

PUBLIC HEALTH

Composição, Abundância e Índice de Infestação de Espécies de Formigas em um Hospital Materno-Infantil de Palmas, TO

MARCOS A L BRAGANÇA¹, JEFFERSON D LIMA²¹Curso de Ciências Biológicas, Univ Federal do Tocantins – UFT, 77500-000, Porto Nacional, TO, Brasil; marcosbr@uft.edu.br²Laboratório Modelo de Saúde, Campus de Palmas, Univ Federal do Tocantins – UFT, 77000-000, Palmas, TO, Brasil; taveiraelima@brturbo.com.br

Edited by Eunice A B Galati – FSP/USP

Neotropical Entomology 39(1):124-130 (2010)

Composition, Abundance and Infestation Rate of Ant Species in a Children's Hospital in the City of Palmas, Tocantins, Brazil

ABSTRACT - This first survey of the ant fauna in a children's hospital in the city of Palmas, state of Tocantins, compares species composition, abundance and infestation rate of ants between rainy and dry seasons, day and night periods, and among 15 hospital sectors. Forty-eight collections, being 12 diurnal and 12 nocturnal in each season using five attractive baits distributed per sector, maintained for 3h per sampling. A total of 34,309 ants were collected, distributed in 12 species: *Acromyrmex* sp., *Brachymyrmex* sp., *Camponotus* spp. (four morphospecies), *Dorymyrmex* sp., *Tetramorium* sp., *Solenopsis globularia* (Creighton), *Solenopsis saevissima* Smith, *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius) and *Paratrechina longicornis* (Latreille). The hospital presented an average building infestation rate (40.3%), when compared with hospitals from other Brazilian regions. In general, there was no difference in the species composition between seasons and the period of the day, although abundance of ants was higher at night. The dry season and the nocturnal period showed the highest infestation rate, mainly by *T. melanocephalum* and *S. globularia*. Gynecologic ward, lactation unit, preconception and pediatric ward access ramp showed higher infestation rate, although these varied between seasons. The significant infestation levels by the three species above, especially in sectors with restricted access such as lactation unit, laboratory, Intensive Care Unit e surgery center, indicate potential risks for contamination of patients by multi resistant pathogens possibly present in ants' bodies, as verified in others studies.

KEY WORDS: Nosocomial infection, diurnal activity, nocturnal activity, seasonality, hospital sector

As formigas são os insetos sociais que melhor se adaptaram ao ambiente urbano. Grande parte dessa capacidade de adaptação ocorreu pela facilidade em encontrar alimento, umidade e locais para construção de seus ninhos (Soares *et al* 2006). A dificuldade em reduzir a disponibilidade dos recursos necessários ao desenvolvimento desses insetos torna difícil qualquer programa de controle de formigas que invadem edificações habitadas pelo homem. Além disso, algumas espécies apresentam um conjunto de características, entre elas a poliginia e a fragmentação de colônias, que favorece sua dispersão e adaptação nesses ambientes (Bueno & Campos-Farinha 1998, 1999a).

Algumas formigas adaptadas ao ambiente urbano podem provocar incômodo desde uma simples picada até serem consideradas um grave problema de saúde pública. A presença de formigas na área externa de hospitais e a invasão do interior desses ambientes constituem um problema para a saúde humana, pelo risco potencial de algumas espécies servirem de vetores de microrganismos patogênicos encontrados em seu corpo, como as bactérias

Staphylococcus, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Enterobacter* e *Enterococcus* (Fowler *et al* 1993, Moreira *et al* 2005, Rodovalho *et al* 2007, Pesquero *et al* 2008).

A fauna de formigas em hospitais brasileiros é rica e composta por espécies exóticas, como *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius), *Paratrechina longicornis* (Latreille) e *Monomorium pharaonis* (L.), e nativas, como *Wasmannia auropunctata* (Roger) e espécies de *Solenopsis* e *Camponotus* (Bueno & Fowler 1994, Bueno & Campos-Farinha 1999a, Soares *et al* 2006). *Tapinoma melanocephalum* e *P. longicornis* são coletadas geralmente em maior quantidade em hospitais (Fowler *et al* 1993, Bueno & Fowler 1994, Moreira *et al* 2005). O número de espécies de formigas pode ser elevado em hospitais grandes (Bueno & Fowler 1994) e a frequência de *P. longicornis* pode ser maior em construções antigas e mal conservadas (Soares *et al* 2006).

Os berçários e UTIs destacam-se entre as alas hospitalares com maior infestação por formigas (Bueno & Campos-Farinha 1999a), mas a ocorrência de formigas transportando

bactérias patogênicas associadas também é comum em alas críticas, como a de doenças infecciosas, pacientes queimados e de emergência (Rodvalho *et al* 2007). Essas alas hospitalares são consideradas críticas por hospedarem pacientes debilitados fisicamente e com imunidade comprometida, tornando-os mais suscetíveis à contaminação por microrganismos do corpo de formigas, o que poderia prolongar a internação de enfermos ou causar a sua morte. Em geral, espera-se que as alas hospitalares de acesso mais restrito, como centro cirúrgico, berçário, laboratório e UTI, estejam entre aquelas com menor índice de infestação por formigas. Essas alas são, normalmente, aquelas com a menor circulação de pessoas e materiais e com a maior frequência de limpeza.

Não foram encontradas informações na literatura sobre a influência sazonal e do período do dia sobre a composição, abundância e índice de infestação de formigas em hospitais, especialmente em região de Cerrado. Contudo, pesquisas realizadas em vegetação desse domínio mostraram não haver diferenças sazonais na ocorrência de gêneros de formigas, e a composição de espécies pode variar de acordo com o período do dia, mas com maior diversidade durante o dia (Marques & Del-Claro 2006, Andrade *et al* 2007).

No Norte do Brasil, especialmente em Tocantins, ainda não foram realizados levantamentos das espécies de formigas que habitam o interior de hospitais; informação esta que seria pré-requisito para a elaboração de um programa de controle, visando diminuir os incômodos e os possíveis danos como vetores de microrganismos patogênicos. Neste estudo, foi feita a identificação da mirmecofauna em um hospital público materno-infantil de Palmas, comparando-se a composição das espécies de formigas, sua abundância e o índice de infestação entre as estações do ano (chuvosa e seca), entre os períodos do dia (diurno e noturno) e entre alas hospitalares.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, com área construída de 742 m² e inaugurado em 28 de maio de 1999. A capacidade do HRDR é de 102 leitos em 25 especialidades na área de materno-infantil; possui UTI Neonatal com capacidade para 10 leitos e Berçário (semi-UTI) com 12 leitos. Na época do estudo, o hospital possuía corpo clínico formado por 76 profissionais, além do quadro de pessoal de enfermagem e apoio, no total de 530 funcionários. Nesse hospital são atendidas em média 60 pessoas por dia, efetuando a cada ano cerca de 21.500 consultas, 5.500 internações, 2.900 cirurgias e 2.100 exames (informações da Assessoria de Comunicação do HRDR).

O clima em grande parte do estado, especialmente na região de Palmas, possui duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa (de outubro a abril), com temperatura média entre 24°C e 28°C e umidade relativa alta, entre 80% e 85%, e outra estação quente e seca (de maio a setembro), quando são frequentes temperaturas máximas diárias de 34°C a 39°C e a ausência quase completa de chuvas (informações do Laboratório de Meteorologia e Climatologia da Universidade Federal de Tocantins).

Foram realizadas 24 coletas de formigas de novembro de

2005 a janeiro de 2006 (estação chuvosa) e outras 24 coletas de junho a agosto de 2006 (estação seca). Em um mesmo dia, foram realizadas duas coletas, sendo uma no período diurno e outra no período noturno, totalizando 12 coletas em cada período, com intervalos de aproximadamente três dias em cada estação. As coletas diurnas foram realizadas das 8:00h às 11:00h e as noturnas das 20:00h às 23:00h. Cada coleta consistiu da amostragem de formigas em 15 alas hospitalares, selecionadas como representativas de locais quentes e úmidos e que ofereciam algum tipo de alimento para a formação de ninhos, além de áreas com maior risco de infecção de pacientes. As alas selecionadas foram: Pronto Socorro (A), Centro Cirúrgico (B), Pré-Parto (C), Rampa de Acesso à Enfermaria da Obstetrícia (D), Rampa de Acesso à Enfermaria da Pediatria (E), Enfermaria da obstetrícia (F), Sala de Banho do Recém-nascido (G), Laboratório de Análise Clínica (H), Laboratório de Bacteriologia (I), Enfermaria da Ginecologia (J), Lactário (K), Enfermaria da Pediatria (L), Sala de Procedimento da Pediatria (M), Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal/UTI (N) e Berçário (O).

Foram considerados cinco pontos fixos de amostragem nos cantos das paredes por ala do hospital, um para cada 20 m², aproximadamente, onde foram distribuídos cinco tubos plásticos (30 mm x 5 mm) recortados de canudos de refrigerante. No meio do tubo era colocada isca atrativa não-tóxica à base de fígado bovino desidratado, bolo e mel na proporção 1:1:1 e 1% de óleo de amendoim (Bueno & Campos-Farinha 1999b). Após 3h, cada tubo era recolhido, fechando-se as extremidades para prender as formigas em seu interior, e colocado em um pequeno saco plástico contendo etanol 80%. As formigas maiores que estivessem perto do tubo eram recolhidas com auxílio de pinça de ponta fina e também colocadas no saco plástico.

As formigas foram identificadas ao nível de espécie pelas chaves de Bueno & Campos-Farinha (1999a) e Bolton (1994) e depositadas nas coleções entomológicas do Laboratório de Entomologia do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins, em Porto Nacional, TO, e do Centro de Estudo de Insetos Sociais (CEIS), do Instituto de Biociência da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Rio Claro, SP.

Foi registrado o número de indivíduos por espécie de formiga por tubo e calculado o índice de infestação, ou seja, a porcentagem de tubos com pelo menos uma formiga. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para a comparação do índice de infestação entre as estações e entre os períodos diurno e noturno. Em seguida, para a análise de relação do índice de infestação entre estações e entre períodos foi utilizado o coeficiente de Spearman. No teste de Spearman substituíram-se os valores das observações pela ordem de classificação das espécies de formigas (Campos 1983). As hipóteses foram testadas a 5% de probabilidade.

Resultados

Foram coletadas 34.309 formigas, distribuídas em 12 espécies pertencentes a nove gêneros (Tabela 1). Em geral, não houve diferença na composição de espécies entre estações e entre períodos. As exceções foram *Tetramorium*

Tabela 1 Número de indivíduos de espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca.

Espécie	Estação do ano				Total
	Chuvosa		Seca		
	Noite	Dia	Noite	Dia	
<i>Acromyrmex</i> sp.	0	0	0	22	22
<i>Brachymyrmex</i> sp.	711	488	371	575	2.145
<i>Camponotus</i> spp.*	539	7	34	1	581
<i>Dorymyrmex</i> sp.	4	31	0	41	76
<i>Paratrechina longicornis</i>	2.94	692	268	618	1.872
<i>Solenopsis globularia</i>	0	176	822	194	1.192
<i>Solenopsis saevissima</i>	644	124	1.435	1.980	4.183
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	7.478	6.023	6.299	4.423	24.223
<i>Tetramorium</i> sp.	2	13	0	0	15
Total	9.672	7.554	9.229	7.854	34.309

*Quatro morfoespécies.

sp., que ocorreu somente na estação chuvosa, e *Acromyrmex* sp., que foi encontrada somente no período diurno (Tabela 1). As espécies comuns nas coletas foram *T. melanocephalum*, com 70,6% do total de indivíduos, seguida por *Solenopsis saevissima* Smith (12,1%), *Brachymyrmex* sp. (6,2%) e *P. longicornis* (5,4%) (Tabela 1). O maior número de formigas foi coletado no período noturno, ou seja, 18.901 indivíduos (55,1%). Quase não houve diferença quanto ao número de indivíduos entre as estações, sendo coletado aproximadamente 50% em cada uma. Os 22 indivíduos de *Acromyrmex* sp. foram encontrados na ala Rampa de Acesso à Enfermaria da Obstetrícia, próximo a área de jardim.

O índice de infestação predial do hospital HRDR foi de 40,3%, e as duas espécies com maior índice de infestação foram *T. melanocephalum* (15,8%) e *P. longicornis* (3,8%). O índice de infestação foi maior (30%) na estação seca do que na chuvosa (24%). Em relação aos períodos, este índice foi de 58,7% para o noturno e de 41,3% para o diurno nas duas estações juntas. Não houve diferença significativa na infestação entre as estações separadamente ($H = 0,05$; $P = 0,99$). Porém, pela análise do índice de infestação por espécie de formiga entre períodos e entre estações, utilizando a ordem de classificação das espécies (correlação de Spearman), foi detectada diferença significativa ($r_s = 0,86$; $P = 0,006$) entre as infestações dos períodos noturno (33,3%) e diurno (28,3%) na estação seca. Isso ocorreu porque, nesta estação, a ordem de classificação das espécies de formigas, de acordo com seu índice de infestação, foi alterada entre os períodos, ou seja, as espécies com maior abundância no período noturno foram *T. melanocephalum* e *S. globularia*, enquanto que no período diurno foram *P. longipalpis* e *S. saevissima* (Fig 1).

Em relação às alas hospitalares, a maior infestação, considerando as duas estações juntas, ocorreu na Enfermaria Ginecológica (J), Lactário (K), Rampa de Acesso à Enfermaria da Pediatria (E) e Centro Cirúrgico (B), enquanto UTI (N) e Berçário (O) apresentaram a menor infestação (Fig 2). Nas alas Enfermaria Ginecológica e Lactário, a

infestação na estação seca correspondeu à quase totalidade da infestação total observada. Na ala Rampa de Acesso à Enfermaria da Pediatria (E) e no Centro Cirúrgico (B), a infestação na estação chuvosa foi sempre maior do que na estação seca (Fig 2).

Na estação chuvosa, as alas Centro Cirúrgico (B), Rampa de Acesso à Enfermaria de Pediatria (E) e Rampa de Acesso à Enfermaria de Obstetrícia (D) foram as mais infestadas, com cerca de 56%, 44% e 39% de infestação, respectivamente (Fig 2), sendo *T. melanocephalum* e *P. longicornis* as mais comuns a todas as alas (Fig 3). Para a estação seca, as alas mais infestadas foram Lactário (K), Enfermaria da Ginecologia (J) e Enfermaria da Pediatria (L), com índices de 68%, 55% e 47%, respectivamente (Fig 2), sendo *T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *S. saevissima* as mais comuns (Fig 3). As alas com as mais baixas infestações na estação chuvosa foram Laboratório de Análise Clínica (H), Berçário (O) e Lactário (K), enquanto na estação seca foram as alas Pré-parto (C), Centro Cirúrgico (B) e Pronto Socorro (A) (Fig 2).

Entre as 15 alas, aquela com maior número de espécies na estação chuvosa foi o Pré-parto (C), com sete espécies (Fig 3), e na estação seca foi a Rampa de Acesso à Enfermaria de Obstetrícia (D), com seis espécies (Fig 3). Em ambas as estações, ocorreram pelo menos duas espécies em todas as alas.

Entre as alas consideradas de acesso restrito, com maior risco de contaminação aos pacientes, Laboratório (H) e Centro Cirúrgico (C) tiveram índice médio de infestação, ou seja, 42% e 47%, respectivamente, enquanto que a UTI (N) e Berçário (O) tiveram índice mais baixo, em torno de 4% e 27%, respectivamente. A infestação na estação chuvosa foi maior do que na seca para as alas C e O, enquanto que as alas H e N tiveram infestação muito maior na estação seca do que na chuvosa (Fig 2). *Paratrechina longicornis* foi a espécie com maior infestação nas alas de acesso restrito, com exceção do Berçário.

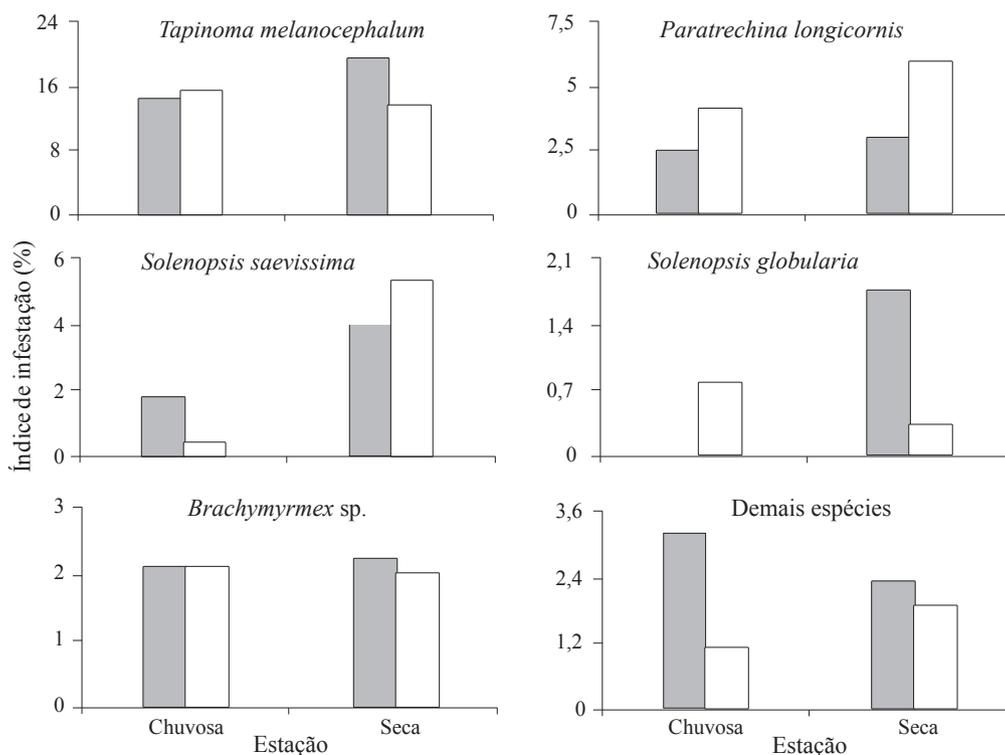


Fig 1 Índice de infestação das espécies de formigas nos períodos noturno (■) e diurno (□) das estações chuvosa e seca no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.

Discussão

O número de espécies de formigas (12) encontrado no HRDR pode ser considerado médio, quando comparado a alguns estudos semelhantes realizados em outras regiões do Brasil. Esse número tem variado de quatro, em hospital de Campos dos Goytacazes, RJ, a 23 espécies em hospitais

do estado de São Paulo (Bueno & Fowler 1994, Delabie *et al* 1995, Bueno & Campos-Farinha 1999a, Moreira *et al* 2005, Lise *et al* 2006, Pesquero *et al* 2008).. É importante destacar que a riqueza de espécies em hospitais brasileiros é relativamente alta quando comparada à de hospitais em países de clima temperado, como Estados Unidos e países da Europa, e no Chile (Beatson 1972, Edwards & Baker

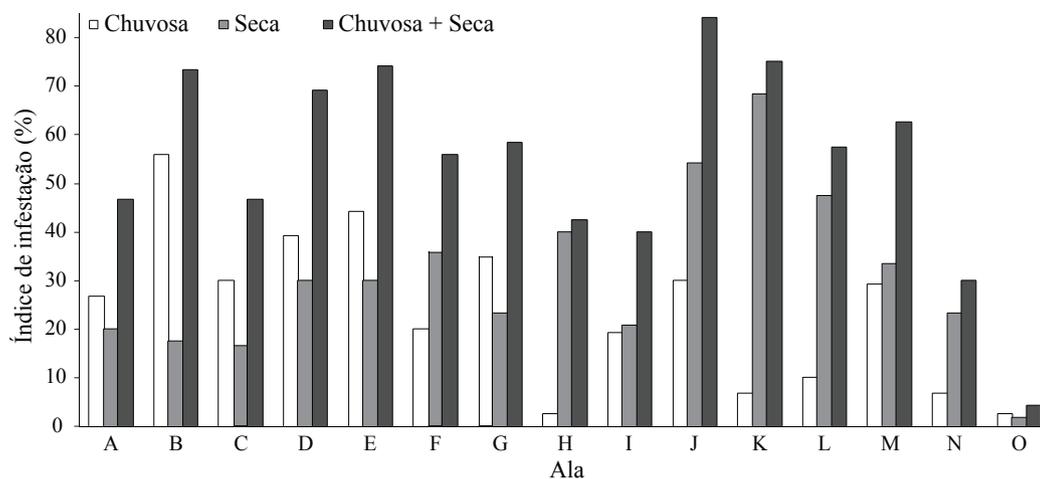


Fig 2 Índice de infestação por formigas de 15 alas do Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, nas estações chuvosa, seca e chuvosa+seca. Pronto Socorro (A), Centro Cirúrgico (B), Pré-Parto (C), Rampa de Acesso à Enfermaria da Obstetrícia (D), Rampa de Acesso à Enfermaria da Pediatria (E), Enfermaria da obstetrícia (F), Sala de Banho do Recém-nascido (G), Laboratório de Análise Clínica (H), Laboratório de Bacteriologia (I), Enfermaria da Ginecologia (J), Lactário (K), Enfermaria da Pediatria (L), Sala de Procedimento da Pediatria (M), Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal/UTI (N) e Berçário (O).

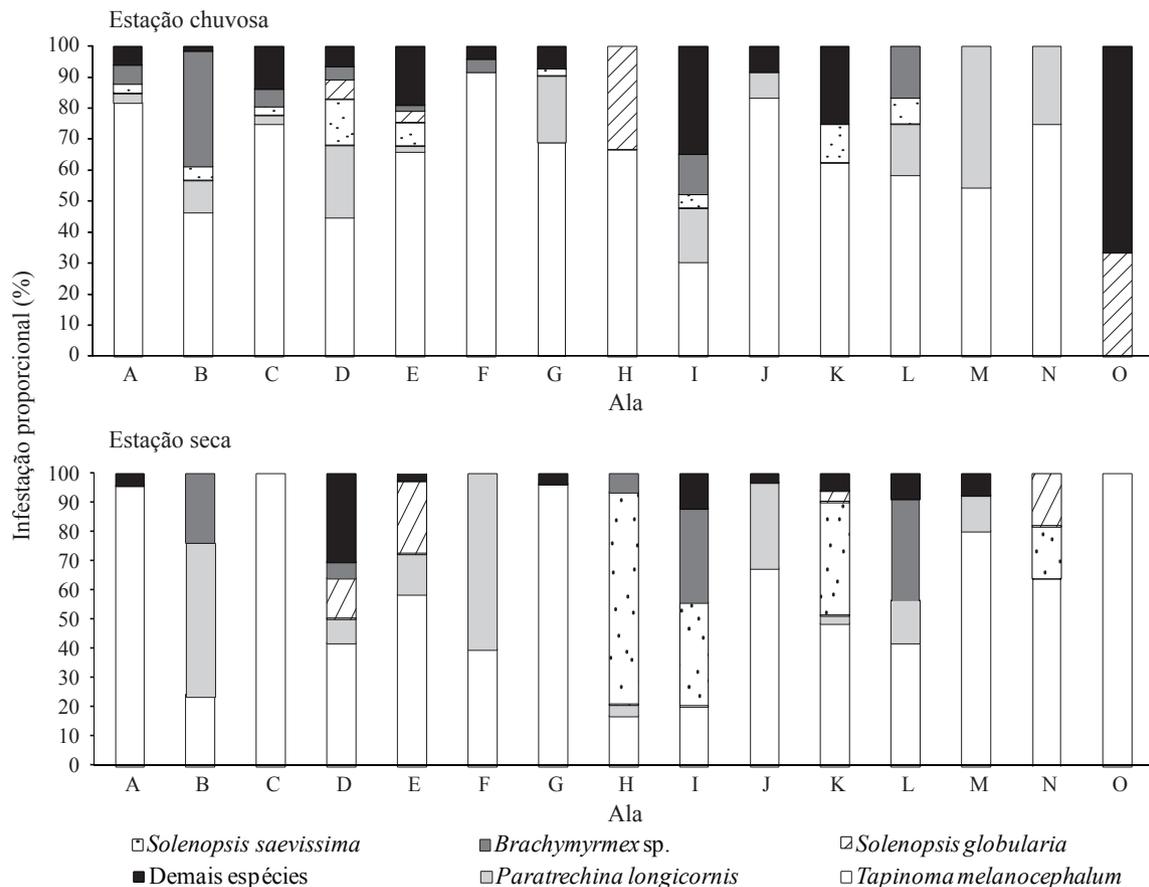


Fig 3 Infestação proporcional das espécies de formigas coletadas nas estações chuvosa e seca no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO. Pronto Socorro (A), Centro Cirúrgico (B), Pré-Parto (C), Rampa de Acesso à Enfermaria da Obstetrícia (D), Rampa de Acesso à Enfermaria da Pediatria (E), Enfermaria da obstetrícia (F), Sala de Banho do Recém-nascido (G), Laboratório de Análise Clínica (H), Laboratório de Bacteriologia (I), Enfermaria da Ginecologia (J), Lactário (K), Enfermaria da Pediatria (L), Sala de Procedimento da Pediatria (M), Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal/UTI (N) e Berçário (O).

1981, Eichler 1990).

As principais espécies de formigas exóticas encontradas em hospitais brasileiros são *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *Monomorium floricola* (Jerdon), *Monomorium pharaonis* (L.), *Pheidole megacephala* (Fabricius), além das espécies nativas *Wasmannia auropunctata* (Roger), *Linepithema humile* (Mayr), *Camponotus* spp. e *Solenopsis* spp. (Bueno & Fowler 1994). Destas, somente *T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *S. saevissima* foram encontradas neste estudo, mas em grande abundância. As duas primeiras espécies também foram as mais frequentes em estudos realizados em hospitais da Região Sudeste (Fowler *et al* 1993, Bueno & Fowler 1994, Bueno & Campos-Farinha 1999a, Moreira *et al* 2005).

O registro de *Brachymyrmex* sp. em hospital de Palmas amplia sua área de distribuição à Região Norte do Brasil. Estudos anteriores limitavam a distribuição desse gênero a hospitais do Sul (Lise *et al* 2006, Bicho *et al* 2007), Sudeste (Bueno & Campos-Farinha 1999a) e Centro-Oeste (Pesquero *et al* 2008).

Estudos realizados em hospitais do Sudeste revelaram pequena participação de espécies do gênero *Solenopsis*, em torno de 5% dos indivíduos coletados (Bueno & Campos-

Farinha 1999a, Moreira *et al*. 2005). Porém, espécies desse gênero representaram mais de 15% dos indivíduos coletados neste estudo. A presença de espécies desse gênero em hospitais é relevante pois elas possuem venenos que contêm fatores e toxinas, como histaminas, enzimas e alcalóides, que frequentemente podem causar reações alérgicas ou imunogênicas (Haddad *et al* 1996).

Paratrechina longicornis, que esteve presente na maioria das alas, possui ninhos pouco estruturados e ao menor sinal de perturbação pode ter suas colônias fragmentadas e migrar para outros locais (Bueno & Campos-Farinha 1998). O hospital HRDR estava sendo ampliado na época deste estudo, e a intensa movimentação de pessoas e de materiais e as vibrações da reforma podem ser a causa da distribuição de *P. longicornis* pelas alas, pois foi observado o transporte de ovos e formas imaturas entre alas pelas operárias. Segundo Soares *et al* (2006), *P. longicornis* foi a mais frequente (60%) em construções mal conservadas ou precárias na cidade de Uberlândia, MG, o que é justificado devido à presença de fendas nessas construções, as quais proporcionam ambiente aquecido e adequado para o desenvolvimento de ovos, larvas e pupas (Bueno & Campos-Farinha 1998).

A presença de formigas no interior de hospitais não

necessariamente indica a falta de higiene, pois algumas espécies apresentam atratividade por material esterilizado (Bueno & Campos-Farinha 1999a). A espécie de *Tetramorium* presente no HRDR somente ocorreu na ala Centro Cirúrgico (B), um local com a maior frequência de limpeza e de uso obrigatório de paramentos como roupa, gorro, máscara e propés, com limitações de trânsito de pessoas, roupas e pacotes estranhos.

O índice de infestação predial de 40,3% encontrado no HRDR pode ser considerado médio, quando comparado àqueles de estudos semelhantes realizados no Sudeste. Em hospitais de Botucatu, SP, o índice de infestação variou de 16% (10 espécies) em 1989 a 73% (três espécies) em 1994 (Bueno & Campos-Farinha 1999a). Em Sorocaba, SP, o índice de infestação foi de 35,5% (dez espécies) (Zarzuela *et al* 2002). Porém, no Sul, em dois hospitais de Chapecó, SC, a infestação alcançou 71,5% e 57%, com sete espécies de formigas (Lise *et al* 2006).

Estudos bacteriológicos com a mirmecofauna hospitalar indicam a capacidade de algumas espécies atuarem como vetores mecânicos de patógenos, o que é potencializado por características das formigas que facilitam sua infestação e dispersão em hospitais, como o pequeno tamanho, grande mobilidade e a alta capacidade reprodutiva (Moreira *et al* 2005, Pesquero *et al* 2008). Esse é o caso das duas espécies com maior índice de infestação encontrado neste estudo, ou seja, *T. melanocephalum* e *P. longicornis*, que são pequenas e muitas vezes passam despercebidas pelos membros de equipes de saúde e higienização. Além disso, a presença abundante de pilosidade na superfície externa do corpo de *P. longicornis* pode facilitar o transporte de microrganismos (Peçanha 2000), o que é especialmente importante nas alas de acesso restrito do HRDR, onde a espécie teve geralmente a maior infestação em relação às demais.

Os resultados indicaram que as espécies de formigas encontradas no hospital HRDR de Palmas também são comuns ao ambiente hospitalar de outras regiões. Houve tendência de aumento da infestação por formigas no período noturno na estação seca, principalmente pelo maior índice de infestação por *T. melanocephalum* e *Solenopsis globularia* (Creighton). As alas hospitalares com maior infestação foram a enfermaria da ginecologia, o lactário, o parto e a rampa de acesso à enfermaria da pediatria, sendo *T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *S. saevissima* as mais abundantes. Considerando o potencial dessas espécies como carreadoras de patógenos em hospitais brasileiros (Fowler *et al* 1993, Moreira *et al* 2005, Rodovalho *et al* 2007), é necessário entender melhor por que algumas alas hospitalares são mais atrativas que outras e adotar medidas de controle para diminuir o índice de infestação como forma de evitar possível contaminação dos recém-nascidos e puérperas.

Agradecimentos

À Direção do Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), que gentilmente forneceu autorização e suporte logístico para a coleta de formigas. Ao grupo de pesquisadores do Centro de Estudos de Insetos Sociais (CEIS), Instituto de

Biociência da Universidade Estadual Paulista (UNESP) em Rio Claro (SP), pela gentileza de auxiliar na identificação das formigas.

Referências

- Andrade T, Marques G D V, Del-Claro K (2007) Diversity of ground dwelling ants in cerrado: an analysis of temporal variations and distinctive physiognomies of vegetation (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 50: 121-134.
- Beatson S H (1972) Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospitals. *Lancet* 1: 425-427.
- Bolton B (1994) Identification guide to the ant genera of the world. London, Harvard University Press, 222p.
- Bicho C L, Brancão M L C, Pires S M (2007) Mirmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) em hospitais e postos de saúde no município de Bagé, RS. *Arq Inst Biol* 74: 373-377.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1998) Formigas urbanas: comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. *Rev Vet Pragas* 2: 13-16.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1999a) As formigas domésticas, p.135-180. In Mariconi F A (coord) Insetos e outros invasores de residências. FEALQ, Piracicaba, 460p.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1999b) Estratégias de controle de formigas urbanas. *Rev Vet Pragas* 5: 5-7.
- Bueno O C, Fowler H G (1994) Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals, p.191-198. In Williams D F (ed) Exotic ants: biology, impact and control of introduced species. Boulder, Westview Press, 332p.
- Campos H (1983) Estatística experimental não-paramétrica. Piracicaba, FEALQ, 349p.
- Delabie J H C, Nascimento I C, Pacheco P, Casimiro A B (1995) Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Southern Bahia, Brazil. *Florida Entomol* 78: 265-270.
- Edwards J P, Baker L F (1981) Distribution and importance of the Pharaoh's ant *Monomorium pharaonis* (L.) in national health service hospitals in England. *J Hosp Infect* 2: 249-254.
- Eichler W (1990) Health aspects and control of *Momomorium pharaonis*, p.671-675. In Vander R K M, Jaffé K, Cedeño A (eds) Applied myrmecology: a world perspective. Boulder, Westview Press, 741p.
- Fowler H G, Bueno O C, Sadatsune T, Montelli A C (1993) Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the State of São Paulo, Brazil. *Insect Sci Appl* 14: 367-370.
- Haddad Jr V, Cardoso J L C, França F O S, Wen F H (1996) Acidentes por formigas: um problema dermatológico. *An Brasil Dermatol* 71: 527-530.
- Lise F, Garcia F R M, Lutinski J A (2006) Association of ants (Hymenoptera: Formicidae) with bacteria in hospitals in the State of Santa Catarina. *Rev Soc Bras Med Trop* 39: 523-526.

- Marques G D V, Del-Claro K (2006) The ant fauna in a Cerrado area: the influence of vegetation structure and seasonality (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 47: 235-252.
- Moreira D D O, Morais V, Vieira-da-Motta O, Campos-Farinha A E C, Tonhasca A (2005) Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. *Neotrop Entomol* 34: 999-1006.
- Peçanha M P (2000) Formigas como vetor de propagação bacteriana no conjunto hospitalar de Sorocaba, SP. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, UNESP - Rio Claro, 110p.
- Pesquero M A, Elias-Filho J, Carneiro L C, Feitosa S B, Oliveira M A C, Quintana R C (2008) Formigas em ambiente hospitalar e seu potencial como transmissoras de bactérias. *Neotrop Entomol* 37: 472-477.
- Rodvalho C M, Santos A L, Marcolino M T, Bonetti A M, Brandeburgo M A M (2007) Urban ants and transportation of nosocomial bacteria. *Neotrop Entomol* 36: 454-458.
- Soares N S, Almeida L O, Gonçalves C A, Marcolino M T, Bonetti A M (2006) Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. *Neotrop Entomol* 35: 324-328.
- Zarzuela M F M, Ribeiro M C C, Campos-Farinha A E C (2002) Distribuição de formigas urbanas em um hospital da Região Sudeste do Brasil. *Arq Inst Biol* 69: 85-87.

Received 15/XI/08. Accepted 26/VIII/09.
