

Presença de bactérias resistentes aos antimicrobianos em formigas de ambiente hospitalar

Presence of bacteria resistant ants in hospital environment

Rogério Santos Pereira¹; Mariko Ueno^{2,3}

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Laboratório de Microbiologia de Alimentos; e-mail: rogerio.inpa@gmail.com

² Instituto Básico de Biociências, Universidade de Taubaté (UNITAU); e-mail: mariueno@unitau.br

³ Autor para correspondência (Author for correspondence): mariueno@unitau.br

RESUMO

As formigas podem representar um risco à saúde em ambientes hospitalares, pois podem ser veículos de microorganismos responsáveis por graves infecções hospitalares. Bactérias isoladas de formigas em um hospital universitário do Vale do Paraíba, SP foram avaliadas quanto à sensibilidade aos antimicrobianos. Acima de 69% das cepas de enterobactérias testadas, dentre as quais *Klesiella pneumoniae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter sakazakii* e *Hafnia alvei*, apresentaram resistência a mais de seis antimicrobianos, incluindo β-lactâmicos, eritromicina, ácido nalidíxico e trimetoprim. Acima de 52% das cepas de *Staphylococcus coagulase negativa* apresentaram resistência múltipla aos antimicrobianos, sendo na grande maioria dos casos resistência aos β-lactâmicos. O perfil de resistência mostra que as formigas, em ambiente hospitalar, devem ser consideradas como um importante veículo de bactérias resistentes aos antimicrobianos.

Palavras-chave: formigas urbanas; sensibilidade antimicrobiana; saúde pública; veículo

ABSTRACT

Ants can represent a health risk in hospital settings because they may be vehicles of hospital infections microorganisms. Some bacteria species isolated from ants in a university hospital in Vale do Paraíba, SP was evaluated for sensitivity to antibiotics. More than 69% of the strains of Enterobacteriaceae, among which *Klesiella pneumoniae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter sakazakii* e *Hafnia alvei* were resistant to more than six antibiotics, including β-lactam antibiotics, erythromycin, nalidixic acid and trimethoprim. Over 52% of strains of coagulase negative *Staphylococcus* were resistant to multiple antibiotics, and in most cases resistance to β-lactams. The profile of antibiotic resistance indicates that ants should be considered to be an important vehicle for disseminating bacteria resistant to antibiotics.

Keywords: urban ants; antimicrobial sensitivity; public health; vehicle

INTRODUÇÃO

A presença de insetos sociais, em particular das formigas, em ambiente hospitalar, principalmente em áreas consideradas críticas, na ocorrência de bactérias patogênicas e multi-resistentes, pode constituir um risco em potencial para infecções nosocomiais.

Uma das grandes dificuldades de se controlar a densidade populacional de formigas em ambientes urbanos é o fato de que as mesmas não são reconhecidas como agentes veiculadores de doenças em potencial. As formigas procuram, de uma maneira geral, transitar por lugares limpos, o que faz com que não se pense no fato do real perigo que ela representa. A presença de formigas, em ambiente hospitalar, pode constituir um risco em potencial pois agem como importantes vias de dispersão de resistência a drogas nestes ambientes.

O problema foi inicialmente pesquisado por Beatson (1972), na Inglaterra, na ex-Tchecoslováquia por Alekseev et al. (1972),

por Edwards e Backer (1981) na Inglaterra, posteriormente na Alemanha e países do leste do europeu por Eicheler em 1990. Nas Américas, por Ipinza-Regla et al. (1981) no Chile, em Trinidad por Chadee e Maitre (1990) e por Buenoe Fowler (1994) no Brasil.

No Brasil, pesquisas com formigas urbanas são recentes, tendo início na década de 1980. Desde então, levantamentos têm confirmado a presença dessas formigas na área urbana, inclusive em ambientes hospitalares (CAMPOS-FARINHA et al., 2002).

Levantamentos realizados em doze hospitais do estado de São Paulo revelam infestação por formigas, apresentando maior índice de infestação os berçários e as unidade de terapia intensiva (UTI) e 16,5% das formigas coletadas apresentavam bactérias patogênicas (BUENO, CAMPOS-FARINHA, 1998; BUENO, CAMPOS-FARINHA, 1999).

As formigas têm sido descritas como habitantes do ambiente hospitalar, podendo

representar um veículo no deslocamento de micro-organismos, Zarzuela et al. (2002) encontraram dez espécies de formigas habitando unidades hospitalares.

Costa et al. (2006) isolaram *Staphylococcus* sp., bacilos gram-positivos, *Pseudomonas* sp. e *Micrococcus* sp. *Escherichia*, *Salmonella*, *Aeromonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus* e *Klebsiella* foram os gêneros de bactérias associados a formigas em praticamente todas as repartições de um hospital (PESQUERO et al., 2007).

Bactérias veiculadas por formigas apresentaram índices de resistência aos antimicrobianos maiores do que aquelas isoladas do ambiente, indicando que as formigas são importantes disseminadores de resistência a drogas (RODOVALHO et al., 2007).

Em pesquisas realizadas com formigas, com relação à capacidade de disseminação e resistência a antimicrobianos, os bacilos Gram positivos e os bacilos Gram negativos destacam-se entre os principais grupos de micro-organismos isolados. As formigas possuem capacidade de se deslocarem rapidamente e normalmente percorrem extensas áreas, o que sugere, que, além de constituírem vetores de micro-organismos em ambientes intra-hospitalares, agem também como importantes vias de dispersão de resistência a drogas nestes ambientes. Tornando-se de alta periculosidade, a presença de formigas em ambientes hospitalares, constitui riscos em potencial na veiculação de micro-organismos patogênicos que podem causar Infecções hospitalares (BEASTON, 1972; BUENO, CAMPOS-FARINHA, 1998; FOWLER et al., 1993).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência aos antimicrobianos das cepas isoladas a partir de formigas encontradas em um hospital universitário do Vale do Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 125 formigas, sendo 25 no Hemonúcleo, 40 na Clínica Médica, 30 na

Ortopedia e 30 na Lavanderia, setores nos quais a frequência de trilhas de formigas, no piso e/ou parede, era alta em relação à outras unidades do hospital universitário, da Universidade de Taubaté, Taubaté, SP. Cada formiga foi mergulhada em um tubo de ensaio contendo caldo Brain Heart Infusion e incubada a 35°C por 24 horas. A partir dos tubos que apresentaram crescimento foram realizadas sementeiras por esgotamento, em diferentes meios de cultura. Placas contendo ágar MacConkey foram incubadas a 35°C por 24 horas; placas contendo ágar sangue foram repicadas em duplicata e divididas em série 1 (os componentes da primeira réplica) e série 2 (os componentes da segunda réplica). As placas da série 1 foram incubadas a 35°C por 24 horas. As placas da série 2 foram incubadas a 35°C em atmosfera de 5% de CO₂ por 48 horas.

A sensibilidade aos antimicrobianos foi detectada segundo o método de disco-difusão (NCCLS, 1999). Colônias de cada cepa foram utilizadas para preparar uma suspensão bacteriana, cuja turvação foi padronizada com o tubo 0,5 da escala de Mac Farland. A sementeira foi realizada em meio Mueller-Hinton, ao qual foram colocados discos contendo os seguintes antimicrobianos: Penicilina, Ampicilina, Aztreonam, Amoxicilina, Cefpiroma, Cefuroxina, Cefalotina, Ceftriaxona, Cefotaxima, Cefoxitina, Cefadroxil, Oxacilina, Vancomicina, Teicoplanina, Gentamicina, Tobramicina, Amicacina, Azitromicina, Eritromicina, Norfloxacin, Ácido nalidíxico, Trimetoprim, Imipenem, Tetraciclina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 125 formigas coletas, 123 (98,4%) apresentaram associação com micro-organismos, demonstrando que este inseto social é importante na possibilidade de veiculação mecânica e/ou biológica de micro-organismos. Foram isoladas 19 (59,2%) cepas de *Staphylococcus* coagulase-negativos (SCN); *Micrococcus* ou estomatococos, juntos representaram um total de 29 (40,2%) cepas e 13 cepas de enterobactérias (*Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*

agglomerans, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans* (3 cepas), *Enterobacter sakazakii*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens* (4 cepas)).

Neste estudo observou-se que as 61 cepas de bactérias isoladas de formigas apresentaram resistência à penicilina G e ampicilina (Tabela 1); a resistência a esses antimicrobianos também é comumente encontrada em bactérias isoladas em infecções hospitalares.

Tabela 1 Sensibilidade das cepas, isoladas de formigas, aos antimicrobianos

		Enterobacterias n=13		Estafilococos coagulase negativa n = 19		Micrococos e estomatococos n = 29	
		n	%	n	%	n	%
β-lactâmicos	Penicilina	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Ampicilina	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Aztreonama	0	0,0	8	42,1	9	31,0
	Amoxicilina	5	38,5	9	47,4	0	0,0
	Cefpiroma	1	7,7	10	52,6	19	65,5
	Cefuroxina	6	46,2	9	47,4	14	48,3
	Cefalotina	0	0,0	4	21,1	7	24,1
	Ceftriaxona	2	15,4	5	26,3	19	65,5
	Cefotaxima	4	30,8	14	73,7	18	62,1
	Cefoxitina	4	30,8	15	78,9	18	62,1
	Cefadroxil	1	7,7	7	36,8	7	24,1
Oxacilina	13	100,0	19	100,0	29	100,0	
Glicopeptídeos	Vancomicina	13	100,0	19	100,0	29	100,0
	Teicoplanina	13	100,0	19	100,0	29	100,0
Aminoglicosídeos	Gentamicina	12	92,3	18	94,7	26	89,7
	Tobramicina	8	61,3	18	94,7	22	75,9
	Amicacina	9	69,2	18	94,7	26	89,7
	Azitromicina	7	53,8	13	68,4	23	79,3
	Eritromicina	0	0,0	17	89,5	21	72,4
Quinolonas	Norfloxacina	11	84,6	15	78,9	28	96,6
	Ácido nalidíxico	5	38,5	2	10,5	3	10,3
	Trimetoprim	1	7,7	6	31,6	8	27,6
	Imipenem	12	92,3	10	52,6	28	96,6
	Tetraciclina	9	69,2	10	52,6	18	62,1

A resistência a múltiplos antimicrobianos foi verificada em várias enterobactérias com destaque para *Klesiella pneumoniae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter sakazakii* e *Hafnia alvei*. Acima de 69% das cepas de enterobactérias testadas apresentaram resistência a mais de cinco antimicrobianos, incluindo os β-lactâmicos, eritromicina, ácido nalidixico e trimetoprim. Tanaka et al. (2007) relataram multirresistência em bacilos gram-negativos, principalmente *K. pneumoniae*, isolados de formigas em diferentes setores de um hospital.

Em outro estudo Moreira et al. (2005) descreveram cepas multirresistentes de *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Gemella*, *Klebsiella* e *Enterococcus faecalis* isoladas de formigas em ambiente hospitalar e Sramova et al. (1992) relataram que dois terços de

enterobactérias isoladas a partir de artrópode apresentam resistência a pelo menos três grupos de antimicrobianos, mesmo entre cepas pouco frequentes como *Morganella* spp e *Hafnia* spp.

Os resultados deste trabalho mostram que as 19 cepas de SCN isoladas de formigas apresentaram baixa sensibilidade aos antimicrobianos β-lactâmicos. Acima de 52% das cepas apresentaram resistência múltipla aos antimicrobianos, sendo na grande maioria dos casos resistência aos β-lactâmicos, entretanto, não se observou resistência à oxacilina. Igualmente não se observou resistência à vancomicina e teicoplanina nas cepas de SCN isoladas de formigas. *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), membros da microbiota normal, vem se tornando patógenos importantes em ambiente hospitalar e são importantes agentes de

infecção hospitalar, sendo *S. epidemidis* responsável por 75% destas infecções. Costa et al. (2006) isolaram 12 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 carreados por insetos, mas a importância das espécies bacterianas, que podem relacionar-se a doenças graves.

O presente estudo mostra que bactérias resistentes a múltiplos antimicrobianos deslocam-se no ambiente hospitalar, veiculada por formigas, tal fato poderia ter implicação na transmissão de doenças e conseqüentemente no aumento das taxas de infecção hospitalar.

As espécies bacterianas isoladas de formigas correspondem àquelas classicamente descritas em infecções hospitalares, igualmente a resistência das cepas aos antimicrobianos também são semelhantes àquelas relacionadas com infecções hospitalares.

CONCLUSÃO

A grande capacidade de colonização e a rápida adaptação ao meio ambiente, associado à forte pressão seletiva artificial exposto nas últimas décadas, pelo uso indiscriminado de antimicrobianos, têm selecionado grande número de microrganismos multirresistentes que tornam-se os agentes infecciosos de maior incidência em infecções hospitalares.

A potencialização de veiculação destes microrganismos correlacionado com a ampla disseminação em ambiente hospitalar faz com que a presença das formigas potencialize a capacidade de dispersão dos microrganismos resistente aos antimicrobianos, sendo um fator de risco quando em infestações nestes ambientes.

Os achados deste trabalho apontam que as formigas em ambiente hospitalar devem ser consideradas como vetores importantes na transmissão de bactérias resistentes aos antimicrobianos e a prática de controle de vetores deve ser monitorada.

REFERÊNCIAS

ALEKSEEV, A.N.; BIBIOVKA, V.A.; BRINKMAN, T.; KANTARBAEVA, K. The persistence of viable plague microbes on the epidermis and in the alimentary tract of *Monomorium pharaonis* in experimental conditions. **Medical Parasitology**, v. 41, p. 237-239, 1972.

BEASTON, S.H. *Pharaoh's* ants as pathogens vectors in hospitals. **The Lancet**, v. 19, n. 1, p. 425-427, 1972.

BUENO, O.C; FOWLER; H.G. Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals. In: WILLIAMS, D.F. (org.). **Exotic ants: Biology, impact and control of introduced species**. Boulder: Westview Press, 1994. p.191-198.

BUENO, O.C; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Formigas Urbanas: comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. **Vetores & Pragas**, v. 2, n. 5, p.13-16, 1998

_____. **Formigas Urbanas: estratégias de controle**. **Vetores & Pragas**, v. 2, n. 5, p. 5-7, 1999.

CAMPOS-FARINHA, A.E.; BUENO, O.C; CAMPOS, M.C.G.; KATO, L.M. As formigas urbanas no Brasil: retrospecto. **Biológico**, v. 64, n. 2, p. 129-133,2002.

CHADEE, D.D; MAITRE, A. Ants: potencial mechanical vectors of hospital infections in Trinidad. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v.84, n.2, p. 297, 1990.

COSTA, S.B.; PELLI, A.; CARVALHO, G.P.; OLIVEIRA, A.G.; SILVA, P.R.; TEIXEIRA, M.M.; MARTINS, E; TERRA, A.P.S.; RESENDE, E.M.; OLIVEIRA, C.C.H.B.; MORAIS, C.A. Ants as mechanical vectors of microorganisms in the School Hospital of the Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, v. 39, p. 527-529, 2006.

EDWARDS, J.P.; BAKER, L.F. Distribution and importance of Pharaoh's ant *Monomorium pharaonis* (L) in National Health Service hospitals in England. **Journal Hospital Infection**, v.2, p. 249 – 254, 1981.

EICHELER, W. Health aspects and control of *Monomorium pharaonis*. In: VAN DE MEER, R.K; JAFFÉ ,K., CENDEÑO A. (Eds.) **Applied myrmecology: a world perspective**. Boulder: Westview Press, 1990. p.671-675.

FOWLER, H.G.; BUENO, O.C.; SADATSUNE, T.; MONTELLI, A. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the state of São Paulo, Brasil. **Insect Science Application**, v. 14, p.367-370, 1993.

IPINZA-REGLA, J.; FIGUEROA, G.; OSORIO, J. *Iridomyrmex humili* 'hormiga argentina', como vector de infecciones intrahospitalarias: In Estudio

bacteriologico. **Folia Entomol Mex**, v. 50, p. 81-96, 1981.

MOREIRA, D.D.O.; MORAIS, V.; MOTTA, O.V.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; TONHASCA JR, A. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 34-39, 2005.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests.** M4 – A5. Wayne, 1999.

PESQUERO, M.A; ELIAS FILHO, J.; CARNEIRO, L.C.; FEITOSA, S.B.; OLIVEIRA, M.A.C.; QUINTANA, R.C. . Formigas em ambiente hospitalar e seu potencial como transmissoras de bactérias. **Neotropical Entomology**, v.37, n.4, p. 472-477, 2007.

RODOVALHO, C.M.; SANTOS, A.L.; MARCOLINO, M.T.; BONETTI, AM., BRANDEBURGO, M.A.M. Urban ants and transportation of nosocomial Bacteria. **Neotropical Entomology**, v. 36, n.3, p. 454-458, 2007.

SRAMOVA, H.; DANIEL, M.; ABSOLOMOVA, V.; DEDICOVA, D.; JEDLICKOVA, Z., LHOTOVA, H.; PETRAS, P.; SUBERTOVA, V. Epidemiological role of arthropods detectable in health facilities. **Journal of Hospital Infection**, v.20, n.4, p. 281-292, 1992.

TANAKA, I.I.; VIGGIANI, A.M.F.S.; PERSON, O.C. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arquivos Medicina ABC**, v. 32, n.2, p. 60-3, 2007.

ZARZUELA, M.F.M.; RIBEIRO, M.C.C.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da Região Sudeste do Brasil. **Arquivos Instituto Biológico**, v. 69, n. 1, p. 85-7, 2002.