

Visitas de formigas (Hymenoptera, Formicidae) a nectários extra-florais de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. (Fabaceae, Mimosoideae) em uma área de cerrado frequentemente queimado

Clarissa M. Knoechelmann¹ & Helena C. Morais²

¹ Programa de Pós Graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 70910-900 Brasília, DF. cmk_bio@yahoo.com.br

² Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 70910-900 Brasília, DF. morais@unb.br

Abstract. Ants visiting extra floral nectaries of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. (Fabaceae, Mimosoideae) on frequently burning cerrado. Although there has been many published works on ants association to extrafloral nectaries (efns), and to phytophagous insects, there remains a lack of information on fire effects on those interactions. This study intends to compare the frequencies of ants on efns of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. (Mimosoideae), between burned and unburned areas. The collections were carried out during two wet seasons, from November to January of 2003 and from September to November of 2004, in two areas of *sensu stricto* cerrado, in the Ecological Reserve of IBGE in Brasilia, DF, Brazil. One of these areas was protected by fire (control area), and the other was submitted to a biannual prescribed fire. Thirty plants in each area were marked and monitored four times per season (n=120 inspections), during am time. A total of nine species of ants were collected but a single species of *Camponotus* (Formicinae) presented a very high predominance in the experimental area. Generally, there was a low frequency of ants on the efns, occurring only on 17% of the monitored plants. The ants frequency differed between areas with a higher frequency of ants on the plants in the experimental ($\chi^2 = 20.48$ $p < 0,001$). In the control area there was no difference in frequencies of ants in 2003 compared to 2004 but in experimental area those frequencies were much higher in 2003 (15 months after the last fire) than in the next year (one month after the fire). This study stressed a marked increase of frequencies of ants on efns of *S. adstringens* approximately one year after fire, with dominance of one species of *Camponotus*. However, more studies will be necessary for better understanding of how these variables can affect the three trophic interactions in this system.

Key words: barbatiman, *Camponotus*, EFN, fire, Leguminosae.

Resumo. Apesar da ampla literatura sobre nectários extraflorais (nefs) e suas relações com formigas, herbívoros e plantas, praticamente não existem informações sobre o efeito de queimadas nessas relações. Nesse trabalho comparamos a frequência de visitas de formigas em nefes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. (Mimosoideae), entre áreas de cerrado com queima a cada dois anos (Experimental) e protegida de fogo (Controle), na Reserva Ecológica do IBGE (DF, Brasil). Os dados foram coletados no período de chuvas de 2003 (nov./03 a jan./04) e de 2004 (set. a nov./04), em 30 indivíduos marcados em cada área. Foram realizadas quatro visitas (120 vistorias) por área em cada período, sempre pela manhã. Foram encontradas nove espécies de formigas com uma marcada predominância de uma espécie de *Camponotus* (Formicinae) na área Experimental. A frequência total de ocorrência de formigas foi baixa com apenas 17% das vistorias apresentando visitantes. A frequência de formigas não diferiu entre anos na área Controle, mas foi muito maior na área Experimental em 2003, 15 meses após a última queimada, do que em 2004, um mês após a queimada. Em 2003 a área Experimental apresentou uma frequência de visitas bem maior do que a área Controle ($\chi^2 = 20,48$ $p < 0,001$). Os resultados encontrados nesse trabalho mostram um claro aumento da frequência de formigas, em nefes de *S. adstringens*, um ano após o fogo no cerrado e essa maior visitação é fortemente dominada por uma espécie de *Camponotus*. Resta saber como esses fatores afetam as relações tri-tróficas nesse sistema.

Palavras-chaves: barbatimão, *Camponotus*, fogo, Leguminosae, NEF.

INTRODUÇÃO

Nectários extra-florais são atrativos para uma variedade de organismos, especialmente formigas (BENTLEY, 1977; HESPENHEID, 1985; DEVRIES & BAKER, 1989; PEMBERTON & LEE, 1996; RUHREN & HANDEL, 1999; CUATLE & RICO-GRAY, 2003). As plantas com nectários extra-florais, seus herbívoros e os predadores e parasitos que visitam os nectários formam teias de interações que resultam em efeitos positivos e negativos para os diferentes componentes do sistema (KOPTUR, 1991; HEIL & McKEY, 2003; McKEY, *et al.* 2005).

Os efeitos de queimadas sobre a fauna de formigas têm sido investigados em vários ambientes (ANDERSEN, 1991; ANDREW *et al.*, 2000; FARJI-BRENER *et al.*, 2002; IZHAKI *et al.*, 2003; PARR *et al.*, 2004; GUNAWARDENE & MAJER, 2005; RATCHFORD *et al.*, 2005; WILKINSON, 2005; RODRIGO & RETANA, 2006). No entanto, na ampla literatura mundial sobre nectários, formigas e herbívoros, o fator fogo parece não ter sido investigado, exceto por uma queimada acidental cujos efeitos foram acompanhados por BENTLEY (1976).

O fogo é um fator comum no cerrado e tem efeitos importantes na vegetação e na fauna (HOFFMANN & MOREIRA, 2002; MIRANDA *et al.*, 2004). Após uma queimada a maioria das plantas apresenta uma rápida e vigorosa rebrota com folhas que tendem a ser grandes, com menor peso específico e sofrem uma alta herbivoria por insetos (VIEIRA *et al.*, 1996). A fauna de formigas é afetada por queimadas ocorrendo uma redução das espécies que nidificam em plantas (MORAIS & BENSON, 1988).

Uma abundante fauna de formigas forrageia em vegetação de cerrado (RAMOS *et al.*, 2003; RIBAS *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2004; MARQUES & DEL-CLARO, 2006) que, por sua vez, tem uma flora rica em espécies com nectários extraflorais (OLIVEIRA & LEITÃO FILHO, 1987). Essas características, aliadas ao fácil acesso à copa das plantas, vêm resultando em uma crescente literatura sobre nectários extraflorais, suas formigas visitantes e os efeitos sobre insetos herbívoros em plantas de cerrado (DELCLARO, 2004; OLIVEIRA & FREITAS, 2004). Ainda assim, e apesar de fogo ser um fator ecológico importante e comum nos cerrados do Brasil, não encontramos trabalhos

investigando os efeitos de queimadas nessas interações.

Apresentamos aqui uma comparação da frequência de visitas de formigas em nectários extraflorais de barbatimão entre área de cerrado protegido contra fogo e área com queima a cada dois anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR) (15°56' S - 46°47' W) no Distrito Federal, Brasil. A Reserva é um sítio de pesquisa de longa duração (PELD/CNPq) onde a fitofisionomia predominante é cerrado *sensu stricto* (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). Em 1991 foi implantado, na RECOR, um projeto experimental sobre os efeitos de queimadas frequentes em cerrado, onde parcelas de 10 ha são submetidas a diferentes regimes de queimadas prescritas. As coletas de dados foram realizadas em uma parcela com queimadas bienais (Experimental) e em uma área adjacente protegida contra fogo (Controle). As últimas queimadas, antes das coletas de dados, ocorreram em agosto de 2002 e de 2004 na parcela experimental e o controle foi acidentalmente queimado em setembro de 1994.

A visita de formigas foi acompanhada nos nectários extraflorais (NEFs) de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. (Mimosoideae) no período de chuvas de 2003 (nov/03 a jan/04) e de 2004 (set a nov/04), em 30 indivíduos marcados em cada área. Na área experimental o início das observações de 2003 corresponde a 15 meses após a queimada de 2002, enquanto que o de 2004 ocorreu um mês após a queimada.

S. adstringens, conhecida como barbatimão, é uma espécie com ampla distribuição geográfica nos cerrados brasileiros e que ocorre em altas densidades em várias localidades do Brasil central (FELFILI *et al.*, 1999). A folha apresenta um nectário conspicuo e bem estruturado na base da raquis e um número variado de pequenos nectários ao longo da ráquis e dos raquíolos, como ilustrado em OLIVEIRA & LEITÃO-FILHO (1987). Os nectários pequenos possuem a forma de cone, externamente similar aos descritos para *Mimosa* e *Erythrophleum* (PASCAL *et al.*, 2000), que se tornam marrons e não funcionais em folhas

mais velhas. *S. adstringens* apresenta uma troca completa de folhas a cada ano (FELFILI *et al.*, 1999). A troca de folhas não é sincrônica entre indivíduos e, em setembro, os indivíduos da área controle apresentavam fenologia foliar variada tendo desde plantas com apenas folhas senescentes até plantas com folhas em início de expansão. O fogo aumenta a sincronia na produção de folhas entre os indivíduos que apresentam uma vigorosa rebrota após a queimada. No primeiro período de coletas (2003) todos os indivíduos marcados estavam com folhas novas ou em expansão. No segundo período (2004) os indivíduos marcados que não apresentavam folhas novas ou em expansão foram substituídos por outros com essas condições de fenologia foliar.

Foram realizadas quatro visitas em cada indivíduo marcado, em cada área, totalizando 120 vistorias por área em cada período. Cada vistoria compreendia observação por 30 segundos ao redor da planta com a coleta das formigas presentes, sempre no período da manhã.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas nove espécies de formigas visitando NEFs de barbatimão com predominância de *Camponotus* (Formicinae) e *Cephalotes* (Myrmicinae). Três espécies ocorreram em apenas uma das áreas, todas com baixa frequência de ocorrência: uma espécie de *Brachymyrmex* (Formicinae) na área controle, uma de *Cephalotes* e uma de *Azteca* (Dolichoderinae) na área experimental. No conjunto de vistorias dos dois períodos, cada área apresentou sete espécies de formigas e apenas uma espécie de *Camponotus* foi fortemente predominante na área experimental em 2003, quinze meses após o fogo, com 60% (25/42) das ocorrências. Em 2004, um mês após a queimada, esta espécie ainda foi a mais frequente com 35% (6/17) das ocorrências.

No geral, a frequência de ocorrência de formigas foi baixa com apenas 17% das vistorias apresentando formigas. Na área controle, a frequência de vistorias com formigas ficou em 7,5% (2003) e 12,5% (2004). Essa frequência variou entre áreas e entre épocas de coleta. No período de coletas de 2003 ocorreu

uma maior frequência de formigas na área experimental o que não se repetiu em 2004 (Fig.1). A comparação para a mesma área entre períodos mostrou uma maior frequência de formigas em 2003 para a área experimental e não mostrou diferença significativa para a área controle (Fig.2).

A frequência de formigas não diferiu entre anos na área controle, mas foi muito maior na área experimental em 2003, 15 meses após a última queimada, apresentando uma queda acentuada em 2004, um mês após a queimada. A maior frequência de formigas em 2003 está relacionada a uma grande abundância de uma espécie de *Camponotus* que aparentemente se beneficia com queimadas frequentes no cerrado. Esse resultado coincide com resultados anteriores em que foi encontrado um maior número de insetos, uma maior herbivoria foliar e uma maior frequência de formigas em *Qualea parviflora* (Vochysiaceae) nessa área experimental (BYRNE & MORAIS 2005). BENTLEY (1976) também encontrou uma maior atividade de formigas visitando nefts cinco meses após uma queimada, em floresta seca da Costa Rica.

Considerando que as coletas foram realizadas apenas pela manhã e no período de chuvas, o número de espécies de formigas encontradas como visitantes de nefts foi similar ao número médio encontrado em espécies de plantas presentes em diferentes ambientes do globo (RUDGERS & GARDNER 2004). No entanto, esse número de espécies é bem menor que o encontrado para algumas outras plantas de cerrado e não citados por RUDGERS & GARDNER (2004). Podemos citar, como exemplo, *Tocoyena formosa* (Rubiaceae) com 22 espécies de formigas (SANTOS & DELCLARO 2001) e *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae) com 24 espécies (OLIVEIRA *et al.* 1995), ambas com coletas diurnas e noturnas. Esses resultados sugerem que a fauna de formigas visitantes de nefts em barbatimão pode ser bem mais rica do que o apresentado aqui.

A frequência da presença de formigas nas vistorias foi surpreendentemente baixa quando comparada a outros resultados da literatura. *Hibiscus pernambucensis* (Malvaceae) apresentou cerca de 20% de plantas com formigas em floresta de mangue

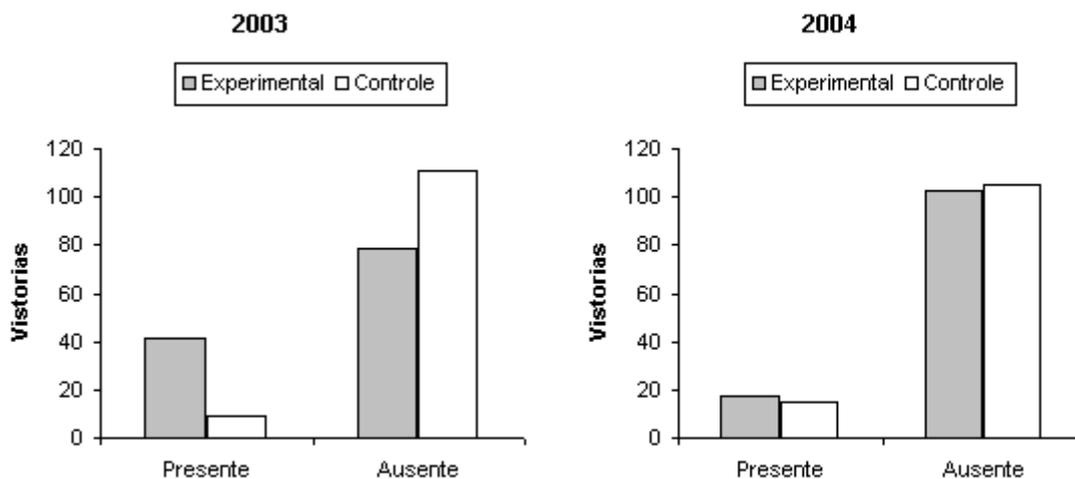


Figura 1. Comparação da frequência de formigas em nefs de *Stryphnodendron adstringens* entre áreas em 2003 ($\chi^2 = 20,48$ $p < 0,001$) e em 2004 ($\chi^2 = 0,125$ $p > 0,05$). A área de cerrado experimental foi queimada 15 meses antes das vistorias de 2003 e um mês antes das vistorias de 2004.

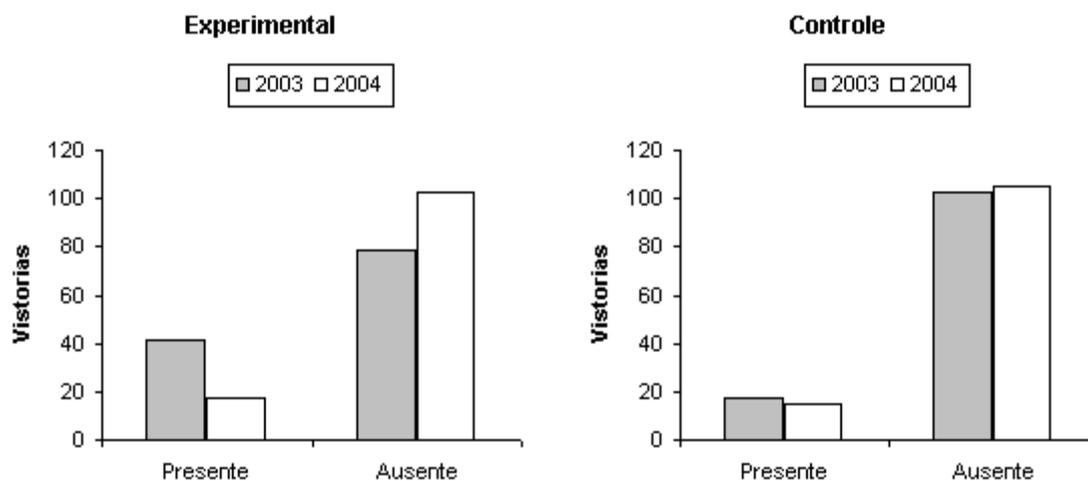


Figura 2. Comparação da frequência de formigas em nefs de *Stryphnodendron adstringens* entre períodos de vistoria na área Experimental ($c^2 = 9,93$ $p < 0,001$) e na área Controle ($c^2 = 1,50$ $p > 0,05$).

e mais de 30% em floresta sobre areia no litoral de São Paulo (COGNI *et al.*, 2003). Mais de 90% dos ramos marcados ($n = 75$) de *Turnera ulmifolia* (Turneraceae) tinham formigas presentes no campus da Universidade Estadual de Campinas (SP) (COGNI *et al.*, 2000). Aparentemente a presença de formigas em plantas de cerrado é uma constante. No entanto, não encontramos dados quantitativos para outras espécies de plantas nessa vegetação que permitam uma comparação com os resultados obtidos para *S. adstringens*.

Resultados obtidos em uma área de cerrado acidentalmente queimada em São Paulo (MORAIS & BENSON, 1988) mostraram uma acentuada queda no número de colônias de formigas que nidificam em árvores, por mais de um ano após o fogo. Essa área experimental, queimada a cada dois anos, apresenta atividade de formigas arborícolas, como espécies de *Cephalotes*, mesmo um mês após a queimada. Eventualmente, queimadas frequentes, que aumentam a abundância de ramos mortos na

vegetação, resultam em uma maior disponibilidade de abrigos para essas formigas. Nesse caso, a distância da fonte de colonização passa a ser importante para a manutenção dessa comunidade.

Outro fator que pode influenciar a frequência de visitas de formigas nas áreas é o número de NEFs nas folhas de barbatimão. Na rebrota de 2004, os indivíduos de barbatimão da área experimental apresentavam um maior número de NEFs por folha do que os indivíduos da área controle.

Formigas visitantes de NEFs protegem uma espécie de barbatimão (*S. microstachyum*) contra herbívoros e patógenos na Costa Rica (DE LA FUENTE & MARQUIS, 1999) e os autores reportam uma maior frequência de visitas de formigas em ambiente com maior sombreamento. Os resultados encontrados nesse trabalho mostram um claro aumento da frequência de formigas, em NEFs de barbatimão, um ano após o fogo no cerrado e essa maior visita é fortemente dominada por uma espécie de *Camponotus*. Resta saber como esses fatores afetam as relações tri-tróficas nesse sistema.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a Profa. Ivone R. Diniz pelo resumo em inglês, à Iracema Consales pela permissão de trabalho na RECOR e ao CNPq pela bolsa de mestrado de CMK.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN A.N. 1991. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. **Biotropica** 23: 575-585.
- ANDREW N.; RODGERSON L. & YORK A. 2000. Frequent fuel-reduction burning: the role of logs and associated leaf litter in the conservation of ant biodiversity. **Australian Ecology** 25: 99-107.
- BENTLEY, B.L. 1976. Plants bearing extrafloral nectaries and the associated ant community: interhabitat differences in the reduction of herbivore damage. **Ecology** 57: 815-820.
- BENTLEY, B.L. 1977. Extrafloral nectaries and protection by pugnacious bodyguards. **Annual Review of Ecology and Systematics** 8: 407-427.
- BYRNE, D.A. & MORAIS, H.C. 2001. Exclusão de formigas e herbivoria em áreas de cerrado com alta e baixa frequência de fogo. *In*: V Congresso de Ecologia do Brasil, Porto Alegre (RS), pp. 195.
- COGNI, R.; RAIMUNDO, R.L.G. & FREITAS, A.V.L. 2000. Daily activity of ants associated with the extrafloral nectarines of *Turnera ulmifolia* (Turneraceae) in a suburban area in Southeast Brazil. **Entomologist's Monthly Magazine** 136: 141-147.
- COGNI, R.; FREITAS, A.V.L. & OLIVEIRA, P.S. 2003. Interhabitat differences in ant activity on plant foliage: ants at extrafloral nectarines of *Hibiscus pernambucensis* in sandy and mangrove forests. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 107: 125-131.
- CUATLE, M. & RICO-GRAY, V. 2003. The effect of wasps and ants on the reproductive success of the extrafloral nectaried plant *Turnera ulmifolia* (Turneraceae). **Functional Ecology** 17: 417-423.
- DE LA FUENTE, M.A.S. & MARQUIS, R.J. 1999. The role of ant-tended extrafloral nectarines in the protection and benefit of a Neotropical rainforest tree. **Oecologia** 118: 192-202.
- DELCLARO, K. 2004. Multitrophic relationships, conditional mutualisms, and the study of interaction biodiversity in tropical savannas. **Neotropical Entomology** 33: 665-672.
- DEVRIES, P.J. & BAKER, I. 1989. Butterfly exploitation of a plant-ant mutualism: adding insult to herbivory. **Journal of the New York Entomological Society** 97: 332-340.
- FARJI-BRENER, A.G.; CORLEY, J.C. & BETTINELLI, J. 2002. The effects of fire on ant communities in north-western Patagonia: the importance of habitat structure and regional context. **Diversity and Distributions** 8: 235-243.
- FELFILI, J.M.; SILVA JR., M.C.; DIAS, B.J. & REZENDE, A.V. 1999. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado "sensu stricto" da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 22: 83-90.
- GUNAWARDENE, N.R. & MAJER, J.D. 2005. The effect of fire on ant assemblages in the Gibson Desert Nature Reserve, Western Australia. **Journal of Arid Environments** 63: 725-739.
- HEIL, M. & McKEY, D. 2003. Protective ant-plant interactions as model systems in ecological and evolutionary research. **Annual Review of Ecology, Systematics and Evolution** 34: 425-553.
- HESPENHEID, H.A. 1985. Insect visitors to extrafloral nectarines of *Byttneria aculeata* (Sterculiaceae): relative importance and roles. **Ecological Entomology** 10: 191-204.
- HOFFMANN, W.A. & MOREIRA, A.G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. p. 159-177. *In*: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (eds.). **The cerrados of Brazil**. New York, Columbia University Press, 386 p.

- IZHAKI, I.; LEVEY, D.J. & SILVA, W.R. 2003. Effects of prescribed fire on an ant community in Florida pine savanna. **Ecological Entomology** **28**: 439-448.
- KOPTUR, S. 1991. Extrafloral nectaries of herbs and trees: modelling the interaction with ants and parasitoids. p. 213-230. *In*: Huxley, C.R. & Cutler, D.F. (eds.) **Ant-Plant Interactions**. Oxford, Oxford University Press.
- MARQUES, G.D.V. & DELCLARO, K. 2006. The ant fauna in a Cerrado area: the influence of vegetation structure and seasonality (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology** **47**: 1-18.
- McKEY, D.; GAUME, L.; BROUAT, C.; GIUSTO, B.; PASCAL, L.; DEBOUT, G.; DALECKY, A. & HEIL, M. 2005. The trophic structure of tropical ant-plant-herbivore interactions: community consequences and coevolutionary dynamics. p. 386-413. *In*: Burslem, D.; Pinard, M. & Hartley, S. (eds.) **Biotic interactions in the tropics: their role in the maintenance of species diversity**. Cambridge, Cambridge University Press.
- MIRANDA, H.S.; SATO, M.N.; ANDRADE, S.M.A.; HARIDASAN, M. & MORAIS, H.C. 2004. Queimadas de cerrado: caracterização e impactos, p. 69-123. *In*: Aguiar, L.M.S. & Camargo, A.J.A. (eds.). **Cerrado - ecologia e caracterização**. Planaltina, Embrapa-CPAC, 158 p.
- MORAIS, H.C. & BENSON, W.W. 1988. Recolonização de vegetação de cerrado após queimada por formigas arborícolas. **Revista Brasileira de Biologia** **48**: 459-466.
- OLIVEIRA, P.S. & FREITAS, A.V.L. 2004. Ant-plant-herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna. **Naturwissenschaften** **91**: 557-70.
- OLIVEIRA, P.S. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in woody flora of cerrado vegetation in Southeast Brazil. **Biotropica** **19**: 140-148.
- OLIVEIRA, P.S.; KLITZKE, C. & VIEIRA, E.M. 1995. The ant fauna associated with the extrafloral nectaries of *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae) in an area of cerrado vegetation in central Brazil. **Entomologist's monthly Magazine** **131**: 77-82.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. p. 91-120. *In*: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (eds.). **The cerrados of Brazil**. New York, Columbia University Press, 386 p.
- PARR, C.L.; ROBERTSON, H.G.; BIGGS, H.C. & CHOWN, S.L. 2004. Response of African savanna ants to long-term fire regimes. **Journal of Applied Ecology** **41**: 630-642.
- PASCAL, L.M.; MOTTE-FLORAC, E.F. & McKEY, D.B. 2000. Secretory structures on the leaf rachis of Caesalpinieae and Mimosoideae (Leguminosae): implications for the evolution of nectary glands. **American Journal of Botany** **87**: 327-338.
- PEMBERTON, R.W. & LEE, J.H. 1996. The influence of extrafloral nectarines on parasitism of an insect herbivore. **American Journal of Botany** **83**: 1187-1194.
- RAMOS, L.S.; FILHO, R.Z.B.; DELABIE, J.H.C.; LACAU, S.; SANTOS, M.F.S.; NASCIMENTO, I.C. & MARINHO, C.G.S. 2003. Comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serapilheira em áreas de cerrado "stricto sensu" em Minas Gerais. **Lundiana** **4**: 95-102.
- RATCHFORD, J.S.; WITTMAN, S.E.; JULES, E.S.; ELLISON, A.M.; GOTELLI, N.J. & SANDERS, N.J. 2005. The effects of fire, local environment and time on ant assemblages in fens and forests. **Diversity and Distributions** **11**: 487-497.
- RIBAS, C.R.; SCHOEREDER, J.H.; PIC, M. & SOARES, S.M. 2003. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. **Austral Ecology** **28**: 305-314.
- RODRIGO, A. & RETANA, J. 2006. Post-fire recovery of ant communities in Submediterranean *Pinus nigra* forests. **Ecography** **29**: 231-239.
- RUDGERS, J.A. & GARDNER, M.C. 2004. Extrafloral nectar as a resource mediating multispecies interactions. **Ecology** **85**: 1495-1502.
- RUHREN, S. & HANDEL, S.N. 1999. Jumping spiders (Salticidae) enhance the seed production of a plant with extrafloral nectaries. **Oecologia** **119**: 227-230.
- SANTOS, J.C. & DELCLARO, K. 2001. Interações entre formigas, herbívoros e nectários extraflorais em *Tocoyena formosa* (Cham. & Schlecht.) K. Schum. (Rubiaceae) na vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Zoociências** **3**: 77-92.
- SILVA, R.R.; BRANDÃO, C.R. & SILVESTRE, R. 2004. Similarity between Cerrado localities in Central and Southeastern Brazil based on the dry season bait visitors ant fauna. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **39**: 191-199.
- VIEIRA, E.M.; ANDRADE, I. & PRICE, P.W. 1996. Fire effects on a *Palicourea rigida* (Rubiaceae) gall midge: a test of the plant vigor hypothesis. **Biotropica** **28**: 210-217.
- WILKINSON, E.B.; LEBRUN, E.G.; SPENCER, M.L.; WHITBY, C. & KLEINE, C. 2005. Short-term effects of fire on Sky Island ant communities. **USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36**: 550-552.

Recebido: 07/05/2007

Revisado: 14/09/2007

Aceito: 15/11/2007

