

# Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar

## *Bacteria carried by ants in a hospital environment*

Ioshie Ibara Tanaka<sup>\*,\*\*</sup>, Ana Maria Ferreira Sornas Viggiani<sup>\*\*</sup>, Osmar Clayton Person<sup>\*\*\*</sup>

Recebido: 01/08/2006

Aprovado: 27/08/2007

### Resumo

**Introdução:** As infecções hospitalares constituem um dos maiores problemas em hospitais públicos e privados em todo o mundo. A prevalência dessas infecções é grande, gerando aumento da mortalidade e gastos, em geral. **Objetivos:** Este trabalho teve como objetivo avaliar as bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar, bem como a resistência aos antibióticos das cepas encontradas nestes insetos. **Material e métodos:** Foram coletadas, de forma asséptica, formigas alocadas em diversos setores do Hospital das Clínicas (Unidade I e II) e do Hemocentro da Faculdade de Medicina de Marília (São Paulo, Brasil), sendo também coletada uma amostra domiciliar. A metodologia envolveu cultura em laboratório e realização de antibiograma. **Resultados:** Em todas as amostras foram isolados bacilos gram-positivos. Bacilos gram-negativos foram isolados em 62,5% dos casos, encontrando-se *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella ozaenae* e *Escherichia coli*. Dentre os locais avaliados, destacou-se o berçário, de onde se isolaram cepas de *Klebsiella pneumoniae* multirresistentes. **Conclusão:** Pôde ser encontrado um número de bactérias em formigas, ocorrendo cepas multirresistentes, classicamente associadas a infecções hospitalares. Entretanto, estudos ainda são necessários para estabelecer uma possível correlação.

### Unitermos

Formigas; ambiente hospitalar; infecção hospitalar.

### Abstract

**Introduction:** Hospital infections are one of the most important problems in public and private hospitals in the world. The prevalence of hospital infections is considerable and may promote mortality, besides raising expenses. **Objective:** The present study evaluated the bacteria transported by ants in hospital environments and the antimicrobial resistance of species isolated from these insects. **Material and methods:** Samples of ants were aseptically collected in different sectors of Hospital de Clínicas I and II and Hemocentro of Faculdade de Medicina de Marília (São Paulo, Brazil). We also collected samples of ants from a household. The methodology has involved evaluation by laboratorial culture and antibiogram. **Results:** In all samples gram positive bacilli were isolated. Gram negative bacilli were isolated in 62.5% of the samples, being *Klebsiella*

*pneumoniae*, *Klebsiella ozaenae* and *Escherichia coli*. Considering the sectors evaluated, the ward nursing was an important place, because multiresistant *Klebsiella pneumoniae* were isolated there.

**Conclusion:** Ants in hospital can carry multiresistant bacteria and these strains can be related with hospital infections, but other studies are required to investigate this possible correlation.

### Keywords

Ants; microbiota; hospital environment; hospital infection.

### Introdução

Os problemas associados à urbanização incluem, além da concentração exagerada de pessoas, o aumento da poluição do ar e da água e a redução no controle sanitário. Também ocorrerá aumento nas doenças causadas ou transmitidas pelos artrópodes. Estes animais são os que mais afetam a qualidade de vida da espécie humana através de sua simples presença, da possibilidade de causar prejuízos à agricultura e no armazenamento de alimentos, de afetar estruturas residenciais, ou pela ameaça que podem causar a saúde pública<sup>1</sup>.

Esses insetos podem causar sérios problemas quando ocorrem em fábricas de alimentos, padarias, restaurantes, escritórios, instituições de pesquisa, biotérios, zoológicos, museus, cabines de eletricidade e centrais telefônicas. Também constituem um perigo potencial à saúde pública, quando a infestação se dá em hospitais, por apresentarem a capacidade de transportar microrganismos patogênicos, atuando como vetor mecânico<sup>1</sup>.

As formigas têm sido descritas como habitantes do ambiente hospitalar, podendo representar um veículo no deslocamento de microorganismos. Em seu estudo, Zarzuela *et al.* (2002)<sup>2</sup> encontraram dez espécies de formigas habitando duas unidades hospitalares e uma residência.

Os fatores que influenciam a presença de formigas em hospitais são a estrutura arquitetônica, a proximidade a residências (que estimula a migração desses insetos), as embalagens de alguns medicamentos que podem trazer ninhos de formigas para o ambiente interno, a circulação de grande número de pessoas com roupas e os objetos que podem conter ninhos de formigas, além de alimentos que funcionam como atrativo extra<sup>2</sup>.

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)

\*Disciplina de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)

\*\*Serviço de Microbiologia do Hemocentro da Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)

\*\*\*Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) e Centro Universitário São Camilo (USC)

Para controle da população de formigas, consideradas pragas, têm sido empregados esforços, mas a maioria dos resultados apresenta um efeito temporário<sup>2,3</sup>.

As infecções hospitalares constituem hoje um grave problema de saúde pública no país. Evidentemente, o profissional de saúde ou o hospital não contaminam voluntariamente seus pacientes, mas a inobservância de princípios básicos do controle das infecções hospitalares pode ter conseqüências drásticas. É importante ter profissionais conscientes, trabalhando em equipe, respeitando cada um dentro de suas funções, atualizando-se com freqüência e com capacidade de auto avaliação<sup>4</sup>.

As infecções hospitalares têm crescido na proporção direta do desenvolvimento de tecnologias invasivas (sondas, cateteres, dentre outras). Entretanto, o conhecimento dos profissionais de saúde sobre as práticas que previnem as infecções não acompanha esse desenvolvimento<sup>5</sup>.

As formigas são insetos adaptados a vários ambientes, dentre os quais, domiciliares, silvestres e hospitalares. Em geral, são atraídas por alimentos ou medicamentos, especialmente os adoçados. São dotadas de grande mobilidade, chegando a percorrer três centímetros por segundo. Dessa forma, circulam por vários locais do hospital, podendo-se prever que funcionem como carreadores de microrganismos<sup>6</sup>.

Estudos já demonstraram que formigas podem veicular microrganismos patogênicos em ambientes hospitalares<sup>7,8,9,10</sup>.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar as bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar, bem como a resistência aos antibióticos das cepas encontradas em insetos alocados em três unidades hospitalares universitárias da Região Sudeste do Brasil.

## Material e métodos

Foram coletadas formigas alocadas em setores do Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina de Marília (Unidades I e II) e Hemocentro de Marília, além de uma amostra domiciliar.

No Hospital de Clínicas I, os setores contemplados foram: Centro Cirúrgico, Unidade de Terapia Intensiva e Berçário. No Hospital de Clínicas II, os locais de coleta foram: Centro Cirúrgico, Unidade de Terapia Intensiva e Posto de Enfermagem. No Hemocentro, coletaram-se formigas da sala de esterilização de material e da sala de doação de sangue. A amostra domiciliar foi coletada da residência onde havia trabalhadores em contato com ambiente hospitalar.

As formigas foram capturadas assepticamente com pinças estéreis e transferidas, dez a dez, para tubos de ensaio contendo BHI (meio de infusão de cérebro e coração) para transporte. Os tubos foram incubados a 37°C *overnight*. Após, alíquotas do meio foram semeadas em placas contendo meio ágar-sangue e ágar Mac Conkey. As placas foram incubadas a 37°C por 24 h.

As colônias visualizadas nas placas foram identificadas por meio de provas bioquímicas, catalase e mobilidade (conforme o caso).

O método de antibiograma foi o preconizado por Kirby e Bauer (método de disco-difusão), sendo empregado caldo de BHI para produzir uma suspensão bacteriana, cuja turvação foi padronizada com o tubo número 2 da escala de Mac Farland e semeada em meio Mueller-Hinton, no qual foram colocados discos contendo antimicrobianos, em respectivas concentrações, detalhadas no Quadro 1.

## Resultados

Dos locais avaliados, havia a presença de formigas em 80% deles. Apenas no Centro Cirúrgico e na UTI do Hospital de Clínicas II os insetos não foram encontrados.

Foram capturadas 80 formigas, distribuídas entre as espécies *Tapinoma melanocephalum* (70%) e *Paratrechina longicornis* (30%), e todas estavam colonizadas por espécies bacterianas. Em todas as amostras foram isolados bacilos gram-positivos (*Corinebacterium* sp). Já bacilos gram-negativos foram identificados em 62,5% das amostras (Figura 1), sendo que em 60% destas foi isolado *Klebsiella pneumoniae*, em 20% *K. ozaenae*, e nos 20% restantes *Escherichia coli* (Figura 2).

Quanto à resistência bacteriana aos antimicrobianos (Tabela 1), pode-se observar a multirresistência da *K. pneumoniae*, isolada do berçário. Já na amostra domiciliar, isolou-se *K. ozaenae* resistente à ampicilina.

Na sala de esterilização de materiais e na sala de coleta de sangue (doação) do Hemocentro, foram isoladas, respectivamente, *K. pneumoniae* e *E. coli*, que se mostraram sensíveis aos antimicrobianos testados.

## Discussão

As infecções hospitalares podem ser de origem endógena ou exógena. As de origem endógena estão associadas a doenças de base ou agravos, nas quais a microbiota normal

Quadro 1		
Antimicrobianos e suas concentrações nos discos utilizados no antibiograma		
	Antimicrobiano	Concentração (µg)
1	Amicacina	30
2	Ampicilina	10
3	Aztreonam	30
4	Carbenicilina	100
5	Cefepime	30
6	Cefotaxima	30
7	Cefoxitina	30
8	Ceftazidime	30
9	Ceftriaxone	30
10	Ciprofloxacina	05
11	Cloranfenicol	30
12	Gentamicina	10

do paciente é a responsável pelo processo infeccioso. Nesses casos, a prevenção é limitada. Já as exógenas são causadas por microorganismos que não os da microbiota do indivíduo, sendo sua transmissão facilitada por contato, veículo comum, via aérea ou por vetor<sup>11</sup>.

Nesse contexto, teoricamente, insetos como as formigas poderiam servir como vetores na transmissão de doenças.

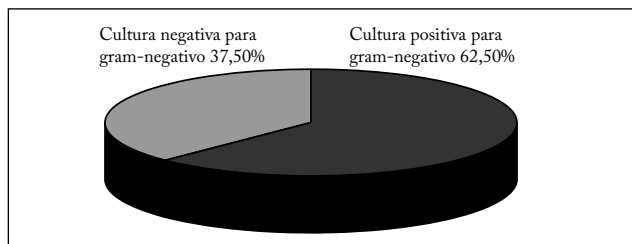
As formigas são insetos encontrados em prédios, que são locais ideais para a instalação de ninhos, sendo o processo facilitado à medida que água e alimento são disponibilizados. Apresentam como característica a proliferação sazonal, sendo a população reduzida no inverno<sup>1</sup>.

Esses insetos podem alocar-se em locais limpos; entretanto, a presença de lixo e resíduos de materiais facilita sua proliferação.

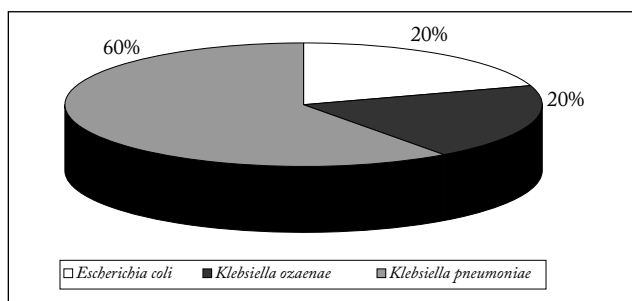
Em ambientes urbanos, o grande número de formigas encontrado atualmente é reflexo de uma adaptação gradual, mediado pelo sistema de urbanização moderno. Isso significa que não são as formigas que estão deixando seu ambiente natural, mas que estão adaptando-se ao comportamento humano, dependendo dele inclusive.

O número de espécies adaptadas ao ambiente urbano é reduzido e não necessariamente estavam no local quando foi urbanizado, mas pode ser introduzido pelo próprio homem. No caso deste trabalho, as espécies coletadas são inclusive exóticas.

Nesse âmbito, as formigas, citadas aqui como carreadoras de espécies bacterianas, podem também ser carreadas pelo ser humano, do ambiente hospitalar para o domiciliar, podendo com isso, obviamente, deslocar cepas bacterianas multirresistentes, aumentando o risco de infecções comunitárias graves.



**Figura 1**  
**Porcentagem total de isolamento de bacilos gram-negativos, a partir de culturas de formigas provenientes de diferentes setores hospitalares**



**Figura 2**  
**Porcentagem de isolamento de diferentes espécies de bacilos gram-negativos, a partir de culturas de formigas de diferentes setores hospitalares**

**Tabela 1**  
**Perfil de resistência dos bacilos gram-negativos aos antimicrobianos e sua distribuição por local avaliado**

Espécies Bacterianas	<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>Klebsiella ozaenae</i>		<i>Escherichia coli</i>
	UTI/HCI	Sala de Esterilização/ HE	Berçário	Domiciliar	Sala de coleta de sangue/HE	
Amicacina	S	S	R	S	S	
Ampicilina	R	R	R	R	S	
Aztreonan	S	S	R	S	S	
Carbencilina	R	S	R	S	S	
Cefepime	S	S	R	S	S	
Cefotaxima	S	S	R	S	S	
Cefoxitina	S	S	S	S	S	
Ceftazidime	S	S	R	S	S	
Ceftriaxone	S	S	R	S	S	
Ciprofloxacina	S	S	S	S	S	
Cloranfenicol	R	S	R	S	S	
Gentamicina	S	S	R	S	S	

S: sensível; R: resistente

No presente estudo, já era esperada a existência de uma quantidade significativa de bactérias sendo veiculadas pelas formigas, já tendo sido isso descrito anteriormente<sup>7,8,9,10</sup>.

Moreira *et al.* (2005)<sup>9</sup> avaliaram a resistência aos antimicrobianos de espécies bacterianas isoladas de formigas em ambiente hospitalar e encontraram cepas multirresistentes de *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Gemella*, *Klebsiella* e *Enterococcus faecalis*. Os achados do presente estudo, que identificou bacilos gram-negativos multirresistentes nas amostras avaliadas, principalmente *K. pneumoniae*, corroboram com estes resultados.

Em outro estudo, Costa *et al.* (2006)<sup>12</sup> isolaram espécies bacterianas em formigas de ambiente hospitalar, destacando-se *Staphylococcus* sp., bacilos gram-positivos, *Pseudomonas* sp. e *Micrococcus* sp. Os autores destacaram a necessidade de conhecer não apenas a existência de microrganismos carregados por insetos, mas a importância das espécies bacterianas, que podem relacionar-se a doenças graves.

O presente estudo destaca a possibilidade de deslocamento de cepas bacterianas multirresistentes, como foi isolado no berçário. Definitivamente, isso poderia ter implicação na transmissão de doenças e conseqüentemente no aumento das taxas de infecção e gravidade das infecções hospitalares.

Sem dúvida, esse é um dado a ser discutido junto a setores relacionados à prevenção de infecção hospitalar. O que no momento podemos afirmar é que são necessários estudos de

genotipagem bacteriana, dentre outros, comparando cepas comprovadamente associadas à infecção hospitalar (isoladas de pacientes infectados) àquelas carregadas pelas formigas.

Não obstante, vale à pena ressaltar que o profissional de saúde é definitivamente o carreador de microrganismos com o maior potencial de ação. Dele dependem medidas básicas, como a lavagem de mãos e a manutenção de um ambiente de trabalho limpo. Já medidas contra as formigas possivelmente são bem-vindas, mas a conscientização profissional surge em primeiro plano como anseio à prevenção da infecção hospitalar.

A identificação de um problema sempre gera vários outros, e no caso ora em discussão, quanto uma formiga, aparentemente inofensiva, pode prejudicar a saúde do homem? Até que ponto esses insetos devem ser combatidos no ambiente hospitalar? Há motivos para preocupação? Ao que mostra este e outros estudos, as formigas são importantes vetores de bactérias patogênicas ao homem e devem ser tratadas como ameaça potencial quando em ambiente hospitalar.

O presente estudo pôde demonstrar que formigas alocadas em ambiente hospitalar podem carrear múltiplas espécies bacterianas (tanto gram-positivas, quanto gram-negativas), sendo que algumas cepas podem apresentar-se multirresistentes aos antimicrobianos. As espécies bacterianas isoladas correspondem àquelas classicamente descritas em infecções hospitalares, sendo necessários, entretanto, novos estudos para estabelecer uma possível correlação entre as formigas e as infecções hospitalares.

## Referências bibliográficas

1. Bueno OC. Formigas no ambiente hospitalar. Centro de Estudos de Insetos Sociais. UNESP - Rio Claro. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/ib/ceis/sugestao.html>. Acesso em 25 de julho de 2006.
2. Zarzuela MFM, Ribeiro MCC, Campos-Farinha AEC. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da Região Sudeste do Brasil. *Arq Inst Biol São Paulo* 2002;69(1):85-7.
3. Fowler HG, Bueno OC. Congruent and temporal foraging by a dominant ant (*Hym. Formicidae*) and its replacement in an assemblage in a large urban structure in southeastern Brazil. *J Appl Entomol* 1996;120:29-32.
4. Epidemiologia para o Controle de Infecção Hospitalar. In: Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br>. Acesso em 25 de julho de 2006.
5. Ministério da Saúde. Coordenação de controle de infecção hospitalar. Controle de infecção hospitalar: um marco conceitual na assistência hospitalar. *Rev Control Infec Hosp* 1994;1(1):9.
6. Okabayashi EABZ, Pádua RAF, Svidzinski TIE. Avaliação de formigas como possíveis carreadores de microrganismos em ambiente hospitalar. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Controle de Infecção Hospitalar. Rio de Janeiro, 1996.
7. Fowler HG, Bueno OC, Sadatsune T, Montelli AC. Ants as potential vectors of pathogens in Brazilian hospitals in the State of São Paulo, Brazil. *Insecta Science Applied* 1993;14:367-370.
8. Beatson SH. Pharaoh's ants as pathogens vectors in hospitals. *The Lancet* I, 1972;425-427.
9. Moreira DDO, Morais V, Motta OV, Campos-Farinha AEC, Tonhasca Jr A. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. *Neotrop Entomol* 2005;34(6):34-9.
10. Bueno OC, Fowler HG. Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals. p. 191-198. In: Williams DF (ed.). *Exotic ants: biology, impact and control of introduced species*. Westview Press, Boulder, 332 p.
11. Brachman PS. Epidemiology of nosocomial infections. In: Bennett JV, Brachman PS. *Hospital infections*. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Little Brown; 1992, cap. 1, p. 15-7.
12. Costa SB, Pelli A, Carvalho GP, Oliveira AG, Silva PR, Teixeira MM, Maetins E, Terra APS, Resende EM, Oliveira CCHB, Morais CA. Ants as mechanical vectors of microorganisms in the School Hospital of the Universidade Federal do Triângulo Mineiro. *Rev Soc Bras Med Trop* 2006;39(6):527-9.

### Endereço para correspondência

Osmar C. Person  
Rua Silvia, 2.269 – Osvaldo Cruz  
CEP 09571-300 – São Caetano do Sul (SP)  
E-mail: [ocperson@ig.com.br](mailto:ocperson@ig.com.br)