



Acta Scientiarum. Health Sciences

ISSN: 1679-9291

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Fonseca, Alysson Rodrigo; Rangel Batista, Demetrio; Pereira do Amaral, Deusilene; Bernardes Faria
Campos, Renata; Gonçalves Silva, Cláudio

Formigas (Hymenoptera: Formicidae) urbanas em um hospital no município de Luz, Estado de Minas
Gerais

Acta Scientiarum. Health Sciences, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 29-34

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307226626005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Formigas (Hymenoptera: Formicidae) urbanas em um hospital no município de Luz, Estado de Minas Gerais

Alysson Rodrigo Fonseca^{1*}, Demetrio Rangel Batista², Deusilene Pereira do Amaral², Renata Bernardes Faria Campos¹ e Cláudio Gonçalves Silva³

¹Centro de Pesquisa, Fundação Educacional de Divinópolis, Universidade Estadual de Minas Gerais, Av. Paraná, 3001, 35501-170, Jardim Belvedere II, Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. ²Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco, Luz, Minas Gerais, Brasil. ³Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Chapadinha, Maranhão, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: alysson@funedi.edu.br

RESUMO. As formigas urbanas, quando presentes em ambientes hospitalares, tornam-se um perigo potencial à saúde pública, pelo fato de terem a capacidade de transportar organismos patogênicos, podendo essas estar diretamente associadas ao problema de infecção hospitalar. Durante o período de um ano, foram realizadas coletas de formigas em um hospital do município de Luz, Estado de Minas Gerais, utilizando-se iscas não-tóxicas. As mesmas foram distribuídas em 16 pontos de coleta, sendo três localizados na área externa e os demais na área interna do hospital. Foram encontradas formigas em 15 dos 16 pontos amostrados. Os gêneros mais abundantes foram *Brachymyrmex* e *Tapinoma*, sendo sua presença registrada tanto na parte externa, quanto na interna. Salienta-se, ainda, a presença do gênero *Camponotus*, observada, geralmente, onde há disponibilidade de alimento (como cozinha, quarto, refeitório e local de acondicionamento de lixo) e falhas estruturais nas paredes. Também foram coletados, no hospital, *Wasmannia*, *Pheidole*, *Linepithema*, *Monomorium*, *Dorymyrmex*, *Solenopsis* e *Paratrechina*, totalizando dez gêneros. Nossos resultados indicam possíveis implicações da precariedade em estruturas de construção em hospitalares e a importância da limpeza nesses ambientes.

Palavras-chave: insetos vetores, saúde pública, hospital, infecção hospitalar.

ABSTRACT. Ants (Hymenoptera: Formicidae) in a hospital in the city of Luz, Minas Gerais, Brazil. Urban ants, when present in hospital environments, can be a potential danger to public health, because they can carry pathogenic organisms and are possibly directly associated with the hospital cross infection problem. During a one-year period, collections were carried out, using non-toxic baits in a hospital of Luz, Minas Gerais State. The samples were distributed in 16 sites, being three outside and the others inside the hospital. Ants were found in 15 of the 16 sampled points. The most abundant genera were *Brachymyrmex* e *Tapinoma*, recorded inside and outside the hospital. The *Camponotus* genus was present as well, and generally collected where food was available (such as kitchen, rooms, refectory and garbage packing places) and structural failings on walls. *Wasmannia*, *Pheidole*, *Linepithema*, *Monomorium*, *Dorymyrmex*, *Solenopsis* and *Paratrechina* were also collected, totaling ten genera. Our results indicate a possible implication of the precarious condition in the hospital structure and the importance of cleaning in these environments.

Key words: insect vectors, public health, hospital, cross infection.

Introdução

As formigas constituem um grupo de insetos sociais que ocorre em quase todos os locais e apresentam sua maior diversidade nas regiões tropicais. Estima-se que existam cerca de 18.000 espécies em todo o mundo, sendo, no Brasil, já catalogadas mais de 2.000 espécies. Poucas espécies de formigas são importantes por causarem problemas ao homem, e apenas 1% pode ser considerada praga e menos de 50 espécies estão

adaptadas ao ambiente urbano (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

Algumas espécies são importantes por infestarem casas e apartamentos, causarem incômodo, atacarem os alimentos e provocarem estragos às estruturas, podendo, ainda, danificar tecidos e certos objetos de borracha. Outras espécies podem ser causadoras de picadas e mordidas no homem, podendo, em caso de alergia, provocar choque anafilático (CAMPOS-FARINHA et al., 1995; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005). Quando ocorrem em hospitais,

são um perigo potencial à saúde pública pelo fato de terem a capacidade de transportar organismos patogênicos, podendo estar diretamente associadas ao problema de infecção hospitalar (FOWLER et al., 1993; BUENO; FOWLER, 1994; FOWLER et al., 1995; MOREIRA et al., 2005; COSTA et al., 2006; BICHO et al., 2007; RODOVALHO et al., 2007; PEREIRA; UENO, 2008).

A relação entre as formigas e a presença de microrganismos patogênicos foi inicialmente descrita na Inglaterra e na Ex-Checoslováquia e, posteriormente, na Alemanha e países do Leste europeu (BEATSON, 1972; EICHLER, 1962; 1978; EDWARDS; BAKER, 1981; EICHLER, 1990). No continente americano, foram descritas formigas como vetores de patógenos no Chile (IPINZA-REGLA et al., 1981), nos Estados Unidos (WILLIAMS, 1989) e no Brasil (BUENO; FOWLER, 1994; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; COSTA et al., 2006).

É complexa a erradicação de formigas em prédios urbanos, especialmente quando é considerado o ambiente hospitalar. O uso de métodos convencionais, como a aplicação de inseticidas aerosóis e pós-químicos, pode causar danos indesejáveis ao ambiente e às pessoas, podendo ainda acentuar o processo de fragmentação das colônias e levar, em médio prazo, ao aumento do número de ninhos e, consequentemente, elevar a população ativa desses organismos (BUENO; FOWLER, 1994). Nesse sentido, numerosos esforços de controle têm sido empregados contra as formigas urbanas, mas a maioria dos resultados tem apresentado efeitos temporários. Assim, antes do controle efetivo e da determinação das melhores estratégias, é fundamental conhecer a situação real da infestação de formigas por monitoramento, assim como identificação, estudos sobre biologia, comportamento, hábitos alimentares e de formação de ninhos, pois cada espécie apresenta características próprias e requer uma estratégia de controle e iscas específicas (FOWLER; BUENO, 1996; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; ZARZUELA et al., 2002).

A maioria dos estudos com relação à biologia, mecanismos de dispersão e métodos de controle de algumas das formigas urbanas foram realizados em países de clima temperado (BEATSON, 1972; EICHLER, 1978; EDWARDS; BAKER, 1981; WILLIANS, 1989). Ao contrário, nos países de clima tropical, existem poucas informações sobre esse assunto. Algumas informações disponíveis indicam que as relações ecológicas estão alteradas nesses países quando comparadas com as regiões mais frias, especialmente quanto à disponibilidade de alimento e competição entre formigas de mesma espécie e de espécies diferentes (CAMPOS-FARINHA et al., 2002).

Visando contribuir para o conhecimento sobre formigas urbanas, especialmente aquelas encontradas em hospitais, o presente trabalho teve como objetivo levantar informações sobre a ocorrência desses insetos em diferentes ambientes, dentro de um hospital público.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada em um hospital público do município de Luz, localizado na região Centro-oeste do Estado de Minas Gerais, a cerca de 211 km da capital do Estado, Belo Horizonte. Trata-se de uma cidade com 17.173 habitantes (IBGE, 2009), servida por apenas um hospital público.

Durante o período de um ano (março de 2004 a fevereiro de 2005), realizaram-se coletas mensais de formigas, utilizando-se três tipos de iscas não-tóxicas, acondicionadas separadamente em tubos de ensaio de 7,6 cm de comprimento e 1,0 cm de diâmetro. As iscas utilizadas foram: (1) sardinha; (2) mel e bolo sabor de abacaxi, em partes iguais e (3) açúcar de confeiteiro e mel na proporção de 1:1, no formato de esfera com diâmetro de 10 mm. A utilização de iscas diferenciadas se deve ao hábito alimentar das formigas, que varia em função da espécie (BESTELMEYER et al., 2000; HOOPER-BÜI et al., 2002).

Foram escolhidos arbitrariamente 16 pontos para a coleta de formigas (três localizados na área externa e os demais na área interna do hospital). Em cada ponto de coleta, foi disposto um conjunto de três tubos, sendo um tubo com cada tipo de isca (1, 2 e 3). As iscas dispostas na área interna foram colocadas na cozinha (despensa, local de utensílios e local de estoque dos alimentos), enfermaria, três quartos, laboratório, recepção, refeitório, lavanderia, banheiro e capela. Na área externa, as iscas foram colocadas no local de acondicionamento de lixo e jardins (frente e fundos). Nos pontos localizados na área interna do hospital, cada conjunto de tubos foi colocado no chão, sendo os três tubos mantidos próximos uns dos outros (cerca de 1 cm de distância), em local protegido da passagem de pessoas, como debaixo de armários e prateleiras. De forma semelhante, na área externa, os tubos foram colocados sob o solo, em local protegido da luz solar direta.

Foram realizadas coletas diurnas mensais, em que os tubos eram depositados às 12h e retirados às 14h. Levando-se em consideração as 12 coletas mensais e os 16 pontos amostrados com três tubos dispostos em cada um, obtém-se um total de 576 tubos acondicionados para captura das formigas durante o período de um ano.

Os espécimes coletados foram acondicionados em álcool a 70% e posteriormente identificados no laboratório de Zoobotânica da Fundação Educacional de Divinópolis Funedi/UEMG até o nível de gênero, com auxílio das chaves de identificação contidas em Bolton (1994). A frequência total de ocorrência de formigas dentro de cada gênero foi calculada, baseando-se no número total de indivíduos obtidos em todo o período de coleta.

Resultados e discussão

Verificou-se a presença de formigas em 15 dos 16 pontos, determinando-se um índice geral de ocorrência de 93,75%. Foram capturadas formigas distribuídas em dez gêneros, sendo eles *Brachymyrmex*, *Tapinoma*, *Wasmania*, *Pheidole*, *Camponotus*, *Linepithema*, *Monomorium*, *Dorymyrmex*, *Solenopsis* e *Paratrechina* (Figura 1).

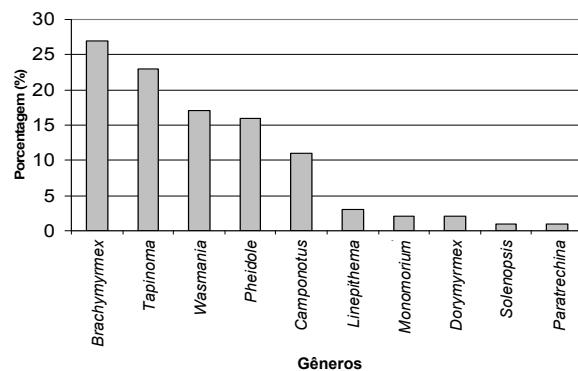


Figura 1. Frequência de ocorrência de gêneros de formigas coletados em um hospital público do município de Luz, Estado de Minas Gerais, Brasil.

O número de gêneros de formigas observados nesse estudo foi superior aos resultados obtidos por Costa et al. (2006), que, realizando estudos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, em Uberaba, Estado de Minas Gerais, identificaram três gêneros. De forma semelhante, Tanaka et al. (2007), realizando levantamento de formigas no Hospital das Clínicas e Hemocentro da Faculdade de Medicina de Marília, Estado de São Paulo, evidenciaram a presença de apenas dois gêneros. Entretanto, outros estudos dessa natureza têm indicado diversidade próxima ao observado no presente trabalho. Nesse sentido, Zarzuela et al. (2002) identificaram sete gêneros em um hospital de Sorocaba, Estado de São Paulo. Bicho et al. (2007), estudando a fauna de formigas em hospitais e postos de saúde do município de Bagé, Estado do Rio Grande do Sul, também registraram a presença de sete gêneros de formigas. Tal resultado pode ser entendido como um

problema, uma vez que esses insetos podem veicular microrganismos patogênicos e não deveriam ocorrer em instituições de saúde.

Em relação aos locais das coletas, maior número de gêneros foi observado na cozinha - estoque de alimentos e local de acondicionamento do lixo (Tabela 1). Possivelmente, tal fato ocorre em função da disponibilidade de alimento e abrigo nessas duas áreas. De forma inversa, a capela é o único local onde não foram encontradas formigas, possivelmente por não apresentar nenhuma disponibilidade de alimento.

O gênero mais abundante foi *Brachymyrmex*, com 26,7% de ocorrência nos pontos amostrados. Espécimes desse gênero foram encontrados em nove dos 16 pontos de coleta, tanto na área interna, quanto na externa (Tabela 1). Formigas desse gênero são citadas como raras dentro de residências em trabalhos desenvolvidos por Oliveira e Campos-Farinha (2005), sendo observadas em altas densidades nas áreas externas, em jardins, varandas, paredes externas das casas e vasos. Entretanto, Bicho et al. (2007) observaram a presença de representantes desse gênero em um hospital de Bagé, Estado do Rio Grande do Sul e Silva e Loeck (1999) encontraram espécies desse gênero no interior de residências em Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, com elevada frequência, considerando-as inclusive como praga.

Tabela 1. Distribuição dos gêneros de formigas nos diferentes setores de um hospital público no município de Luz, Estado de Minas Gerais, Brasil.

| Ambientes amostrados | Gêneros coletados | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
| | <i>Brachymyrmex</i> | <i>Camponotus</i> | <i>Dorymyrmex</i> | <i>Linepithema</i> | <i>Monomorium</i> | <i>Paratrechina</i> | <i>Pheidole</i> | <i>Solenopsis</i> | <i>Tapinoma</i> | <i>Wasmania</i> | N. de gêneros presentes por ambiente |
| Cozinha: Despensa | | | | | | | | | + | + | 2 |
| Cozinha: Utensílios | | + | | | | | | | + | + | 3 |
| Cozinha: Estoque de alimentos | + | + | | | | | | + | + | + | 5 |
| Enfermaria | + | | | | | | | + | + | | 3 |
| Quarto 1 | | | | | | | | + | | | 1 |
| Quarto 2 | + | | | | | | | + | | | 2 |
| Quarto 3 | + | | | | + | | | + | | | 3 |
| Laboratório | + | + | | | | | | + | | | 3 |
| Recepção | | + | | | | | | | + | | 2 |
| Refeitório | + | + | | | | | + | + | + | | 5 |
| Lavanderia | | + | | + | | | + | | | | 3 |
| Banheiro | | | | | | | | | + | | 1 |
| Capela | | | | | | | | | | | 0 |
| Local de Acondicionamento de lixo | + | + | + | + | + | + | + | | + | | 7 |
| Jardim (área interna) | + | | | | | | | | | | 1 |
| Jardim (área externa) | + | | | | | + | + | + | | | 4 |
| Número de ambientes onde o gênero foi coletado | 9 | 7 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 11 | 8 | |

O gênero *Tapinoma* apresentou a frequência de ocorrência de 22,6%, sendo sua presença registrada

tanto na parte externa, quanto na interna, inclusive nos quartos e na enfermaria (Tabela 1). Espécies desse gênero têm sido relatadas como pragas em residências, por consumirem vários tipos de alimento, tendo preferência por substâncias adocicadas (CAMPOS-FARINHA et al., 1995; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005). Em hospitais no Estado de São Paulo, Bueno e Campos-Farinha (1999) relataram a presença de *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius), juntamente com *Paratrechina longicornis* (L.), apontando-as como as espécies mais comuns. De forma semelhante, Costa et al. (2006), realizando pesquisa em um hospital de Uberaba, Estado de Minas Gerais, encontraram *T. melanocephalum*, *Pheidole* sp. e *P. longicornis*.

Os gêneros *Wasmannia* e *Pheidole* apresentaram porcentagens de ocorrência de 16,45 e 15,75%, respectivamente. Bueno e Campos-Farinha (1999) citam que espécies de ambos os gêneros foram identificadas em levantamentos realizados em sete hospitais do Estado de São Paulo. De forma semelhante, Zarzuela et al. (2002), estudando a distribuição de formigas urbanas em um hospital de Sorocaba, Estado de São Paulo, observaram a ocorrência de três espécies de *Pheidole*, não sendo encontrado o gênero *Wasmannia*. O gênero *Pheidole* (Myrmicinae) está entre os mais amplamente distribuídos em diversos ecossistemas, o que deve ser atribuído por seu eficiente recrutamento, o que lhe permite dominar os recursos alimentares e excluir de maneira eficiente seus competidores (HÖLLODOBLER; WILSON, 1990).

O gênero *Camponotus*, também citado como presente em hospitais de São Paulo (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999), apresentou 10,95% de frequência de ocorrência. Embora não tenha sido objetivo deste trabalho, nos locais de ocorrência desse gênero observaram-se, geralmente, a disponibilidade de alimento (como cozinha, quarto, refeitório e local de acondicionamento de lixo), assim como falhas estruturais nas paredes, decorrentes da má conservação do imóvel. De acordo com Campos-Farinha et al. (1995) e Bueno e Campos-Farinha (1999), essas formigas geralmente apresentam hábito noturno e nidificam atrás de batentes de janelas e portas, rodapés, assoalhos, fendas nas paredes, dentro de gavetas e até mesmo de eletrodomésticos. Essas formigas apresentam ampla distribuição geográfica e grande diversidade de adaptações ecológicas, mas, de modo geral, são reconhecidas por seu hábito oportunista e sua alta capacidade de invasão. Além disso, não só *Camponotus*, mas também *Pheidole* exploram o ambiente de modo eficiente, ou seja, ambas são, em

sua maioria, onívoras e patrulham ativamente o ambiente à procura de alimentos (SILVESTRE; SILVA, 2001). Dessa forma, a ocorrência desses gêneros pode evidenciar a precariedade em estruturas de construção que permite a nidificação e o acesso a recursos alimentares em locais distantes entre si.

Os gêneros *Linepithema*, *Monomorium*, *Dorymyrmex*, *Solenopsis* e *Paratrechina* apresentaram baixa frequência de ocorrência (Figura 1). Dentre esses, Zarzuela et al. (2002) observaram, em um hospital em Sorocaba, Estado de São Paulo, a presença dos gêneros *Linepithema*, *Monomorium* e *Paratrechina*, sendo a espécie mais frequente a *Monomorium floricola* Mayr, seguida de *Paratrechina longicornis* (L.). O gênero *Paratrechina* ocorre caracteristicamente em ambientes perturbados, principalmente por alterações antrópicas e apresenta ampla flexibilidade de resposta a diversos fatores ambientais (HÖLLODOBLER; WILSON, 1990).

Embora espécies de *Brachymyrmex*, *Solenopsis* e *Wamannia* tenham sido apontadas como bastante sensíveis a modificações do seu habitat natural (DELABIE et al., 2000), o presente estudo evidencia a presença dessas formigas em ambientes urbanizados. Possivelmente, a sobrevivência nestes ambientes pode relacionar-se a condições de alimento abundante, refúgio e ausência de competidores ou predadores.

Conclusão

As formigas apresentaram -se capazes de explorar os mais diversos espaços dentro do ambiente hospitalar, sendo sua ocorrência e sua distribuição possíveis evidências do risco de contaminação biológica ao qual a instituição estudada se encontra exposta. Tendo em vista que a presença de abrigo e alimento são fatores primordiais para o estabelecimento das formigas em recintos urbanos, os dados apontam para uma provável precariedade das condições estruturais e logísticas do estabelecimento, certamente influenciada pela presença de falhas estruturais, disponibilidade de restos de alimento e acondicionamento inadequado do lixo.

Tendo em vista a ampla distribuição e diversidade de gêneros de formigas encontrados neste trabalho, infere-se que estratégias únicas de prevenção e controle não são eficientes para se resolver o problema. Nesse sentido, os dados apontam para a necessidade de se implementar diferentes estratégias de se combater as formigas em hospitais, sendo necessário que a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, juntamente com os

profissionais de saúde e os gestores, conscientizem-se do problema e, dessa forma, propiciem a implementação de um programa efetivo de prevenção e controle de pragas e vetores, adotado por todos, de forma contínua e sistematizada.

Estudos sobre a ocorrência de formigas em hospitais, em especial sobre como esses insetos exploram o ambiente, podem oferecer informações importantes sobre o papel desses organismos na veiculação de patógenos, assim como viabilizar o desenvolvimento de formas mais eficazes de prevenção e controle. Entretanto, tornam-se ainda necessários novos estudos científicos que possam estabelecer uma relação mais consistente entre as formigas, os patógenos veiculados e as infecções hospitalares.

Referências

- BEATSON, S. H. Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospital. *The Lancet*, v. 1, p. 425-427, 1972.
- BESTELMEYER, B. T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L. E.; BRANDÃO, C. R. F.; BROWN JR., W. L.; DELABIE, J. H. C.; SILVESTRE, R. Field techniques for the study of ground-dwelling ants: an overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO L. E.; SCHULTZ, T. R. (Ed.). **Ants standard methods for sampling ant biodiversity measuring**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 2000. p. 122-145.
- BICHO, C. L.; BRANCÃO, M. L. C.; PIRES, S. M. Mirmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) em hospitais e postos de saúde no município de Bagé, RS. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 74, n. 4, p. 373-377, 2007.
- BOLTON, B. **Identification guide to the ant genera of the world**. Cambridge: Harvard University Press, 1994.
- BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. As formigas domésticas. In: MARICONI, F. A. M. (Ed.). **Insetos e outros invasores de residência**. Piracicaba: Fealq, 1999. p. 135-180.
- BUENO, O. C.; FOWLER, H. G. Exotic ants and native ant fauna of Brasilian hospitals. In: WILLIAMS, D. F. (Ed.). **Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species**. Boulder: Westview Press, 1994. p. 191-198.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. C.; JUSTI, J.; BERGMANN, E. C.; ZORZENON, F. J.; RODRIGUES NETTO, S. M. Formigas urbanas. *Boletim Técnico do Instituto Biológico*, v. 1, p. 1-21, 1995.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. C.; BUENO, O. C.; CAMPOS, M. C. G.; KATO, L. M. As formigas urbanas no Brasil: Retrospecto. *O Biológico*, v. 64, n. 2, p. 129-133, 2002.
- COSTA, S. B.; PELLI, A.; CARVALHO, G. P.; OLIVEIRA, A. G.; SILVA, P. R.; TEIXEIRA, M. M.; MARTINS, E.; TERRA, A. P. S.; RESENDE, M. E.; OLIVEIRA, C. C. H. B.; MORAIS, C. A. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n. 6, p. 527-529, 2006.
- DELABIE, J. H. C.; AGOSTI, D.; NASCIMENTO I. C. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain forest region. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L.; SCHULTZ, T. (Ed.). **Sampling ground-dwelling ants: case studies from the world's rain forests**. Perth: Curtin University School of Environmental Biology, 2000. p. 1-17. (Bulletin, 18).
- EDWARDS, J. P.; BAKER, L. F. Distribution and importance of Pharaoh's ant *Monomorium pharaonis* (L) in national health service hospitals in England. *The Journal of Hospital Infection*, v. 2, p. 249-254, 1981.
- EICHLER, W. D. Health aspects and control of *Monomorium pharaonis*. In: CEDENO, A.; JAFFÉ, K.; VANDER MERR, R. K. (Ed.). **Applied mymecology: a world perspective**. Boulder: Westview, 1990. p. 671-675.
- EICHLER, W. D. Verbreitung und ausbreitungsterndenzen der pharaoameise in mitteleuropa. *Praktische Schädlingsbekämpfer*, v. 14, p. 1-2, 1962.
- EICHLER, W. D. Die Verbreitung der Pharaoameise in Europa. *Memorabilia Zoologica*, n. 29, p. 31-40, 1978.
- FOWLER, H. G.; BUENO, O. C.; SADATSUNE, T.; MONELLI, A. C. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the State of São Paulo, Brazil. *Insect Science and its Application*, v. 14, n. 3, p. 367-370, 1993.
- FOWLER, H. G.; ANAURAMA FILHO, F.; BUENO, O. C. Formigas nos hospitais. *Ciência Hoje*, v. 19, n. 111, p. 12-13, 1995.
- FOWLER, H. G.; BUENO, O. C. Congruent spatial and temporal foraging by a dominant ant (Hym., Formicidae) and its replacement in an assemblage in a large urban structure in southeastern Brazil. *Journal of Applied Entomology*, v. 120, n. 1, p. 29-32, 1996.
- HÖLLODOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990.
- HOOPER-BÙI, L. M.; APPEL, A. G.; RUST, M. K. Preference of food particle size among several urban ant species. *Journal of Economic Entomology*, v. 95, n. 6, p. 1222-1228, 2002.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 30 abr. 2009.
- IPINZA-REGLA, J.; FIGUERO, C.; OSORIO, J. *Iridomyrmex humilis*, 'hormiga argentina', como vector de infecciones intrahospitalarias. *Folia Entomológica Mexicana*, n. 50, p. 81-96, 1981.
- MOREIRA, D. O.; MORAIS, V. S.; VIEIRA-DA-MOTTA, O.; CAMPOS-FARINHA, A. E.; TONHASCA JR., A. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 6, p. 999-1006, 2005.
- OLIVEIRA, M. F.; CAMPOS-FARINHA, A. E. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 72, n. 1, p. 33-39, 2005.

- PEREIRA, R. S; UENO M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 5, p. 492-495, 2008.
- RODOVALHO, C. M.; SANTOS, A. L.; MARCOLINO, M. T.; BONETTI, A. M.; BRANDEBURGO, M. A. M. Urban ants and transportation of nosocomial bacteria. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 3, p. 454-458, 2007.
- SILVA, E. J. E.; LOECK, A. E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p. 220-224, 1999.
- SILVESTRE, R.; SILVA, R. R. Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luiz Antônio-SP: sugestões para aplicação do modelo de guildas como bio-indicadores ambientais. **Biota Mas**, v. 14, n. 1, p. 37-69, 2001.
- TANAKA, I. I.; VIGGIANI, A. M. F. S.; PERSON, O. C. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arquivos Médicos do ABC**, v. 32, n. 2, p. 60-63, 2007.
- WILLIAMS, D. F. **Exotic ants: biology, impact and control of introduced species**. Boulder: Westview Press, 1989.
- ZARZUELA, M. F. M.; RIBEIRO, M. C. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 1, p. 85-87, 2002.

Received on November 17, 2008.

Accepted on August 4, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.