

Comunidade de Formigas Arborícolas Associadas ao Pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*) em Fragmento de Cerrado Goiano

Camila Alves Rodrigues⁽¹⁾, Márcio da Silva Araújo⁽¹⁾, Pedro Ivo Decúrcio Cabral⁽¹⁾, Raiane Lima⁽¹⁾, Leandro Bacci⁽²⁾ e Marco Antônio Oliveira⁽³⁾

⁽¹⁾Unidade Universitária de Ipameri, Universidade Estadual de Goiás, GO 330, Km 241, CEP 75780-000, Ipameri, GO. E-mail: camilaalvesrodrigues@hotmail.com; marcio.araujo@ueg.br; kabral_3001@hotmail.com; railima_18@yahoo.com.br; ⁽²⁾Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000, Viçosa, MG. E-mail: bacci@pq.cnpq.br; ⁽³⁾Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Acre, CEP 69900-000, Rio Branco, AC. E-mail: maoliveirac@yahoo.com.br

Resumo - Comunidade de formigas arborícolas associada a pequiizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) situados em fragmento de cerrado goiano (Goiás, Brasil) foi amostrada em tronco dessas plantas, usando iscas à base de sardinha e óleo de soja. No decorrer de um ano, nas quatro estações climáticas, coletas consecutivas de formigas foram realizadas. Um total de 32 espécies foi coletado durante o período de estudo. Myrmicinae e Formicinae foram as subfamílias mais freqüentemente encontradas. Foi verificada diferença significativa na composição da comunidade de formigas arborícolas ao longo das estações climáticas investigadas. Não foi verificada correlação significativa entre a altura e o diâmetro da copa das árvores e a riqueza de espécies de formigas arborícolas associadas ao pequiizeiro.

Termos para indexação: Interação formiga-planta, ecologia de comunidade, riqueza de espécies, Formicidae.

Arboreal Ants Community Associated with the Pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*) in the Remnant of Cerrado Goiano

Abstract - Community of arboreal ants associated with the pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) in the remnant of cerrado goiano (State of Goiás, Brazil) was surveyed in the trunk of these plants, using bait based on sardine and soy oil. During one year, in the four climatic seasons, consecutive collects of the ants were accomplished. A total of 32 species was collected during the study period. Myrmicinae and Formicinae were the most frequently subfamilies found. Significant difference was verified in the composition of the arboreal ants community along the investigated climatic seasons. Significant correlation was not verified between size of the trees and richness of ant species associated to the pequiizeiro.

Index terms: Ant-plant interaction, species richness, community ecology, Formicidae.

Introdução

O cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, abrangendo uma área de 1,8 milhão de km², o que corresponde a aproximadamente 22 % do território brasileiro (OLIVEIRA; MARQUIS, 2002, AGUIAR; CAMARGO, 2004). Esse bioma caracteriza-se por mosaicos de formações vegetais que variam desde campos abertos até formações florestais densas que podem atingir 30 m de altura (RIBEIRO; WALTER, 1998). A riqueza da fauna e flora desse ecossistema é muito expressiva, representando 30 % da biodiversidade brasileira (AGUIAR; CAMARGO, 2004).

O pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb) é uma árvore típica do cerrado, uma vez que encontra-se bem

representada em todas as fisionomias savânicas dessa região. É uma planta semidecídua, com redução parcial de folhagem durante a estação seca e com floração ocorrendo logo após a emissão de folhas novas (ALMEIDA et al., 1998). Essa espécie tem despertado o interesse de pesquisadores e de produtores rurais, por ser largamente utilizada na culinária, na fabricação de cosméticos e fins medicinais e, também, como planta ornamental ou até mesmo em construções rurais. Apesar dessa importância, Pereira et al. (2002) relataram que o extrativismo é a realidade atual da espécie e que a mesma ainda se encontra em estado selvagem na natureza. Segundo esses autores, até aquele ano, poucos produtores se arriscaram a formar plantios comerciais dessa espécie.

Várias espécies de formigas podem conviver com o pequiizeiro e outras espécies arbóreas, utilizando-as como local de nidificação e/ou áreas de forrageamento. Essa associação com plantas abre possibilidades para interação com insetos herbívoros (QUEIROZ et al., 2006).

As formigas são dominantes na maioria dos ecossistemas terrestres. Hölldobler e Wilson (1990) estimaram que o número de espécies de formigas, em nível mundial, deve ultrapassar 20 mil. Embora representem apenas 1,5 % das espécies conhecidas de insetos, as formigas representam de 10 % a 15 % da biomassa animal em ecossistemas terrestres (AGOSTI et al., 2000, RINCO-GRAY; OLIVEIRA, 2007). Devido a essa alta diversidade e biomassa, as formigas desempenham papéis importantes na dinâmica de muitos ecossistemas. Atuam como dispersoras e predadoras de sementes, na ciclagem de nutrientes (LEAL, 2003, MOUTINHO et al., 2003, PETERNELLI et al., 2004) e, também, interagem diretamente com vários organismos associados a plantas (LEAL, 2003). Castro e Queiroz (1987) e Oliveira e Della Lucia (1992) propõem que a complexidade estrutural do habitat afete a diversidade da formicifauna.

Segundo Schütte et al. (2007), poucos estudos tentaram amostrar comunidades de formigas sobre plantas, em comparação ao grande número de trabalhos enfocando a comunidade de formigas de serapilheira. Adis et al. (1984) mencionaram a dificuldade de amostragem desses insetos em plantas, em que muitas das vezes, a principal técnica de amostragem utilizada desse grupo é feita com pulverizações de inseticidas.

Distúrbios provocados por desmatamento do cerrado para implantação de culturas agrícolas e pastagens possivelmente têm implicado em aumento de incidência de pragas do pequiizeiro. Belizzi et al. (2005) e Rodrigues et al. (2007) relataram surtos de uma espécie de lagarta ainda não identificada, que por três anos consecutivos (2005, 2006 e 2007) desfolharam por completo várias plantas adultas de pequiizeiro dentro e nos arredores do campus da Unidade Universitária (UnU) de Ipameri, na referida cidade.

Oliveira (1997) relatou redução significativa de níveis de infestação de herbívoros do pequiizeiro devido à grande incidência de formigas predadoras visitantes dos nectários extraflorais presentes nas brotações da planta.

Em razão dos poucos estudos sobre artrópodes associados a essa importante espécie florestal, objetivou-se neste trabalho, identificar a mirmecofauna arborícola

associada a árvores de pequiizeiro em região remanescente de cerrado de Ipameri, GO; verificar se as estações climáticas do ano promovem mudanças na estrutura da comunidade dessas formigas; avaliar se existe correlação significativa entre o porte das plantas investigadas e a riqueza da comunidade de formigas.

Material e Métodos

A região do estudo compreendeu área remanescente de cerrado, pertencente à UnU Ipameri (UEG), em Ipameri, GO (Lat. 17°43' 19" S, Long. 48° 09' 35" W, Alt. 773 m). Essa área é usada como pastagem, onde a vegetação predominante é o pequiizeiro (*C. brasiliense*) e o capim (*Brachiaria decumbens*). Foram selecionadas, aleatoriamente, 20 plantas de pequiizeiro, ao longo de um transecto medindo em torno de 500 m. Essas plantas foram periodicamente monitoradas para averiguação de presença de formigas arborícolas.

Foi realizado um total de oito coletas de formicídeos, sendo duas coletas para cada estação climática do ano: primavera (24 de setembro de 2007 e 19 de novembro de 2007); verão (20 de janeiro de 2007 e 15 março de 2008); outono (27 de março de 2008 e 23 de maio de 2008); e inverno (27 de junho de 2008 e 10 de julho de 2008). A amostragem de formigas arborícolas foi executada por uso de armadilhas (isca) à base de sardinha e óleo vegetal, conforme metodologia adotada por Queiroz et al. (1989) e Oliveira et al. (1995). Essa armadilha constituiu de um copo plástico com capacidade de 110 mL, contendo pequena porção do referido atrativo, que foi fixado no tronco do pequiizeiro, a uma altura entre 1,3 m e 2,0 m.

Como em sua forma específica essa espécie florestal constantemente bifurca-se muito próximo à sua base, foram colocadas três armadilhas por planta, aumentando-se assim a chance de captura dos formicídeos. A coleta das formigas na armadilha foi realizada entre as 10h e as 11h, duas horas após instalação das mesmas nas plantas. Em laboratório, as formigas foram montadas em alfinetes entomológicos e, em seguida, identificadas de acordo com a espécie (quando possível), com auxílio de chaves taxonômicas propostas por Hölldobler e Wilson (1990) e Bolton (1994) e, por comparação com coleção de formigas do Museu Entomológico e Insetário do Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, MG. Exemplares dos formicídeos identificados foram depositados em coleção de insetos da UnU Ipameri.

Aspectos fenológicos das plantas de pequiizeiro investigadas foram registrados durante as coletas periódicas. Tais aspectos foram: presença de folhas novas ou velhas, presença ou ausência de flores e frutos e queda de folhas velhas.

A frequência das espécies de formicídeos foi verificada através do cálculo da constância (C), proposta por Dajos (1974), sendo $C = (P \cdot 100) / N$, em que P = total de armadilhas em que a espécie foi capturada e N = total de armadilhas. A frequência de captura de espécies nas plantas nas diferentes estações foi submetida à análise de variância e comparada por Scott-Knott ($p < 0,05$). A correlação linear entre diâmetro de projeção da copa ou altura das árvores do pequiizeiro e riqueza de formicídeos arborícolas foi verificada através do cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson. A medição da altura das árvores foi realizada com auxílio de um clinômetro eletrônico.

Resultados e Discussão

Foram coletadas 32 espécies de formicídeos ao longo das quatro estações do ano, distribuídas em cinco subfamílias: Dolichoderinae, Ponerinae, Formicinae, Pseudomyrmecinae e Myrmicinae, sendo que a última apresentou maior número de morfoespécies (10), seguida por Formicinae (9), Pseudomyrmecinae (6), Dolichoderinae (5) e Ponerinae (2) (Tabela 1).

As duas subfamílias mais capturadas apresentaram os mais elevados números de espécies: *Pheidole* (6) e *Camponotus* (6), respectivamente. A maior diversidade desses gêneros é mencionada por Wilson (2003), que destaca o fenômeno da hiperdiversidade deles. Ramos (2001) encontrou maior frequência de captura de espécies de Myrmicinae, predominantemente da tribo Pheidolini e dominância de Formicinae da tribo Camponotini, em serapilheira de áreas reflorestadas com *Eucalyptus*.

As subfamílias Dolichoderinae *Pseudomyrmex* e Formicinae são caracterizadas por manterem associações com determinadas plantas, das quais coletam o alimento, como líquidos açucarados, encontrados em nectários extraflorais, ou de eventuais

fitófagos. Além disso, formigas destas subfamílias geralmente protegem as plantas de outros fitófagos, como pequenos artrópodes (CARDOSO, 2007).

Foram detectadas diferenças significativas nas constâncias entre as espécies de formicídeos ($F_{31; 4992} = 21,8$; $p < 0,001$), nas estações do ano ($F_{3; 4992} = 8,49$; $p < 0,001$) e a interação constância das espécie *versus* estação do ano ($F_{93; 4996} = 6,56$; $p < 0,0001$) (Tabela 1).

Verificou-se menor riqueza de espécies de formigas arborícolas na estação inverno (13 espécies). Para as estações primavera, verão e outono, o número de espécies foram 18, 24 e 24, respectivamente. No inverno, foi verificada a queda quase que completa das folhas do pequiizeiro nas duas datas de coletas, com início de brotação verificada na última coleta, em somente quatro plantas. Isso possivelmente limitou o recurso a ser explorado na planta pelas formigas.

A elevada constância de *Brachymyrmex* sp.3 e *Camponotus fastigatus*, mesmo no inverno, possivelmente, deveu-se ao fato desses gêneros serem oportunistas de solo e vegetação e recrutarem em massa, conforme classificação de guildas de formigas de cerrado proposta por Silvestre et al. (2003). Segundo esses autores, esses gêneros, geralmente de grandes colônias, constroem ninhos em sítios diversificados e forrageiam em grandes áreas, tanto em solo como na vegetação. Assim, pelo seu comportamento de forrageamento e, provável escassez de alimento oriundo da planta, ocorreu maior exploração de iscas.

A espécie *Cephalotes spinosus* diferiu das demais Cephalotini, sendo encontrada com maior abundância no outono e no inverno. Em se considerando esse gênero pertencente à guilda coletora de pólen e néctar, mas também onívoras e que nidificam quase que exclusivamente na vegetação (SILVESTRE et al., 2003), essa maior visitação em iscas em estação climática onde as folhas do pequiizeiro se apresentam secas ou até mesmo sem folhas, pode ter sido provocada, também, pela escassez de alimento. Nas demais espécies de Cephalotini, a constância foi sempre menor e não diferiu ao longo das estações climáticas (Scott-Knott, $p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Constância (%) (média \pm EP) de espécie de formicídeos arborícolas de ocorrência em árvores de pequiheiro (*Caryocar brasiliense*) nas quatro estações climáticas (setembro de 2007 a julho de 2008), Ipameri, GO.

Taxa	Estações do ano*			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Dolichoderinae				
<i>Azteca charitflex spiriti</i> Forel, 1912	2,50 \pm 1,84 Da	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Dolichoderus</i> sp.1	2,50 \pm 1,84 Da	1,67 \pm 1,16 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Dolichoderus</i> sp.2	0,83 \pm 0,83 Da	0,83 \pm 0,83 Da	1,67 \pm 1,67 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Dolichoderus</i> sp.3	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Dolichoderus</i> sp.4	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
Ponerinae				
<i>Ectatomma brunneum</i> Fr. Smith, 1858	0,00 \pm 0,00 Da	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pachycondyla inversa</i> (Smith, 1858)	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Da	0,83 \pm 0,83 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
Formicinae				
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,16 Da	4,17 \pm 2,13 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Brachymyrmex</i> sp.2	2,50 \pm 1,84 Da	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,16 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Brachymyrmex</i> sp.3	3,33 \pm 2,33 Db	7,50 \pm 3,48 Cb	19,2 \pm 4,76 Aa	20,0 \pm 4,59 Aa
<i>Camponotus atriceps</i> (Fr. Smith, 1858)	9,17 \pm 3,58 Ca	12,5 \pm 3,52 Ba	5,83 \pm 2,03 Ba	0,00 \pm 0,00 Cb
<i>Camponotus blandus</i> (Fr. Smith, 1858)	2,50 \pm 1,41 Da	7,50 \pm 3,68 Ca	4,17 \pm 1,77 Ba	0,83 \pm 0,83 Ca
<i>Camponotus fastigatus</i> Roger, 1863	24,17 \pm 5,85 Ba	26,7 \pm 5,50 Aa	1,67 \pm 1,16 Bc	10,0 \pm 3,42 Bb
<i>Camponotus</i> (Myrmaphaenus) sp.1	9,17 \pm 3,58 Ca	6,67 \pm 2,72 Ca	0,00 \pm 0,00 Bb	0,00 \pm 0,00 Cb
<i>Camponotus</i> (Myrmaphaenus) sp.2	45,0 \pm 6,03 Aa	21,8 \pm 5,28 Ab	0,83 \pm 0,83 Bc	2,50 \pm 1,41 Cc
<i>Camponotus</i> (Tanaemyrmex) sp.1	1,67 \pm 1,67 Da	1,67 \pm 1,16 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	1,67 \pm 1,16 Ca
Pseudomyrmecinae				
<i>Pseudomyrmex termitarius</i> (Fr. Smith, 1855)	7,50 \pm 3,04 Ca	5,00 \pm 2,25 Ca	0,83 \pm 0,83 Bb	5,00 \pm 2,81 Ca
<i>Pseudomyrmex gracilis</i> (Fabricius, 1804)	1,67 \pm 1,16 Da	1,67 \pm 1,16 Da	3,33 \pm 1,60 Ba	1,67 \pm 1,16 Ca
<i>Pseudomyrmex pupa</i> (Forel, 1911)	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,67 Da	3,33 \pm 2,00 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pseudomyrmex</i> sp. gp. <i>Palidus</i>	0,00 \pm 0,00 Da	0,00 \pm 0,00 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	2,50 \pm 1,41 Ca
<i>Pseudomyrmex</i> sp.1	5,83 \pm 2,35 Ca	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,16 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pseudomyrmex</i> sp.2	0,00 \pm 0,00 Da	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
Myrmicinae				
<i>Cephalotes spinosus</i> (Mayr, 1862)	6,67 \pm 2,72 Cb	6,67 \pm 2,97 Cb	15,0 \pm 4,30 Aa	15,0 \pm 4,77 Ba
<i>Cephalotes maculatus</i> (Fr. Smith, 1876)	0,83 \pm 0,83 Da	2,50 \pm 1,41 Da	3,33 \pm 2,00 Ba	1,67 \pm 1,16 Ca
<i>Cephalotes pulsilus</i> (Klug, 1824)	2,50 \pm 1,41 Da	2,50 \pm 1,41 Da	1,67 \pm 1,16 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Monomorium</i> sp.1	0,00 \pm 0,00 Da	0,83 \pm 0,83 Da	1,67 \pm 1,16 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pheidole</i> sp.1	0,00 \pm 0,00 Db	10,0 \pm 3,62 Ca	3,33 \pm 1,60 Ba	0,00 \pm 0,00 Cb
<i>Pheidole</i> sp.2	0,00 \pm 0,00 Da	5,83 \pm 2,64 Ca	1,67 \pm 1,16 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pheidole</i> sp.3	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,16 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	2,50 \pm 1,84 Ca
<i>Pheidole</i> sp.4	0,83 \pm 0,83 Da	0,00 \pm 0,00 Da	5,00 \pm 3,05 Ba	0,83 \pm 0,83 Ca
<i>Pheidole</i> sp.5	0,00 \pm 0,00 Da	1,67 \pm 1,67 Da	0,00 \pm 0,00 Ba	0,00 \pm 0,00 Ca
<i>Pheidole</i> sp.6	0,00 \pm 0,00 Da	0,00 \pm 0,00 Da	5,00 \pm 3,05 Ba	1,67 \pm 1,67 Ca

*As médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna ou minúscula na linha não diferiram, entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Os únicos representantes da subfamília Ponerinae associados ao pequiizeiro foram *Ectatomma bruneum* e *Pachycondyla inversa*. Representantes desse gênero geralmente são predadores ou necrófagos, forrageiam solitariamente e apresentam ninhos subterrâneos (SILVESTRE et al., 2003), o que possivelmente explica a sua baixa frequência de captura em iscas (somente no verão e outono foram capturadas). Sua maior constância está condicionada à maior abundância de outros invertebrados associados à planta, como larvas de coleópteros, isópteros e até mesmo outras formigas.

As médias com respectivos desvios padrão do diâmetro de projeção da copa e altura das árvores foram $8,5 \pm 4,20$ m e $5,81 \pm 1,99$ m, respectivamente. A correlação de Pearson para diâmetro de projeção da copa ($p=0,859$; $r=0,04$) e altura da planta ($p=0,62$; $r=0,108$) em relação à riqueza de espécies de formigas não foi significativa. O mesmo foi observado por Cardoso (2007), quando investigou assembléias de formigas associadas ao umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Camargo) na região sudeste da Bahia. Tais verificações são contrárias àquelas relatadas por Hölldobler e Wilson (1990) e Izzo e Vasconcelos (2005). Segundo esses autores, ocorreria redução do número de espécies em plantas mais velhas (maior porte), uma vez que tais colônias demarcariam territórios estabelecidos por maiores períodos de tempo e, em situação oposta, plantas jovens teriam espécies ainda em competição, tentando estabelecer seu território. Além de relatar o porte das árvores como fator determinante da composição da comunidade de formigas, Izzo e Vasconcelos (2005) verificaram aumento significativo de artrópodes herbívoros quando na remoção de formigas, sugerindo que espécies predadoras executassem tal tarefa.

Conclusões

A composição da comunidade de formigas de pequiizeiro foi afetada pelas estações climáticas do ano. Não foi verificada correlação significativa entre porte das árvores do pequiizeiro e riqueza de espécies de formicídeos.

Agradecimentos

Ao estudante de Engenharia Florestal da UEG, José Rosa Paim Neto, pela colaboração nos trabalhos de campo. Ao CNPq, pelo auxílio na forma de bolsa de iniciação científica (PIBIC) à acadêmica Camila A. Rodrigues.

Referências

- ADIS, J.; LUBIN, Y.D.; MONTGOMERY, G.G. Arthropods from the canopy of inundated terra firme forests near Manaus, Brazil, with critical considerations on the pyrethrum-fogging technique. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, London, v.19, p. 223-236, 1984.
- AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E.; SCHULTZ, T. R. (Eds.) **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution, 2000, 280p.
- AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Eds.) **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília: Embrapa, 2004, 249p.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, 464p.
- BELIZZI, N. C.; RIBEIRO, C. C.; RIBEIRO, W. C. **Primeira ocorrência de uma nova praga do pequiizeiro na região de Ipameri-GO**. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/06v1/ctd/pesq/inic_cien/eventos/sic2005/arquivos/agrarias/primeira_ocorrencia.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2008.
- BOLTON, B. **Identification guide to the ant genera of the world**. Cambridge: Harvard University Press, 1994, 222p.
- CARDOSO, J. S. **Assembléia de formigas associadas ao umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Camara) e seu potencial para controle biológico**. 2007. 72f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz.
- CASTRO, A. G.; QUEIROZ, M. V. B. Estrutura e organização de uma comunidade de formigas em agroecossistema neotropical. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, v.16, p. 363-375, 1987.
- DAJOS, R. **Tratado de ecologia**. Madrid: Mundi, 1974, 478p.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Cambridge: Harvard University, 1990. 732p.
- IZZO, T. J.; VASCONCELOS, H. L. Ants and plant size shape the structure of the arthropod community of *Hyrtella myrmecophila*, a amazonian ant plant. **Biological Entomology**, St Albans, v. 30, p. 650-656, 2005.
- LEAL, I. R. Dispersão de sementes por formigas na caatinga. In: I. R. LEAL; M. TABARELLI; J. M. C. SILVA. (Eds.) **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p. 593-624.
- MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D. C.; DAVIDSON, E. A. Influence of leaf-cutting ant nests on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. **Ecology**, Washington, v. 84, p. 1265-1276, 2003.
- OLIVEIRA, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C. Levantamento de Formicidae de chão em áreas mineradas sob recuperação florestal de Porto Trombetas, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série. Zoologia, São Bráz, v. 8, p. 375-384, 1992.
- OLIVEIRA, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; ARAUJO, M. S.; CRUZ, A. P. A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto e mata nativa no Estado do Amapá. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 25, p. 117-126, 1995.

- OLIVEIRA, P. S. The ecological function of extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). **Functional Ecology**, London, v.11, p. 323-330, 1997.
- OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press. 2002, 398p.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. L. **Enxertia de mudas de pequi**. Planaltina, DF: Embrapa, 2002, 25p.
- PETERNELLI, E. F. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MARTINS, S. V. W. Espécies de formigas que interagem com sementes de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, 28, p. 733-738, 2004.
- QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, S. F.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.13, p. 37-45, 2006.
- QUEIROZ, M. V. B.; SANTANA, D. L. Q.; ANJOS, N.; ARAUJO, M. Formicidae em essências florestais nativas. Piracicaba, 10. **Anais... Encontro de Mirmecologia**, ESALQ, 1989.
- RAMOS, L. S. **Impacto de práticas silviculturais sobre a diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em eucaliptais**. 2001. 111f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia, Universidade Federal de Lavras.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, p. 89-166.
- RINCO-GRAY, V.; OLIVEIRA, P.S. **The ecology and evolution of ant-plant interaction**. Chicago: University of Chicago. 2007, 331p.
- RODRIGUES, C. A.; BOTTEGA, D. B.; ARAÚJO, M. S.; JESUS, F. G.; MICHEREFF FILHO, M. Levantamento preliminar de formigas arborícolas predadoras associadas ao pequi (Caryocar brasiliense Camb.) em região de cerrado goiano, 10. Brasília. **Resumos...** Simpósio de Controle Biológico - Siconbiol. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007.
- SCHÜTTE, M. S.; QUEIROZ, J. M.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; PEREIRA, M. P. S. Inventário estruturado de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em floresta ombrófila de encosta na ilha da Marambaia, RJ. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 97, p. 103-110, 2007.
- SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R.; SILVA, R. R. Grupos funcionais de hormigas: El caso de los grêmios de cerrado. In: Fernández, F. (Ed.) **Introducción a las hormigas de la región netropical**. Bogotá: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003, p. 113-148.
- WILSON, E. O. La hiperdiversidad como fenómeno real: el caso de *Pheidole*. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.) **Introducción a las hormigas de la región netropical**. Bogotá: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003, p. 363-370.

Recebido em 24 de setembro de 2008 e aprovado em 27 de dezembro de 2008