



ARTIGO

Mirmecofauna associada à arborização urbana no município de Três Rios, RJ, Brasil

Rafael Esteves Coriolano¹, Milene Andrade Estrada¹, Naiara Torres dos Santos¹,
Luiz Ricardo Caixeiro¹, André Barbosa Vargas² e Fábio Souto Almeida^{1*}

Recebido: 10 de junho de 2014 Recebido após revisão: 9 de setembro de 2014 Aceito: 24 de outubro de 2014
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3065>

RESUMO: (Mirmecofauna associada à arborização urbana no município de Três Rios, RJ, Brasil). O trabalho objetivou analisar a mirmecofauna presente em espécies de árvores utilizadas na arborização de vias públicas. O estudo foi realizado no Município de Três Rios, RJ. A mirmecofauna foi coletada sobre as espécies *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. (oiti), *Cassia siamea* Lam. (cássia), *Pachira aquatica* Aubl. (munguba) e *Terminalia catappa* L. (amendoeira). O tronco de 20 árvores de cada espécie foi pincelado com isca de sardinha e após 1 hora as formigas foram coletadas manualmente. A circunferência do tronco à altura do peito (CAP) e o diâmetro da copa foram obtidos de cada árvore utilizada no estudo. Foram coletadas 24 espécies de formigas, pertencentes a 16 gêneros e cinco subfamílias. O oiti apresentou a maior riqueza (13 espécies), seguido da cássia (12 espécies), amendoeira (nove espécies) e munguba (cinco espécies). A riqueza média foi maior no oiti ($1,65 \pm 0,75$ espécies) que na munguba ($0,75 \pm 0,55$ espécies) (ANCOVA, $F_{3,80} = 3,664$; $P = 0,02$), mas não variou entre as demais espécies de árvores. Não houve efeito da CAP ($F_{1,80} = 0,010$; $P = 0,92$) e do diâmetro da copa ($F_{1,80} = 1,378$; $P = 0,24$) na riqueza de espécies de formigas. A composição de espécies foi diferente entre as espécies de árvores (ANOSIM, $R = 0,1217$; $P < 0,01$), só não houve diferença entre o oiti e a munguba. Assim, a utilização de um maior número de espécies de árvores em vias públicas pode favorecer a manutenção de mais espécies de formigas em áreas urbanas.

Palavras-chave: diversidade biológica, Formicidae, pragas urbanas.

ABSTRACT: (Ant fauna associated with urban forestry in Três Rios city, southeastern Brazil). We wished to analyze the ant fauna on tree species used in public road afforestation. The study was conducted in the city of Três Rios, Rio de Janeiro state, Brazil. The ant fauna was collected on *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, *Cassia siamea* Lam., *Pachira aquatica* Aubl. and *Terminalia catappa* L. Sardine baits were applied with a paint-brush to the trunk of 20 trees of each species and after 1 hour ants were collected manually. Trunk circumference at breast height (CBH) and canopy diameter were obtained from each tree used in the study. We collected 24 ant species belonging to 16 genera and five subfamilies. The highest species richness was obtained on *L. tomentosa* (13 species), followed by *C. siamea* (12 species), *T. catappa* (nine species) and *P. aquatica* (five species). Average richness was higher on *L. tomentosa* (1.65 ± 0.75 species) than on *P. aquatica* (0.75 ± 0.55 species) (ANCOVA, $F_{3,80} = 3.664$, $P = 0.02$), but it did not differ among the other tree species. Ant species richness was affected neither by CBH ($F_{1,80} = 0.010$, $P = 0.92$) nor by canopy diameter ($F_{1,80} = 1.378$, $P = 0.24$). Species composition differed among tree species (ANOSIM, $R = 0.1217$, $P < 0.01$), except between *L. tomentosa* and *P. aquatica*. Thus, the use of a greater number of tree species on public roads may contribute to the maintenance of more ant species in urban areas.

Key words: biological diversity, Formicidae, urban pests.

INTRODUÇÃO

Diferentes espécies animais vivem em ambientes alterados pelos seres humanos, como nos centros urbanos, sendo chamadas de sinantrópicas (Papini *et al.* 2009, Gonçalves *et al.* 2011). Muitas espécies de formigas podem ser encontradas em abundância nas cidades, causando diversos problemas, como a disseminação de organismos patogênicos em residências e hospitais, além da avariação de alimentos armazenados e da deterioração de construções e equipamentos elétricos (Mackay *et al.* 1992, Oliveira & Campos-Farinha 2005, Bragança & Lima 2010). Por outro lado, diversas espécies de formigas que habitam as áreas urbanas não são consideradas pragas (Oliveira & Campos-Farinha 2005).

Nos ecossistemas naturais, a maior parte das espécies de formigas habita o solo e a serapilheira (Wall & Moore 1999). Todavia, diversos estudos comprovaram que a mirmecofauna também é abundante sobre árvores (Da-

vidson *et al.* 2003). Nas cidades, a arborização urbana pode ser uma importante fonte de recursos de nidificação e de alimento para as formigas (Del-Claro *et al.* 1996, Ribas *et al.* 2003). Em muitas cidades é provável que as árvores utilizadas para a arborização das vias públicas sejam os únicos recursos disponíveis para as formigas arborícolas, espécies que forrageiam e/ou nidificam sobre árvores (Ribas *et al.* 2003, Estrada *et al.* 2014). Desse modo, a distribuição espacial das espécies de formigas no meio urbano pode estar associada à presença das árvores (Iop *et al.* 2009).

Como as espécies de árvores apresentam diferenças quanto às suas características morfológicas, algumas espécies proporcionam melhores condições para a nidificação das formigas e apresentam recursos alimentares diferenciados (Santos & Del-Claro 2001). As espécies de formigas possuem diferentes exigências de locais para nidificação e de alimentação, embora a maioria das espé-

1. Departamento de Ciências do Meio Ambiente, Instituto Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Três Rios, RJ, Brasil.

2. Centro de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA). Volta Redonda, RJ, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: fbio_almeida@yahoo.com.br

cies seja generalista (Hölldobler & Wilson 1990). Desse modo, algumas espécies de formigas podem se adaptar melhor a determinadas espécies de árvores. Espécies arbóreas com maiores tamanhos também podem representar maior abundância de recursos para as formigas (Paula & Lopes 2013). Nesse sentido, a circunferência do tronco (CAP) e o diâmetro da copa são variáveis relevantes e que representam bem as dimensões das árvores (Durlo & Denardi 1998, Almeida & Cortines 2008).

Assim, o estudo objetivou analisar a mirmecofauna presente em espécies de árvores comumente utilizadas na arborização de vias públicas. Desta forma, procuramos testar as seguintes hipóteses: 1) a riqueza e a composição da mirmecofauna variam entre espécies de árvores utilizadas na arborização das vias públicas; 2) a riqueza de espécies de formigas é influenciada pela circunferência do tronco (CAP) e pelo diâmetro da copa das árvores.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no bairro Centro do Município de Três Rios, Rio de Janeiro, no mês de setembro de 2012. O município possui aproximadamente 77.500 habitantes e um território de 326,136 km² (IBGE 2013). O clima na região é classificado como mesotérmico, apresentando inverno seco, verão chuvoso, 1.300 mm de chuva anual e com temperatura mínima de 14,4 °C e máxima de 37,4 °C (Gomes *et al.* 2013). O bairro Centro possui inúmeros estabelecimentos comerciais, mas também é uma área residencial nobre no município, sendo relativamente bem arborizado (Faria *et al.* 2013).

A mirmecofauna foi coletada sobre as espécies arbóreas mais abundantes nas calçadas do bairro Centro: *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. (oiti), *Cassia siamea* Lam. (cássia), *Pachira aquatica* Aubl. (munguba) e *Terminalia catappa* L. (amendoeira) (Faria *et al.* 2013). Estas espécies são amplamente empregadas na arborização urbana no Brasil (Rocha *et al.* 2004). Para a amostragem das formigas, o tronco de 20 árvores de cada espécie foi pincelado com isca de sardinha na altura aproximada de um metro. Esse procedimento era iniciado no horário entre 9h e 10h. As iscas permaneceram 1 hora nas árvores e, após esse intervalo, as formigas foram coletadas manualmente durante cinco minutos. As formigas coletadas foram montadas em via seca, identificadas ao nível de gênero, morfoespeciadas e identificadas ao nível de espécie sempre que possível, por meio de chaves taxonômicas disponíveis. Além disso, a coleção aqui obtida foi comparada com a Coleção Entomológica Ângelo Moreira da Costa Lima, lotada no Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

A temperatura do ar foi aferida no local da amostragem antes, 30 minutos após o início da amostragem e logo após o fim da coleta com o intuito de verificar a uniformidade desta variável. Desta forma, a temperatura média durante a coleta na amendoeira, cássia, munguba e oiti foi, respectivamente, de 25,80 ± 1,73 °C, 27,90 ± 1,90

°C, 28,53 ± 2,04 °C e 27,63 ± 1,15 °C. A circunferência do tronco à altura do peito (CAP) e o diâmetro da copa, medido no sentido longitudinal e transversal ao meio fio, foram obtidos para cada árvore utilizada no estudo.

Foi utilizada a ANCOVA e o teste “a posteriori” de Tukey para verificar se existe diferença na riqueza média de espécies de formigas, tendo o número de espécies como variável dependente, as espécies de árvores como fator e a CAP e o diâmetro da copa como covariáveis. Além disso, foram obtidas curvas de acumulação de espécies pelo método Mao Tau, para analisar a riqueza de espécies de formigas total nas espécies de árvores. A similaridade da mirmecofauna nas diferentes espécies de árvores foi avaliada pela ordenação multidimensional não-métrica (NMDS) com o coeficiente de Jaccard e a ANOSIM, sendo utilizado para tal o programa PAST (Hammer *et al.* 2003). Em todas as análises foi adotada a probabilidade de 5% para significância.

RESULTADOS

Foram coletadas 24 espécies de formigas, pertencentes a 16 gêneros e cinco subfamílias (Tab. 1). Myrmicinae foi a subfamília com maior número de espécies (11),

Tabela 1. Mirmecofauna encontrada sobre espécies de árvores utilizadas na arborização de vias públicas no Município de Três Rios, RJ. Abreviaturas: AM, amendoeira; CA, cássia; MU, munguba; OI, oiti.

TÁXONS	AM	CA	MU	OI
DOLICHODERINAE				
<i>Azteca</i> sp.1				3
<i>Dolichoderus lutosus</i> Smith	2			
<i>Dorymyrmex</i> sp.1				3
<i>Tapinoma melanocephalum</i> Fabricius		4		2
FORMICINAE				
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	2			
<i>Camponotus crassus</i> Mayr		4	1	
<i>Camponotus fastigatus</i> Roger		1		1
<i>Camponotus prox. brettisi</i> Forel	3	3		
<i>Camponotus sericeiventris</i> Guérin	2		2	
<i>Paratrechina longicornis</i> Latreille	8	3	2	4
MYRMICINAE				
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug)		4		
<i>Cephalotes</i> sp.1		1		
<i>Crematogaster crinosa</i> Mayr			1	3
<i>Crematogaster curvispinosa</i> Mayr		1		
<i>Crematogaster distans</i> Mayr				3
<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon)		3		1
<i>Nesomyrmex</i> sp.1		2		1
<i>Pheidole</i> sp.1	4	1	9	8
<i>Pheidole</i> sp.2	1			
<i>Solenopsis</i> sp.1	4			2
<i>Wasmannia auropunctata</i> Roger	1			
PONERINAE				
<i>Odontomachus</i> sp.1				1
PSEUDOMYRMECINAE				
<i>Pseudomyrmex</i> sp.1		1		
<i>Pseudomyrmex</i> sp.2				1
Número de Espécies	9	12	5	13
Número de Espécies Exclusivas	4	4	0	5

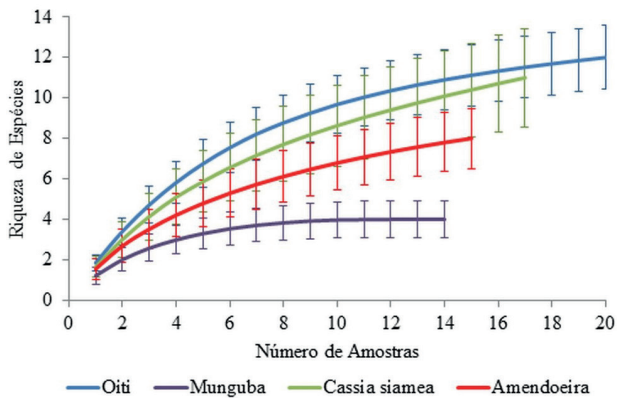


Figura 1. Curvas de acumulação de espécies de formigas (método Mao Tau) encontradas sobre espécies de árvores utilizadas na arborização das vias públicas no Município de Três Rios (RJ). Os limites superior e inferior das barras indicam o intervalo de confiança de 95%.

seguida de Formicinae (seis). *Camponotus* foi o gênero com maior número de espécies (quatro). Somente *Paratrechina longicornis* Latreille e *Pheidole* sp. 1 ocorreram nas quatro espécies de árvores.

O oiti apresentou o maior número de espécies, seguido da cássia, amendoeira e munguba (Tab. 1). O número de espécies exclusivas também foi maior para o oiti e a munguba não apresentou espécies exclusivas. A porcentagem de espécies exclusivas foi de 44,4% na amendoeira, 33,3% na cássia e 38,5% no oiti. Todas as árvores de oiti apresentaram formigas e a porcentagem de indivíduos de amendoeira, cássia e munguba em que foram coletadas formigas foi, respectivamente, 75%, 85% e 70%.

A curva de acumulação de espécies de formigas indicou que a riqueza foi significativamente maior no oiti que na amendoeira e munguba, mas a riqueza de espécies no oiti não diferiu da observada na cássia (Fig. 1). A curva obtida para a munguba apresentou assíntota evidente e indicou que essa possui a menor riqueza de espécies de formigas.

A riqueza média de espécies de formigas foi maior no oiti ($1,65 \pm 0,75$ espécies) que na munguba ($0,75 \pm 0,55$ espécies) (ANCOVA, $F_{3,80} = 3,664$; $P = 0,02$), mas não variou entre as demais espécies de árvores. A riqueza média na cássia foi de $1,40 \pm 0,88$ espécies e na amendoeira foi de $1,35 \pm 1,09$ espécies. Não houve efeito da CAP ($F_{1,80} = 0,010$; $P = 0,92$) e do diâmetro da copa ($F_{1,80} = 1,378$; $P = 0,24$) na riqueza de espécies de formigas.

A composição de espécies de formigas foi diferente entre as espécies de árvores (ANOSIM, $R = 0,1217$; $P < 0,01$; Fig. 2). A composição de espécies na amendoeira foi diferente da composição na cássia ($R = 0,1644$; $P < 0,01$), oiti ($R = 0,0876$; $P = 0,03$) e munguba ($R = 0,1731$; $P = 0,01$). A composição na cássia também foi diferente da composição do oiti ($R = 0,1350$; $P < 0,01$) e munguba ($R = 0,2128$; $P < 0,01$). Todavia, a composição de espécies no oiti não diferiu da composição na munguba ($R = 0,0053$; $P = 0,33$).

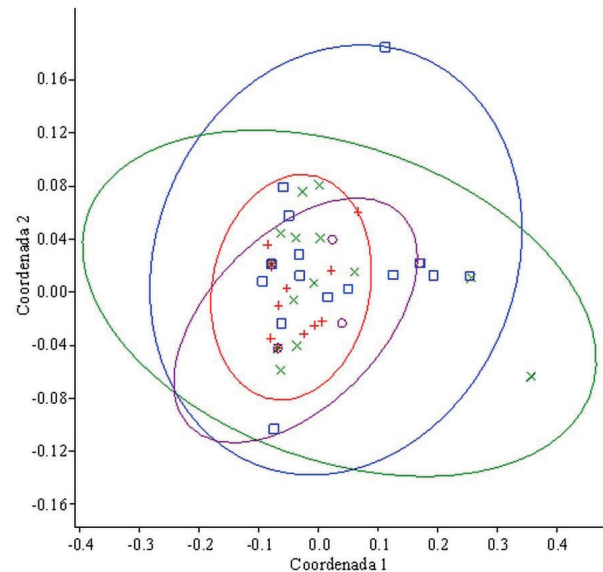


Figura 2. Ordenação multidimensional não-métrica (NMDS), obtida com os registros das espécies de formigas coletadas sobre as espécies de árvores no Município de Três Rios (RJ), utilizando-se o coeficiente de Jaccard (Stress = 0,3491). (+) Amendoeira; (□) cássia, (x) oiti e (○) munguba.

DISCUSSÃO

Nos ecossistemas naturais, estudos indicam que diversos fatores influenciam as assembleias de formigas arborícolas, como a densidade de árvores e a heterogeneidade do ambiente (Ribas & Schoereder 2007). Em áreas verdes urbanas o aumento da densidade de espécies de árvores afeta positivamente a riqueza de espécies de formigas (Estrada *et al.* 2014). Analisando os atributos de cada árvore e a sua relação com a mirmecofauna, Rodrigues *et al.* (2008) não encontraram correlação entre o diâmetro e altura dos pequizeiros e a riqueza de espécies de formigas. Santos (2006) também observou que a riqueza de espécies de formigas não esteve relacionada com a arquitetura da copa ou com o tamanho das plantas. Essas conclusões vão de encontro com os resultados do presente trabalho. Pode-se supor que árvores maiores apresentam maior disponibilidade de recursos para as formigas, mas isso não se reflete em uma mirmecofauna mais diversificada nestas árvores.

Por outro lado, Santos (2006) observou relação negativa entre a riqueza de espécies da mirmecofauna e a rugosidade da casca das árvores. Assim, outros fatores, não avaliados no presente estudo, podem ter afetado o número de espécies por árvore. Futuros estudos podem identificar os fatores que proporcionam as diferenças observadas na riqueza de espécies de formigas entre as espécies de árvores avaliadas.

Quanto à distribuição das espécies por gêneros, não é comum que *Camponotus* seja o gênero com maior riqueza nos levantamentos de espécies. Esse posto é normalmente ocupado por *Pheidole*, sendo um padrão para a região Neotropical (Hölldobler & Wilson 1990). O gênero *Pheidole* apresenta um elevado número de espécies com hábitos terrestres e/ou arborícolas e 152 espécies são

encontradas no Brasil (Zara & Fowler 2005). Entretanto, estudos que avaliaram a fauna de formigas arborícolas no Brasil também apontam o gênero *Camponotus* com grande representatividade (Battirola *et al.* 2005, Santos 2006, Rodrigues *et al.* 2008). Diversas espécies do gênero *Camponotus* forrageiam ou nidificam sobre árvores (Neves *et al.* 2010) e são abundantes em áreas urbanas (Soares *et al.* 2006, Iop *et al.* 2009). Espécies dos gêneros *Azteca*, *Cephalotes*, *Crematogaster*, *Dolichoderus* e *Pseudomyrmex* são tipicamente arborícolas, embora algumas espécies também possam ser coletadas no solo (Brown Jr. 2000).

Cabe ressaltar a ocorrência de *Tapinoma melanocephalum* Fabricius, *Wasmannia auropunctata* Roger e, principalmente, a elevada frequência de *P. longicornis*, que são espécies consideradas como pragas urbanas por disseminarem organismos patogênicos (Costa *et al.* 2006, Santos *et al.* 2009). Contudo, a maioria das espécies encontradas no presente estudo não é citada como possuindo importância médica.

Podemos evidenciar que a cássia e o oiti estão entre as espécies de árvores que podem favorecer a mirmecofauna em áreas urbanas. Também pode-se evidenciar que a composição de espécies de formigas varia consideravelmente entre espécies de árvores, indicando a disponibilização de recursos específicos para as formigas. Assim, a utilização de um maior número de espécies de árvores em vias públicas pode favorecer a manutenção de mais espécies de formigas em áreas urbanas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFRRJ/ ITR, pela Bolsa de Apoio Técnico-Acadêmico concedida à MAE e NTS, e à FA-
PERJ (processo E-26/111.001/2013).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. S. & CORTINES, E. 2008. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. *Floresta e Ambiente*, 15: 18-23.
- BATTIROLA, L. D., MARQUES, M. I., ADIS J. & DELABIE, J. H. C. 2005. Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 107-117.
- BRAGANÇA, M. A. L. & LIMA, J. D. 2010. Composição, abundância e índice de infestação de espécies de formigas em um hospital materno-infantil de Palmas, TO. *Neotropical Entomology*, 39: 124-130.
- BROWN JR, W. L. Diversity of ants. In: AGOSTI, D., MAJER, J. D., ALONSO, L. E. & SCHULTZ, T. R. 2000. *Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Press. 269 p.
- COSTA, S. B., PELLI, A., CARVALHO, G. P., OLIVEIRA, A. G., SÍLVIA, P. R., TEIXEIRA, M. M., MARTINS, E., TERRA, A. P. S., RESENDE, E. M., OLIVEIRA, C. C. H. B. & MORAIS, C. A. 2006. Formigas como vetores de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 39: 527-529.
- DAVIDSON, D. W., COOK, S. C., SNELLING, R. R. & CHUA, T. H. 2003. Explaining the Abundance of Ants in Lowland Tropical Rainforest Canopies. *Science*, 300: 969-972.
- DEL CLARO, K., BERTO, V. & RÉU, W. 1996. Effect of herbivore deterrence by ants on the fruit set on an extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). *Journal of Tropical Ecology*, 12: 887-892.
- DURLO, M. A. & DENARDI, L. 1998. Morfometria de *Cabrlea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 8: 55-66.
- ESTRADA, M. A., CORIOLANO, R. E., SANTOS, N.T., CAIXEIRO, L. R., VARGAS, A. B. & ALMEIDA, F. S. 2014. Influência de áreas verdes urbanas sobre a mirmecofauna. *Floresta e Ambiente*, 21: 162-169.
- FARIA, D. C., DUARTE, J. M. A., PINTO, D. M. & ALMEIDA, F. S. 2013. The urban afforestation in the city of Três Rios, Rio de Janeiro State, Brazil: tree species and population's perception of its benefits. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 8: 67-76.
- GOMES, O. V. O., MARQUES, E. D., SOUZA, M. D. C. & SILVA-FILHO, E. V. 2013. Influência antrópica nas águas superficiais da cidade de Três Rios, (RJ). *Geochimica Brasiliensis*, 27: 79-88.
- GONÇALVES, L., DIAS, A., ESPINDOLA, C. B. & ALMEIDA, F. S. 2011. Inventário de Calliphoridae (Diptera) em manguezal e fragmento de Mata Atlântica na região de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9: 50-55.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2003. Paleontological Statistics – PAST. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em: 31. dez. 2010.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990. *The Ants*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University. 732 p.
- IOP, S., CALDART, V. M., LUTINSKI, J. A. & GARCIA, F. R. M. 2009. Formigas urbanas da cidade de Xanxerê, Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 2: 55-64.
- MACKAY, W. P., MAJDI, S., IRVING, J., VINSON, S. B. & MESSER, C. 1992. Attraction of ants (Hymenoptera: Formicidae) to electric fields. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 65: 39-43.
- NEVES, F. S., BRAGA, R. F., ESPÍRITO-SANTO, M. M., DELABIE, J. H. C., FERNANDES, G. W. & SANCHEZ-AZOFEIFA, G. A. Diversity of arboreal ants in a Brazilian tropical dry forest: effects of seasonality and successional stage. *Sociobiology*, 56: 1-18.
- OLIVEIRA, M. F. & CAMPOS-FARINHA, A. E. C. 2005. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. *Arquivos do Instituto Biológico*, 72: 33-39.
- PAPINI, S., OLIVEIRA, J. L., MAZZONI, A., ANDRADE, M. I. O. & LUCHINI, L. C. 2009. Abundância e impacto do controle de pragas urbanas na região de uma subprefeitura do município de São Paulo. *Hygeia*, 5: 32-41.
- PAULA, J. D. & LOPES, A. 2013. Jardins de formigas na Amazônia Central: um experimento de campo utilizando cupins vivos como iscas. *Acta Amazonica*, 43: 447-454.
- 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.
- RIBAS, C. R. & SCHOEREDER, J. H. 2007. Ant communities, environmental characteristics and their implications for conservation in the Brazilian Pantanal. *Biodiversity and Conservation*, 16: 1511-1520.
- ROCHA, R. T., LELES, P. S. S. & OLIVEIRA NETO, S. N. 2004. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista Árvore*, 28: 599-607.
- RODRIGUES, C. A., ARAÚJO, M. S., CABRAL, P. I. D., LIMA, R., BACCI, L. & OLIVEIRA, M. A. 2008. Comunidade de formigas arborícolas associadas ao pequiheiro (*Caryocar brasiliense*) em fragmento de cerrado goiano. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 57: 39-44.
- SANTOS, J. C. & DEL-CLARO, K. 2001. Interação entre formigas, herbívoros e nectários extraflorais em *Tocoyena formosa* (Cham. & Schlecht.) K. Schum. (Rubiaceae) na vegetação do cerrado. *Revista Brasileira de Zoociências*, 3: 77-92.
- SANTOS, I. A. 2006. *Características estruturais de plantas determinam riqueza de espécies de formigas no cerrado?* 40 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SANTOS, P. F., FONSECA, A. R. & SANCHES, N. M. 2009. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como vetores de bactérias em dois hospitais do município de Divinópolis, Estado de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42: 565-569.

SOARES, N. S., ALMEIDA, L. O., GONÇALVES, C. A., MARCOLINO, M. T. & BONETTI, A. M. 2006. Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology*, 35: 324-328.

WALL, D. H. & MOORE, J. C. 1999. Interactions underground. *Bioscience*, 49: 109-117.

ZARA, F. J. & FOWLER, H. G. 2005. *Pheidole* in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus. Review with a special emphasis on the Brazilian *Pheidole* ant fauna and megadiversity distribution in American countries. *Revista de Biologia Tropical*, 53: 1-2.