



FORMIGAS EM AMBIENTES URBANOS: IMPORTÂNCIA E RISCO À SAÚDE PÚBLICA

Mariana Monteiro de Castro*
Elisa Furtado Fernandes**
Helba Helena Santos-Prezoto***
Fábio Prezoto****

RESUMO

As formigas formam um grupo muito diverso e podem ser encontradas em quase todos os ambientes terrestres. Possuem papel importante nos ecossistemas, participando desde a aeração do solo até a polinização. Contudo, com o processo crescente de urbanização, as formigas têm se destacado por provocarem prejuízos ao ser humano em diversos setores, como o econômico, a saúde pública e o bem-estar. No ambiente urbano as formigas podem habitar residências, escolas, comércio e indústrias. São também relatadas em ambientes hospitalares, onde podem atuar como vetores de microrganismos patogênicos associados às infecções hospitalares. Algumas espécies são responsáveis por um grande número de acidentes (através de ferroadas), afetando o bem-estar humano e de animais de companhia. Com a expectativa de crescimento da população que reside em áreas urbanas, faz-se necessária a realização de estudos sobre o comportamento, biologia e ecologia de formigas urbanas, a fim de se gerar subsídios para a elaboração de estratégias eficientes de controle e manejo desses insetos nesse ambiente, visando à redução de custos operacionais e à preservação do ambiente.

Palavras-chave: Bem-estar. Formigas urbanas. Pragas urbanas. Saúde pública.

1 INTRODUÇÃO

As formigas são insetos pertencentes à família Formicidae (Ordem Hymenoptera), que compreende mais de 290 gêneros. Estima-se que existam aproximadamente 25.000 espécies de formigas no mundo (WARD, 2010), das quais cerca de 12.500 são conhecidas (BOLTON et al., 2006). No Brasil há cerca de 2.500 espécies (BRANDÃO, 1999), mas esse número pode dobrar quando as áreas tropicais forem mais bem

* Doutoranda em Ecologia, Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica – LABEC, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: marimc.jf@gmail.com

** Mestranda em Comportamento e Biologia Animal, Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica – LABEC, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: elisafurtadofernandes@yahoo.com.br

*** Mestre em Comportamento e Biologia Animal, Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica – LABEC, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e docente do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF) e Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC Juiz de Fora). E-mail: helbaprezoto@pucminas.cesjf.br

**** Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professor associado Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica – LABEC, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: fabio.prezoto@ufjf.edu.br

estudadas (BRANDÃO, 2008). Devido à alta capacidade adaptativa, as formigas ocorrem em quase todos os ambientes terrestres, como desertos, florestas tropicais, montanhas e vales (FOWLER et al., 1991), exceto em algumas ilhas oceânicas, grandes altitudes (WARD, 2006) e nos polos (WILSON, 1987).

Os representantes da Família *Formicidae* são todos sociais, sendo possível reconhecer as três características típicas da eusocialidade: (1) cuidado cooperativo entre os indivíduos (adultos e prole), (2) divisão reprodutiva do trabalho e (3) sobreposição de gerações (WILSON, 1971). A organização social das formigas favorece a sobrevivência da espécie, uma vez que facilita a busca por alimento, defesa da colônia e o cuidado com a prole (WILSON, 1987).

As formigas desempenham diversas funções nos ecossistemas, participam ativamente das interações ecológicas com outros animais e vegetais (DEL-CLARO, 2008), além de contribuir na ciclagem de nutrientes (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990), aeração do solo (DELLA LUCIA; SOUZA, 2011) e na cadeia alimentar, podendo atuar como herbívoras, carnívoras e onívoras (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990; FOWLER et al., 1991). Algumas espécies estabelecem uma relação mutualística com plantas, atuando na polinização e dispersão de sementes e proporcionando uma redução na herbivoria foliar e floral, o que aumenta o valor adaptativo das plantas (DEL-CLARO, 2012).

Nas últimas décadas houve um aumento considerável no número de estudos utilizando formigas como indicadores de qualidade ambiental (COUTO et al., 2010), devido à alta abundância e riqueza de espécies, presença de táxons especializados e ampla distribuição geográfica. Além disso, são sensíveis às mudanças ambientais, podendo ser facilmente amostradas e separadas em nível de morfoespécies (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990; SILVA; BRANDÃO, 1999; ALONSO; AGOSTI, 2000; HOFFMANN; ANDERSEN, 2003).

A maioria das formigas é onívora, entretanto algumas espécies são carnívoras, alimentando-se principalmente de insetos e suas secreções, enquanto outras se alimentam de seiva ou néctar de plantas. Existe um grupo de formigas que cultiva um fungo sobre substrato vegetal (conhecidas como formigas cortadeiras – gêneros *Atta Fabricius*, 1804 e *Acromyrmex* Mayr, 1865), que são a base da alimentação da colônia (WILSON, 1971). As formigas que ocorrem em residências utilizam-se dos recursos alimentares humanos para sua manutenção, incluindo carnes, cereais, açúcares e frutas, além de insetos vivos ou mortos, típicos desse ambiente (BUENO; BUENO, 2007).

Essas formigas constroem desde ninhos pequenos e simples até ninhos grandes e complexos, formados por labirintos de galerias e diversas câmaras (BUENO; CAMPOS-



FARINHA, 1999). A maioria dos ninhos é subterrâneo, porém existem espécies que nidificam em galhos e troncos de árvores, enquanto outras constroem seus ninhos no interior de residências. Algumas poucas espécies não constroem ninhos por serem “parasitas sociais” ou por apresentarem comportamento nômade, como as formigas de correição (LONGINO, 1995).

As colônias podem conter desde dezenas até milhares de indivíduos e são formadas por imaturos (ovos, larvas e pupas) e adultos. Os adultos são separados por várias castas, como as rainhas e operárias. As rainhas são fêmeas férteis e responsáveis pela reprodução da colônia. Inicialmente são aladas, mas perdem suas asas após o voo nupcial. Os machos também são alados, aparecem somente na época da cópula, e possuem vida curta, morrendo logo após fecundarem as rainhas. As operárias são fêmeas estéreis e ápteras e são responsáveis pelas demais funções da colônia, como forrageamento, cuidado com a prole, defesa da colônia, construção e manutenção do ninho (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990).

2 O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E A EMERGÊNCIA DAS FORMIGAS URBANAS

A partir da segunda metade do século passado, ocorreu o mais acentuado crescimento populacional humano mundial, que continua até hoje. Apenas nas últimas décadas, a população mais que dobrou, passando de cerca de 2,5 para mais de 7 bilhões de pessoas. Com o rápido desenvolvimento econômico, surge a urbanização e as pessoas migram cada vez mais das áreas rurais para as cidades. Pela primeira vez, em 2008, registrou-se mais da metade da população mundial vivendo em cidades. E estima-se que, em 2025, quase dois terços da população estarão vivendo em áreas urbanas (BOTKIN; KELLER, 2011).

O processo de urbanização propiciou o surgimento de novos abrigos e alimentos para diferentes espécies animais, com a conseqüente proliferação de animais sinantrópicos – aqueles que possuem associação com o homem (OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005; PINTO et al., 2007). Com grande adaptação aos ambientes urbanos, muitos desses animais agora são comumente encontrados nas cidades (RUST; SU, 2012), onde provocam vários problemas econômicos, de saúde pública e bem-estar (FOWLER; BUENO, 1998), podendo ocasionar acidentes através de mordidas e ferroadas (FUNASA, 2001).

Dentre as espécies sinantrópicas, as formigas têm se destacado, pois causam prejuízos a diversos setores econômicos e inclusive à saúde humana (FOWLER; BUENO, 1998; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; CAMPOS-FARINHA et al., 2002). No Brasil,

menos de 50 espécies de formigas ocorrem nas áreas urbanas e o grande sucesso dessas espécies se deve principalmente pelo comportamento social elaborado e hábito alimentar onívoro (BUENO; BUENO, 2007) somado à abundância de recurso alimentar, abrigo, temperaturas e umidade em condições ideais (SCHULLER, 2008).

Formigas urbanas representam basicamente formigas exóticas, ou seja, que vivem fora de sua área de distribuição original (BUENO; BUENO, 2007). As formigas exóticas que apresentam mais facilidade de serem veiculadas pelo comércio e que mantêm estreita associação com o homem, em busca de abrigo e alimento, são denominadas 'formigas andarilhas' ou 'tramp ants'. Essas espécies possuem algumas características em comum, como poliginia (presença de várias rainhas em uma mesma colônia), baixa agressividade intraespecífica, migração (mudança do local de nidificação) e associação com o homem (PASSERA, 1993; RUST; SU, 2012).

No Brasil, cerca de 20 espécies de formigas são consideradas pragas urbanas (DELLA LUCIA, 2003), seja pelos prejuízos causados diretamente aos bens materiais, pela transmissão de doenças ou pelo incômodo (PINTO et al., 2007). Embora a maioria dessas espécies seja exótica, como *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802), *Monomorium floricola* Jerdon, 1851, *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758) e *Pheidole megacephala* (Fabricius, 1793), existem também espécies nativas, como *Nylanderia fulva* (Mayr, 1862), *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863), *Linepithema humile* (Mayr, 1868) e espécies dos gêneros *Camponotus* Mayr, 1861, *Solenopsis* Westwood, 1840) e *Crematogaster* Lund, 1831 (DELLA LUCIA, 2003).

Atualmente as principais espécies de formigas que ocorrem em ambientes urbanos no Brasil, bem como suas características, hábitos e danos causados ao ser humano já possuem certo grau de conhecimento oriundo de vários estudos já realizados (Tabela 1). Apesar de essas espécies e outras ainda menos conhecidas apresentarem uma distribuição quase mundial, ainda são escassos os estudos que aprofundam o conhecimento acerca de seus impactos como pragas na América Latina (ULLOA, 2003).

Tabela 1. Principais espécies de formigas que ocorrem em ambientes urbanos no Brasil.

Espécie	Características	Hábitos	Danos
<i>Camponotus spp.</i> Mayr, 1861 Formiga Carpinteira	Coloração variada (amarelo ao preto); operárias de diferentes tamanhos; possuem um nó na cintura; podem	Geralmente de hábito noturno; alimentam-se de substâncias açucaradas; a maioria nidifica em cavidades	Podem estabelecer os ninhos no interior das residências, em batentes de janelas e portas e infestar



	<p>apresentar muitos pelos</p>	<p>no solo, madeira viva ou morta</p>	<p>aparelhos eletrônicos</p>
<p><i>Crematogaster spp.</i> Lund, 1831 Formiga Acrobática</p>	<p>Coloração variando do marrom ao preto; possuem dois nós na cintura; abdômen em forma de coração</p>	<p>Podem nidificar no solo ou sob pedras, além de troncos de madeira; são onívoras</p>	<p>Podem morder e picar dolorosamente e causar incômodo ao nidificar nas residências</p>
<p><i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868) Formiga Argentina</p>	<p>Coloração marrom (claro e escuro); possuem um nó na cintura</p>	<p>Ninhos ficam próximos à fonte alimentar; podem expulsar outras espécies, o que favorece a dispersão; são onívoras</p>	<p>Nidificam no interior das casas; como a dispersão é facilitada por comportamentos territorialistas, o controle é dificultado</p>
<p><i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758) Formiga Faraó</p>	<p>Coloração do amarelo ao marrom claro com dois nós na cintura</p>	<p>Nidificam em cavidades e a alimentação é variada, com substâncias ricas em gorduras e açúcares</p>	<p>Em ambiente doméstico, nidifica em cavidades pré-existentes e causam danos a aparelhos eletrônicos</p>
<p><i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802) Formiga Louca</p>	<p>Coloração variando do marrom escuro ao preto; possuem apenas um nó na cintura; correm rapidamente e rodam durante a movimentação</p>	<p>Podem nidificar no solo e a alimentação é variada</p>	<p>Nidificam no exterior e interior das residências, sob objetos, pedras de revestimento, janelas e forros</p>
<p><i>Pheidole spp.</i> Westwood, 1839 Formiga Cabeçuda</p>	<p>Coloração do vermelho-amarelado ao marrom-avermelhado; apresentam dois nós na cintura; soldados possuem a cabeça muito grande</p>	<p>Nidificam no solo e o forrageamento é próximo ao local do ninho; alimentam-se de produtos ricos em proteínas</p>	<p>Os ninhos podem ser encontrados na parte interna das edificações, nos rodapés e na área externa, em calçadas</p>

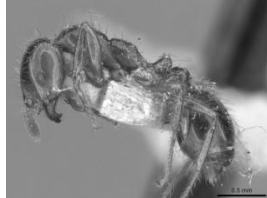


Solenopsis spp.
Westwood, 1840
Formiga Lava-pés

Coloração varia do amarelo-claro até o preto brilhante; possuem dois nós na cintura

Os ninhos formam um murundum de terra solta, geralmente em locais abertos; são onívoras, ou seja, alimentam-se de plantas e animais

Infestam aparelhos eletrônicos; a ferroadada e a fixação das mandíbulas são dolorosas e causam bolhas, alergias e em situações extremas choque anafilático

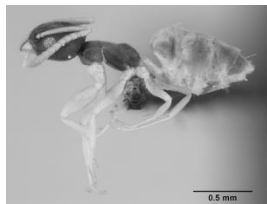


Tapinoma melanocephalum
(Fabricius, 1793)
Formiga Fantasma

Possuem abdômen e pernas bem claras em relação ao resto do corpo e apenas um nó na cintura; andam em zigue-zague

São encontradas no solo, madeiras e cavidades; preferem alimentos ricos em açúcares

Podem nidificar no interior das edificações, atrás de azulejos, batentes e rodapés



Wasmannia auropunctata
(Roger, 1863)
Pequena Formiga de Fogo

Coloração marrom claro dourado; apresentam dois nós na cintura

São onívoras e os ninhos podem ser encontrados no solo ou nas árvores

Em residências, podem infestar roupas, camas e alimentos; a ferroadada é dolorosa, podendo levar a alergias



Fonte: compilado de CAMPOS-FARINHA et al., 1997; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; COSTA, 2007. Figuras disponíveis em: www.antweb.org.

As *tramp ants* se encontram muito bem adaptadas ao ambiente urbano, e sua disseminação é facilitada pelo intenso tráfico de mercadorias, modernas habitações e o uso inadequado de inseticidas (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999). No ambiente urbano são encontradas nidificando em jardins urbanos, escolas, fábricas, estabelecimentos comerciais (OLIVEIRA e CAMPOS-FARINHA, 2005), além de atuarem como vetores mecânicos de organismos patogênicos em indústrias de alimento e em ambiente hospitalar (BUENO e CAMPOS-FARINHA, 1999).



Nas residências, as formigas causam grandes incômodos e danos econômicos por nidificarem em cozinhas, banheiros, despensas (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999), rachaduras, frestas, tomadas e aparelhos eletrônicos (MAGRO, 2007). Sua atração por aparelhos eletrônicos se deve ao fato de esses objetos oferecerem condições adequadas para a nidificação como proteção, temperatura e umidade adequadas (PEREIRA, 2008). Nesses locais, as formigas causam sérios danos como curto circuito e remoção do isolamento de fios elétricos, além de liberarem secreções como o ácido fórmico, que acaba inutilizando o equipamento (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

Cabe ressaltar ainda que as formigas cortadeiras, embora em menor escala, podem provocar uma série de danos estruturais, uma vez que, para a construção de seus ninhos, as formigas removem grandes quantidades de terra do subsolo (DELLA LUCIA et al., 2011), ocasionando, assim, o afundamento de pavimentos, passeios e inclusive o aparecimento de trincas e rachaduras em edificações.

3 IMPORTÂNCIA DAS FORMIGAS EM ÁREAS HOSPITALARES

Diversos estudos retratam as espécies de formigas que podem ser encontradas nesses ambientes e os problemas desencadeados, sendo as infecções hospitalares um dos mais relevantes (FOWLER et al., 1993; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; ZARZUELA et al., 2002; COSTA et al., 2006; SANTOS et al., 2009; BRAGANÇA; LIMA, 2010; GARCIA et al., 2011). Por isso, algumas espécies têm se tornado um grande problema de saúde pública em diversas localidades, inclusive no exterior (RUST; SU, 2012).

De acordo com o Ministério da Saúde, Portaria 930 de 1992 (BRASIL, 1992), as infecções hospitalares, também conhecidas como infecções nosocomiais, são infecções adquiridas pelo paciente durante a internação ou até mesmo após a alta, quando puderem ser relacionadas com a internação ou com os procedimentos hospitalares. Costa (2007) aponta que essas infecções podem ser provocadas por bactérias, fungos e vírus e que no Brasil são consideradas um dos principais problemas de saúde. Cerca de 10% dos pacientes podem se envolver com essas infecções.

As vias de transmissão das infecções hospitalares podem ocorrer de quatro formas básicas: de contato (direto, indireto, gotículas oronasais), de veículos comuns (mãos e objetos contaminados), de mecanismos aéreos (gotículas e poeiras contaminadas) e vetor (artrópodos). Assim, as formigas estão associadas ao tipo classificado como 'transmissão por meio de vetores' (BRASIL, 1995) e, portanto, atuam como vetores mecânicos dentro

de uma unidade hospitalar pela capacidade de transporte de microrganismos patogênicos (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

Devido à morfologia, as formigas se movimentam facilmente pelos ambientes, através de orifícios, frestas e fendas, levando consigo os microrganismos (COSTA, 2007). Podem estar presentes em todos os locais, desde o abrigo de resíduos de serviços de saúde até o material cirúrgico esterilizado (BUENO; BUENO, 2007). Movimentam-se de locais contaminados para locais não contaminados, em busca de abrigo e alimento e, por isso, representam um risco potencial na infecção hospitalar (COSTA, 2007).

Formigas dos gêneros *Brachymyrmex* Mayr, 1868, *Camponotus*, *Linepithema* (Mayr, 1868), *Monomorium* Mayr, 1855, *Paratrechina* Motschoulsky, 1863, *Pheidole*, *Tapinoma* Foerster, 1850, *Solenopsis* e *Wasmannia* Forel, 1853 já foram encontradas forrageando e algumas vezes até nidificando em áreas hospitalares (ZARZUELA et al., 2002; BICHO et al., 2007; SANTOS et al., 2009; BRAGANÇA; LIMA, 2010; GARCIA et al., 2011). Essas formigas podem ser encontradas em diversos locais dentro dos hospitais e sua ocorrência é influenciada por alguns fatores como a estrutura arquitetônica, embalagens de alimentos e medicamentos, imediação com áreas residenciais e circulação de grande número de pessoas (ZARZUELA et al., 2002).

Dentre os microrganismos vetorados pelas formigas, os fungos são os menos conhecidos, embora alguns gêneros de importância médica, como *Aspergillus* Micheli, 1729, *Fusarium* Link, 1809, e *Purpureocillium* Luangsa-Ard, Mywel-Jones, Houbraken & Samson 2011, já tenham sido isolados de formigas presentes em instalações hospitalares (COSTA et al., 2006; PANTOJA et al., 2009; SANTOS et al., 2011; AQUINO et al., 2013).

As formigas coletadas nos hospitais em geral apresentam uma maior contaminação e uma alta diversidade de espécies de bactérias oportunistas, algumas vezes resistentes a antibióticos, quando comparadas com bactérias isoladas de formigas coletadas em outros ambientes (MAIA et al., 2009). Em ambientes hospitalares, alguns dos gêneros isolados são importantes para a saúde pública, como *Enterobacter* Hormaeche & Edwards, 1960, *Escherichia* Castellani & Chalmers, 1919, *Klebsiella* Trevisan, 1885, *Pseudomonas* Migula, 1894 e *Staphylococcus* Rosenbach, 1884 (MOREIRA et al., 2005; LISE et al., 2006; MAIA et al., 2009; FONTANA et al., 2010).

Portanto, pela presença de formigas em áreas críticas e pela alta taxa de microrganismos associados, seu controle e manejo adequados em ambientes hospitalares são de fundamental importância, já que podem ser consideradas como riscos em potencial na transmissão de agentes causadores de infecção hospitalar (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).



4 FORMIGAS URBANAS E SAÚDE PÚBLICA

Além dos riscos na vetoração de agentes patogênicos, algumas espécies de formigas do gênero *Solenopsis* podem atuar como agentes causadores de acidentes com humanos, visto que podem ferrear e inocular seu veneno, e suas ferroadas e mordidas podem ser dolorosas. Causam incômodos como ardência, prurido e vermelhidão ou até mesmo reações alérgicas graves e complicações, como anafilaxia e necrose tecidual (FUNASA, 2001; BUENO; BUENO, 2007; HADDAD JUNIOR, 2009). Como consequência indireta, as áreas lesionadas tornam-se um local de entrada de microrganismos, pelo ato de coçar. Tal situação leva ao risco de infecções secundárias (FUNASA, 2001; BUENO; BUENO, 2007; HADDAD JUNIOR, 2009).

Segundo Barraviera (1999), a composição das toxinas produzidas como, por exemplo, pela formiga carpinteira (*Camponotus*), é constituída de grandes quantidades de ácido fórmico, que é um agente corrosivo e citotóxico contra vertebrados. Já o veneno de formiga lava-pés (*Solenopsis*) é constituído por 10% de proteína e 90% de alcalóides oleosos, em que a fração mais importante é a *Solenopsin A*, de efeito citotóxico (FUNASA, 2001). Os efeitos à reação das ferroadas e à ação das toxinas dependem diretamente do número de ferroadas e do grau de alergia da pessoa atacada (CAMPOS-FARINHA et al., 1997). Processos alérgicos em diferentes graus podem ocorrer, sendo, inclusive, causa de óbitos (FUNASA, 2001).

Em ambientes urbanos, as formigas lava-pés apresentam grande importância médica, devido aos riscos de acidentes (HADDAD JUNIOR, 2009; DRESS et al., 2012; ZERINGÓTA et al., 2014). Os acidentes geralmente ocorrem quando a vítima pisa ou se acomoda sobre a colônia, ocasionando um ataque defensivo e em grande número. Devido ao fato de as colônias serem compostas por muitos indivíduos, acidentes envolvendo múltiplos ataques são comuns, principalmente em crianças e incapacitados, por não se protegerem dos ataques (FUNASA, 2001).

As formigas lava-pés são responsáveis pela maior incidência de acidentes com seres humanos. São capazes de ferrear até 12 vezes a vítima, através da fixação das mandíbulas na pele e múltiplas ferroadas em torno do seu eixo, levando a uma lesão dupla no centro de várias lesões pustulosas. Logo após a ferroadada, forma-se uma pápula urticariforme no local, com intensa dor inicial, que cessa horas depois, mas a lesão se torna pruriginosa. Uma glândula ligada ao ferrão produz a toxina, que é constituída de alcalóides oleosos (90%), com efeito citotóxico. A fração proteica (10%) possui pouco

efeito local (FUNASA, 2001), mas é capaz de provocar reações alérgicas em determinados indivíduos (BARRAVIERA, 1999).

Cabe destacar ainda que algumas espécies de formigas urbanas, como espécies dos gêneros *Solenopsis*, *Camponotus* e *Crematogaster*, podem se tornar um problema para animais de estimação, pelo fato de infestarem as bandejas de alimentação e locais de dormitório, ocasionando eventualmente acidentes devido ao risco de ferroadas.

5 CONCLUSÃO

O crescente processo de urbanização e o conseqüente aumento de espécies sinantrópicas vêm favorecendo a associação entre as formigas e os seres humanos, o que leva ao aumento do risco de acidentes e de vetoração de microrganismos patogênicos, demonstrando a importância desses insetos para a saúde pública.

A chave para a prevenção de acidentes com formigas urbanas está na busca pela compreensão de seus hábitos, comportamentos, ecologia e interações. O conhecimento produzido por meio de pesquisas sobre essas abordagens gera subsídios importantes para a construção de estratégias eficientes para o controle desses insetos nesse ambiente, reduzindo custos operacionais e os impactos ambientais dessa atividade.

ANTS IN URBAN ENVIRONMENTS: IMPORTANCE AND RISK TO PUBLIC HEALTH

ABSTRACT

Ants are a very diverse group and can be found in almost all terrestrial environments. They have an important role in ecosystems, participating since soil aeration to pollination. However, with increasing urbanization, ants have been noted to cause damage to human beings in various sectors, such as economic, public health and welfare. In the urban environment the ants may inhabit homes, schools, businesses and industries. They have been also reported in health care facilities, where they can act as vectors of pathogenic microorganisms associated with nosocomial infections. Some species are responsible for a large number of accidents (by stings), affecting human and pet welfare. With the expected growth of the population residing in urban areas, it is necessary to perform studies on the behavior, biology and ecology of urban ants, in order to generate subsidies for the development of effective control strategies and management of these insects in this environment, aiming at reducing operational costs and environmental quality.

Keywords: public health, urban ants, urban pests, welfare.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Lianne; AGOSTI, Donat. Biodiversity studies, monitoring and ants: an overview. In: AGOSTI, Donat et al. (Orgs.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000. p. 1-8.
- AQUINO, Renata Sellmann Soares et al. Filamentous fungi vectored by ants (Hymenoptera: Formicidae) in a public hospital in north-eastern Brazil. **Journal of Hospital Infection**, Londres, v. 83, p. 200-204, 2013.
- BARRAVIERA, Benedito. **Aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos**. Rio de Janeiro: EPUB, 1999. 411 p.
- BICHO, Carla de Lima; BRANCÃO, Maria de Lourdes Constantino; PIRES, Sabrina Medeiros. Mirmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) em hospitais e postos de saúde no município de Bagé, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 4, p. 373-377, 2007.
- BOLTON, Barry et al. **Bolton's catalogue of ants of the world: 1758-2005**. Cambridge: Harvard University Press (CD-ROM), 2006.
- BOTKIN, Daniel; KELLER, Edward. **Ciência ambiental: terra, um planeta vivo**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 681 p.
- BRAGANÇA, Marcos; LIMA, Jefferson. Composição, abundância e índice de infestação de espécies de formigas em um hospital materno-infantil de Palmas, TO. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 1, p. 124-130, 2010.
- BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira. Formicidae. In: BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira; CANCELLO, Eliana Marques (Orgs.). **Invertebrados terrestres**. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 213-223.
- BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira. O Estudo de Formigas em Cativoiro. In: DEL-CLARO, Kleber; PREZOTO, Fábio; SABINO, José (Orgs.). **As distintas faces do comportamento animal**. Valinhos: Anhanguera Educacional, 2008. p. 55.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 930 de 27 de agosto de 1992**. Brasília, DF, 1992.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Assistência à Saúde. **Série Saúde & Tecnologia – Textos de apoio à programação física dos estabelecimentos assistenciais de saúde – Arquitetura na prevenção de infecção hospitalar**. Brasília, DF, 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2. ed. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), 2001.
- BUENO, Odair Correa; BUENO, Fabiana Correa Bueno. Controle de formigas em áreas urbanas. In: PINTO, Alexandre de Sene; ROSSI, Marta Maria; SALMERON, Eloisa (Orgs.). **Manejo de pragas urbanas**. Piracicaba: CP2, 2007. p. 68-77.

BUENO, Odair Correa; CAMPOS-FARINHA, Ana Eugênia de Carvalho. As formigas domésticas. In: MARICONI, Francisco de Assis Menezes (Org.). **Insetos e Outros invasores de residências**. Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 136-180.

CAMPOS-FARINHA, Ana Eugênia de Carvalho et al. Formigas urbanas. **Boletim Técnico do Instituto Biológico**, São Paulo, n. 8, p. 5-20, 1997.

_____. As formigas urbanas no Brasil: retrospecto. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 129-133, 2002.

COSTA, Adriano Nunes da. Controle de pragas em hospitais. In: PINTO, Alexandre de Sene; ROSSI, Marta Maria; SALMERON, Eloisa (Orgs.). **Manejo de Pragas Urbanas**. Piracicaba: CP2, 2007. p. 152-156.

COSTA, Sílvia Balcan da et al. Formigas como vetores mecânicos de microrganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 39, n. 6, p. 527-529, 2006.

COUTO, Paulo Henrique Moraes et al. Formigas como bioindicadores de qualidade ambiental em diferentes sistemas de cultivo de soja. **Revista Agrotecnológica**, Anápolis, v. 1, n. 1, p. 11- 20, 2010.

DEL-CLARO, Kleber. Biodiversidade Interativa: a ecologia comportamental e de interações como base para o entendimento das redes tróficas que mantém a viabilidade das comunidades naturais. In: SEIXAS, Jacy; CERASOLI, Josianne (Orgs.). **UFU, ano 30 – tropeçando universos**. Uberlândia: EDUFU, 2008. p. 599-614.

DEL-CLARO, Kleber. Origens e importância das relações plantas-animais para a ecologia e conservação. In: DEL-CLARO, Kleber; TOREZAN-SILINGARDI, Helena Maura (Orgs.). **Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. p. 37-50.

DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro. Hormigas de importancia económica en la región neotropical. In: FERNÁNDEZ, Fernando (Org.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 337-349.

_____. et al. Fundação e estabelecimento de formigueiros. In: DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro (Org.). **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 173-188.

_____; SOUZA, Danival José de. Importância e história de vida das formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro (Org.). **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 13-26.

DRESS, Bastiaan et al. Managing imported fire ants in urban areas. **Bulletin 1191**, University of Georgia, 2012.

FONTANA, Renato et al. Disseminação de bactérias patogênicas por formigas (Hymenoptera: Formicidae) em dois hospitais do nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 655-663, 2010.



FOWLER, Harold Gordon; BUENO, Odair Correa. O avanço das formigas urbanas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 73-80, 1998.

_____. et al. Ants as potential vectors of pathogens in hospital in state of São Paulo, Brazil. **Insect Science and its Application**, Cambridge, v. 14, n. 3, p. 367-370, 1993.

_____. Ecologia Nutricional de formigas. In: PAZZINI, Antônio Ricardo; PARRA, José Roberto Postali (Orgs.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 131-209.

GARCIA, F.R.M. et al. Ants (Hymenoptera: Formicidae) in five hospitals of Porto Alegre, Rio Grande do Sul State, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 33, n 2, p. 203-209, 2011.

HADDAD JUNIOR, Vidal. Identificação de enfermidades agudas causadas por animais e plantas em ambientes rurais e litorâneos: auxílio à prática dermatológica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 84, p. 343-348, 2009.

HOFFMANN, Benjamin; ANDERSEN, Alan. Responses of ants to disturbance in Australia, with particular reference to functional groups. **Austral Ecology**, Malden, v. 28, p. 444-446, 2003.

HÖLLDOBLER, Bert; WILSON, Edward Osborne. **The Ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990. 746 p.

LISE, Fernanda; GARCIA, Flávio Roberto Mello; LUTINSKI, Junir Antônio. Association of ants (Hymenoptera: Formicidae) with bacteria in hospitals in the State of Santa Catarina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 39, n. 6, p. 523-526, 2006.

LONGINO, John Thomas; HANSON, Paul. The ants (Formicidae). In: HANSON, Paul; GAULD, Ian (Orgs.). **The hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 588-620.

MAGRO, Sandra Regina; RIBEIRO, Luciano José Ribeiro; FLORIM, Augusto César Pinheiro. Controle de pragas em residências. In: PINTO, Alexandre de Sene; ROSSI, Marta Maria; SALMERON, Eloisa (Orgs.). **Manejo de pragas urbanas**. Piracicaba: CP2, 2007. p. 163-171.

MAIA, Zuinara Pereira Gusmão; GUSMÃO, Alfredo Barbosa; BARROS, Tânia Fraga. Formiga como fator de risco para infecções nosocomiais. **Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 4, n. 2, p. 47-51, 2009.

MOREIRA, Denise Dolores Oliveira. et al. Ants as Carriers of Antibiotic-Resistant Bacteria in Hospitals. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 999-1006, 2005.

OLIVEIRA, Marcos Fernandes; CAMPOS-FARINHA, Ana Eugênia de Carvalho. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 33-39, 2005.

PANTOJA, Lydia Dayanne Maia. et al. Ants (Hymenoptera: Formicidae) as Carriers of Fungi in Hospital Environments: An Emphasis on the Genera *Tapinoma* and *Pheidole*. **Journal of Medical Entomology**, Annapolis, v. 46, n. 4, p. 895-899, 2009.

- PASSERA, Luc. Quels sont les caractères étho-physiologiques des “fourmis vagabondes”? Actes Coll. **Actes des Colloques Insectes Sociaux**, Toulouse, v. 8, p. 39-45, 1993.
- PEREIRA, Rogério dos Santos; UENO, Mariko. Formigas como veiculadoras de microorganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 41, n. 5, p. 492-495, 2008.
- PINTO, Alexandre de Sene et al. O meio urbano e as pragas urbanas. In: PINTO, Alexandre de Sene; ROSSI, Marta Maria; SALMERON, Eloisa (Orgs.). **Manejo de Pragas Urbanas**. Piracicaba: CP2, 2007. p. 11-16.
- RUST, Michael; SU, Nan-Yao. Managing social insects of urban importance. **Annual Review of Entomology**, Califórnia, v. 57, p. 355-375, 2012.
- SANTOS, Vanessa Samúdio dos et al. Further Studies on Ant (Hymenoptera: Formicidae) Assemblages in Hospitals of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Sociobiology**, Feira de Santana, v. 54, n. 3, p. 881-891, 2009.
- SANTOS, Vanessa Samúdio dos et al. Evaluation of methods of baiting ants and record of associated fungi occurring in hospitals in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Sociobiology**, Feira de Santana, v. 57, n. 1, p. 1-10, 2011.
- SCHÜLLER, Lucia. **Manual descomplicado doméstico de controle de pragas urbanas**. São Paulo: All Print Editora, 2008. 199 p.
- SILVA, Rogério Rosa; BRANDÃO, Carlos Roberto Ferreira. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como bioindicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestre. **Biotemas**, Florianópolis, v. 12, p. 75-100, 1999.
- ULLOA, Patricia Chacón. Hormigas Urbanas. In: FERNÁNDEZ, Fernando (Org.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 351-362.
- WARD, Phillip. Ants. **Current Biology**, v. 16, p. 152-155, 2006.
- WARD, Phillip. Taxonomy, phylogenetics, and evolution. In: LACH, Lori; PARR, Catherine Lee; ABBOTT, Kirsty Lukas. **Ant Ecology**. Oxford: Oxford University Press, 2010. p. 3-17.
- WILSON, Edward Osborne. **The insect societies**. Cambridge: The Belknap Press Harvard University, 1971. 548p.
- WILSON, Edward Osborne. Causes of ecological success: the case of the ants. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 56, p. 1-9, 1987.
- ZARZUELA, Maria Fernanda Miori de, RIBEIRO, Mauro Carlos Costa; CAMPOS-FARINHA, Ana Eugênia de Carvalho. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da Região Sudeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, p. 85-87, 2002.

ZERINGÓTA, Viviane et al. Nesting of the fire ant *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera: Formicidae) in an urban environment. **The Florida Entomologist**, Lutz, v. 97, n. 2, p. 668-673, 2014.