



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

COMPOSIÇÃO E ÍNDICE DE INFESTAÇÃO DE FORMIGAS EM AMBIENTES
HOSPITALARES DE PALMAS, TOCANTINS

JEFFERSON DIAS DE LIMA

PALMAS

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JEFFERSON DIAS DE LIMA

COMPOSIÇÃO E ÍNDICE DE INFESTAÇÃO DE FORMIGAS EM AMBIENTES
HOSPITALARES DE PALMAS, TOCANTINS

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em
Ciências do Ambiente da Universidade Federal do
Tocantins, como requisito para obtenção do título
de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Lima Bragança

PALMAS

2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L357j Lima, Jefferson Dias

Composição e índice de infestação de formigas em ambientes hospitalares de Palmas, Tocantins. / JEFFERSON DIAS DE LIMA. Palmas: UFT, 2007.

96p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, 2007.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Lima Bragança

1. Cerrado 2. Formicidae 3. formigas hospitalares I.Bragança, Marcos Antonio Lima. II. Título.

CDU 504

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

TERMO DE APROVAÇÃO

JEFFERSON DIAS DE LIMA

COMPOSIÇÃO E ÍNDICE DE INFESTAÇÃO DE FORMIGAS EM AMBIENTES HOSPITALARES DE PALMAS, TOCANTINS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no curso de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, da Universidade Federal do Tocantins, pela seguinte banca examinadora:

Dr. Marcos Antonio Lima Bragança (Orientador)
Prof. do Curso de Ciências Biológicas, UFT

Dr. Carlos Sergio Agostinho (Titular)
Prof. do Curso de Ciências Biológicas, UFT

Dr. Odair Campos Bueno (Titular)
Prof. do Curso de Ciências Biológicas, UNESP-Rio Claro,SP

Dra. Paula Benevides Moraes
Prof^a. do Curso de Ciências Biológicas, UFT (Suplente)

Palmas, 09 de julho de 2007

Dedicatória

À minha família, Adila, Jefferson Júnior e Victor Luís, por escutar com atenção meus desabaços, não criticar as falhas humanas que carrego, por ouvir meu silêncio quando não quero falar e por tantas e incontáveis coisas mais....

À minha fascinante companheira Adila, por seu apoio, compreensão, paciência e carinho, sem os quais este trabalho não seria possível.

Aos meus filhos Jefferson Júnior e Victor Luís, por, desde a mais tenra idade, terem em mim fomentado o gosto pela “Ciência” e por tantas outras fontes de saber.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que, em Sua infinita sabedoria e à Sua semelhança, nos concedeu a liberdade e o dom da criação.

A UFT – Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade do Mestrado, sem a qual, este trabalho não seria possível.

A CEULP/ULBRA - Centro Universitário Luterano de Palmas, pelo apoio e disposição dos materiais e toda a estrutura física do Complexo Laboratorial.

À Secretaria Estadual de Saúde do Tocantins / SESAU, por permitir a realização deste trabalho.

À Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal do Acre / UFAC, pela minha formação em nível de graduação.

Ao professor Dr. Marcos Antonio Lima Bragança, amigo, incentivador e orientador, pela incansável dedicação dispensada durante a realização deste trabalho, pelos conselhos e principalmente, pela confiança em mim depositada.

Ao professor Odair Correa Bueno, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociência e seus colaboradores do Laboratório do Centro de Estudos de Insetos Sociais (CEIS), Rio Claro (SP) pela ajuda no treinamento para identificação das espécies de formigas no início da minha jornada neste mestrado.

Ao professor Ernane Gerre Pereira Bastos, pelos conselhos durante a pesquisa e acima de tudo por acreditar neste trabalho.

À Dr.^a Conceição Aparecida Previero, pelo exemplo e dedicação ao magistério, meu reconhecimento e admiração.

Ao professor Dr. Joes Mucci Peluzio, pela paciência, dedicação e ajuda constante na análise estatística.

Aos estagiários e biólogos dos Laboratórios de Entomologia e do Laboratório Microbiologia e Saúde Pública, Campus de Porto Nacional da UFT, pela ajuda no início da minha jornada neste mestrado.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da UFT, pelos ensinamentos, incentivo, companheirismo e pela ativa participação na construção de inúmeras teias e por inspirar “insights” singulares.

Ao amigo Enfermeiro e Prof. João Batista Francalino da Rocha, da UFAC, pela amizade sincera, pelo desafio e incentivo de iniciar um mestrado.

Ao meu pai, Antonio Rodrigues de Lima, pelo amor, dedicação e compreensão, muitas vezes não correspondidos.

A minha mãe Deuzamar Dias de Lima, por tudo que representou em minha vida (in memoriam).

A minha irmã Jecilene Dias de Lima, como desafio e incentivo para iniciar um mestrado.

A minha esposa Adila, pela paciência, amor, incentivos persistentes nos momentos em que pensei em desistir e compreensão pela minha ausência durante o curso.

A amiga Vanessa Pinho de Oliveira, pela ajuda nas coletas de formigas realizada nos Hospitais.

Ao meu afilhado Carlos Guilherme de Pinho Oliveira, pela alegria da sua chegada.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Alguns homens vêem as coisas como são e dizem:

Por quê?

Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo:

Por que não?”

Bernard Shaw

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE FIGURAS	12
1. RESUMO	14
2. ABSTRACT	16
3. INTRODUÇÃO	18
4. REVISÃO DE LITERATURA	20
4.1 Formigas urbanas.....	20
4.2 Espécies em cozinhas e indústrias.....	23
4.3 Formigas em ambientes hospitalares.....	23
4.4 Formigas e o seu papel como carreador ocasional de microbiota bacteriana nos ambientes hospitalares.....	27
4.5 Bactérias patogênicas carreadas ocasionalmente por formigas nos ambientes hospitalares ...	28
5. OBJETIVOS	30
6. MATERIAL E MÉTODOS	31
6.1 Área de estudo.....	31
6.2 Amostragem e identificação da mirmecofauna.....	31
6.3 Análise dos dados.....	33
7. RESULTADOS	35
7.1. Levantamento da mirmecofauna hospitalar.....	35
7.2. Análise dos índices de infestação das espécies de formigas.....	37
8. DISCUSSÃO	51

9. CONCLUSÕES.....	59
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.....	60
APÊNDICE.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca.....	34
Tabela 2	Número de indivíduos das 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.....	35
Tabela 1A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa	67
Tabela 2A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.....	68
Tabela 3A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.....	69
Tabela 4A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.....	70
Tabela 5A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.....	71
Tabela 6A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.....	72
Tabela 7A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.....	73
Tabela 8A	Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.....	74
Tabela 9A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nas estações chuvosa, no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.....	75

Tabela 10A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nas estações chuvosa, no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.....	76
Tabela 11A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nas estações chuvosa, no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.....	77
Tabela 12A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nas estações chuvosa, no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.....	78
Tabela 13A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.....	81
Tabela 14A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.....	82
Tabela 15A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.....	83
Tabela 16A	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	(A) Preenchimento dos tubos plásticos com a mistura atrativa não-tóxica, com auxílio de uma seringa descartável de 20ml; (B) disposição de tubo plástico com isca em ponto de amostragem de formigas e (C) coleta de tubo contendo formigas.....	31
Figura 2	Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nos períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca, no Hospital Geral de Palmas (HGP) e no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	36
Figura 3	Índice de infestação das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO.....	37
Figura 4	Índice de infestação das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	38
Figura 5	Índice de infestação das espécies de formigas no Hospital Geral de Palmas (HGP) e no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO..	39
Figura 6	Índice de infestação das espécies de formigas das estações chuvosa e seca, do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO.....	41
Figura 7	Infestação proporcional das espécies de formigas nas alas hospitalares, na estação seca, do Hospital Geral de Palmas (HGP), Palmas, TO.....	42
Figura 8	Infestação proporcional das espécies de formigas nas alas hospitalares, na estação chuvosa, do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO.....	43
Figura 9	Índice de infestação das espécies de formigas das estações chuvosa e seca, do Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	45
Figura 10	Infestação proporcional das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno da estação chuvosa no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	46
Figura 11	Infestação proporcional das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno da estação seca, no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	47

Figura 12	Índice de infestação das espécies de formigas por alas hospitalares comuns ao Hospital Geral de Palmas (HGP) e ao Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.....	48
Figura 1A	Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Pronto socorro e Repouso Médico do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta no período chuvoso.....	85
Figura 2A	Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Centro Cirúrgico; Central de Material e Esterilização do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	86
Figura 3A	Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Agência Transfusional e Laboratório do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	87
Figura 4A	Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Postos de Enfermagem A e B; C e D do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	88
Figura 5A	Esquema da planta do pavimento 1º Andar dos Setores Postos de Enfermagem E e F; G e H do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	89
Figura 6A	Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Cozinha do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	90
Figura 7A	Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Corredor Central do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	91
Figura 8A	Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Unidade de Tratamento Intensivo Infantil do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	92
Figura 9A	Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio e bloco de apoio do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.....	93
Figura 10A	Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores do Hospital de Referência Dona Regina, contendo os pontos de coleta.....	94
Figura 11A	Esquema da planta do pavimento 1º Andar dos Setores do Hospital de Referência de Dona Regina, contendo os pontos de coleta.....	95
Figura 12A	Esquema da planta do pavimento 2º Andar dos Setores do Hospital de Referência Dona Regina, contendo os pontos de coleta.....	96

1. RESUMO

No Brasil, já estão catalogadas mais de 2.000 espécies de formigas. Várias espécies são benéficas porque desempenham papéis ecológicos importantes, mas 1% são consideradas pragas por causarem prejuízos na agricultura, contaminação de alimentos, danos às estruturas de residências e problemas à saúde pública. Algumas espécies representam um risco potencial de infecções em ambientes hospitalares por carregarem acidentalmente microrganismos patogênicos em seu corpo. As infecções hospitalares acabam por aumentar os dias de internação dos pacientes e os custos diretos pela perda do trabalho produtivo da equipe de saúde. Este trabalho objetivou realizar o primeiro levantamento da mirmecofauna em hospitais da cidade de Palmas/TO e comparar a composição de espécies de formigas e o índice de infestação entre hospitais, entre as estações do ano (chuvosa e seca), entre os períodos do dia (diurno e noturno) e entre alas hospitalares. Foram realizadas 24 coletas de formigas por período, em 15 alas hospitalares, sendo 12 na estação chuvosa e 12 na seca. Como atrativo, foi utilizada isca composta de fígado bovino desidratado, bolo, mel e óleo de amendoim, colocadas em tubos plásticos (30mm x 5mm). Foram distribuídos cinco tubos por ala, em pontos fixos, perfazendo um total de 75 pontos de coletas, durante três horas, em cada hospital. Em seguida, os tubos foram recolhidos em sacos plásticos identificados, e as formigas transferidas para frascos de vidro com álcool a 80% para identificação. Coletou-se 64.150 formigas, distribuídas em 14 espécies de dez gêneros, que são: *Solenopsis globularia*, *Solenopsis saevissima*, *Tapinoma melanocephalum*, *Brachymyrmex* sp., *Paratrechina longicornis*, *Gnomptenus* sp., *Camponotus* spp. (quatro morfoespécies), *Dorymyrmex* sp., *Tetramorium* sp., *Atta laevigata* e *Acromyrmex* sp.. As espécies *Tapinoma melanocephalum* e *S. saevissima* foram as mais abundantes com 70,6% e 51,5% dos indivíduos, nos hospitais HRDR e HGP, respectivamente, seguidas da espécie *Paratrechina longicornis* em ambos os hospitais. As duas espécies com maior índice de infestação (% de tubos com pelo menos uma formiga) nos hospitais foram, respectivamente, *P.*

longicornis (10,3%) e *S. saevissima* (9,1%) no HGP e *T. melanocephalum* (15,8%) e *P. longicornis* (3,8%) no HRDR. As alas com maiores índices de infestação, considerando as duas estações juntas, foram nas alas Enfermaria E e F (I), Enfermaria G e H (J), Cozinha (K), Corredor Principal (L) e Laboratório (F) no HGP. Para o HRDR, os maiores índices de infestação, considerando as duas estações juntas, foram nas alas Enfermaria Ginecológica (J), Lactário (K), Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (E) e Centro Cirúrgico (B). Os índices de infestação desses hospitais foram 29,2% e 40,3%, respectivamente no HGP e HRDR. Os hospitais de Palmas apresentam uma considerável riqueza de espécies de formiga e um alto índice de infestação, podendo ser considerado como alto, quanto comparado com estudos semelhantes realizados na região Norte e Sudeste do País.

Palavras-chave: Cerrado, Formicidae, formigas hospitalares.

2. ABSTRACT

It has already been classified over 2.000 species of ants in Brazil, of which several species are beneficial because of their important ecological roles, but 1% is considered pest because of the damage they cause in the agricultural field, to food contamination, damages to residential structures and public health problems. Some species represent a potential risk of hospital infections because they accidentally carry pathogenic microorganisms on their bodies. These hospital infections increase the patients' hospitalization in the hospital and this causes a direct loss of cost to the productive team health work. This study has the aim of accomplishing the first insight of mirmecofauna in the hospital in Palmas, To., and comparing the composition of the species of ants and their infestation indexes in the hospitals during day and night periods in the rainy and dry seasons in the hospitals wards. 24 ant collections were accomplished during each period in 15 hospitals wards, being 12 in the rainy season and 12 in the dry season. In order to attract the ants a bait was used which was composed of dehydrated cow liver, cake, honey and ground nut oil. The bait was placed in plastic tubes (20mm x 5mm), five straw tubes were distributed in each ward in fixed positions, making up a total of 75 collection points during a period of three hours in each hospital, the tubes were then collected and placed in identified plastic sacks and the ants were then transferred to glass flasks filled with alcohol of 80% for identification. The total of ants collected were 64.150, and distributed in 14 species of ten genders which are: *Solenopsis globularia*, *Solenopsis saevissima*, *Tapinoma melanocephalum*, *Brachymyrmex* sp., *Paratrechina longicornis*, *Gnomptenus* sp., *Camponotus* spp. (four morphoespécies), *Dorymyrmex* sp., *Tetramorium* sp., *Atta laevigata* e *Acromyrmex* sp.. The species *Tapinoma melano* and *S. saevissima* were found to be more abundant, 70.6% and 51.5% of individuals in the hospitals HRDR and HDP, respectively, followed by the *Paratrechina longicornis* in both hospitals. The two species with the highest indexes of infestation which is (% of tubes with at least one ant) in the

hospitals were, respectively, *P. Longicornis* (10.3%) and *S. saevissima* (9.1%) in HGP and *T. Meanocephalum* (15.8%) and *P. Longicornis* (3.8%) in HRDR. The wards with the highest indexes of infestation, considering both seasons were the Infirmary Ward E and F (1), Infirmary Ward G and H (J), Kitchen (K), Corridor Principal (L) and Laborotory (F) in HGP. In HRDR, the highest indexes of infection, considering the both seasons were the Gynecologica Infirmary Wards (J), Nursing Aid Room (where artificial nursing milk is prepared) (K), Access Ramp and the Pediatric Infirmary Ward and the Surgical Center (B). The infestation indexes of these hospitals were (29.2%) and (40.3%), respectively in HGP and HRDR. The hospitals in Palmas presented considerably rich species of ants and infestation index, both of which can be considered as high, when compared with similar studies accomplished in the North and Southeast regions of the country.

Key Words: Cerrado, Formicidae, Hospitalar Ants.

3. INTRODUÇÃO

As formigas são insetos sociais da Ordem Hymenoptera, mesmo grupo em que se encontram as vespas e abelhas. Existem várias famílias de vespas e abelhas, mas todas as formigas estão agrupadas na família Formicidae (BORROR & DELONG, 1988). Uma formiga se diferencia dos outros himenópteros pela presença de antenas em forma de cotovelo e de uma cintura que pode ter um ou dois segmentos, também chamados de nós, entre o tórax e o gáster. Estima-se que existam cerca de 18.000 espécies de formigas em todo o mundo, das quais, aproximadamente 12.000 já foram descritas. Estas estão distribuídas em 23 subfamílias com 51 tribos e 296 gêneros, além de 408 fósseis (BOLTON, 2003). No Brasil, já estão catalogadas mais de 2.000 espécies, sendo que cerca de 1% são pragas (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a). As formigas são encontradas em todos os ambientes, com exceção dos pólos, e muitas espécies foram espalhadas pelo mundo por meio do comércio internacional. Sua maior diversidade está nas regiões tropicais, onde as temperaturas mais elevadas propiciam condições ideais ao seu desenvolvimento (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

Em ambientes naturais, várias espécies de formigas são extremamente benéficas, pois são muito importante na polinização, dispersão de sementes nos ecossistemas, fazem a poda benéfica de algumas plantas, promovem aeração do solo, incorporam matéria orgânica à terra, tornando-a fértil (BRASIL, 2005). Também são importantes predadores que ajudam no controle natural de populações de outros insetos; e são fontes de proteína prontamente disponível para um grande número de animais (SCHOEREDER, 1997; BRASIL, 2005). Algumas formigas são extremamente sensíveis às alterações feitas pelo ser humano em seus ambientes naturais, podendo diminuir suas populações nos ambientes modificados e chegar à extinção (MAJER, 1983; SCHOEREDER, 2000; SANTOS 2003).

Assim como os ambientes naturais, os artificiais, entre eles as áreas urbanas, podem ser colonizados e explorados por várias espécies de formigas, principalmente aquelas que são associadas ao comportamento humano. Esses insetos podem causar sérios problemas quando ocorrem em residências, hospitais, fábricas de alimentos, padarias, restaurantes, escritórios, instituições de pesquisa, biotérios, zoológicos, museus, cabines de eletricidade e centrais telefônicas, além da destruição de madeiras de construção e de móveis, destruição de aparelhos de som, vídeos e computadores (VINSON & MACKAY, 1990).

As pesquisas com formigas urbanas no Brasil foram iniciadas na década de 1980. Desde então, levantamentos têm demonstrado a presença desses insetos na área urbana, em residências e em hospitais (FOWLER *et al.*, 1991; BUENO & FOWLER, 1994; FOWLER *et al.*, 1995; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a; SANTOS, 2001; SANTOS, 2003; ZARZUELA *et al.*, 2002; MORINI *et al.*, 2005). Em hospitais, apesar de, em alguns casos, a presença de formigas no seu interior não ser sinônimo de falta de limpeza, pois algumas espécies apresentam atratividade por material esterilizado, principalmente quando são usadas determinadas substâncias químicas para esterilizar roupas (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a), alguns estudos realizados no Brasil relatam as espécies e o grau de infestação de ambientes hospitalares por estes insetos e o risco potencial que eles apresentam como vetores de microbiotas patogênicas (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998; SANTOS, 2001; ZARZUELA, 2002; CARVALHO *et al.*, 2006).

No Estado do Tocantins, ainda não foram realizados levantamentos enfocando as espécies de formigas que habitam o ambiente urbano, em especial os hospitais. É importante conhecer as espécies de formigas que habitam os ambientes hospitalares no Estado como pré-requisito para a elaboração de um futuro programa de controle, visando diminuir os incômodos e os possíveis danos como vetores de microbiotas patogênicos.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 FORMIGAS URBANAS

As formigas estão entre os insetos sociais que melhor se adaptaram ao ambiente urbano. Algumas espécies encontram-se associadas ao homem causando vários problemas, que podem variar desde um simples incômodo até serem consideradas um grave problema de saúde pública (CARVALHO *et al.*, 2006). Elas, assim como outros insetos que invadem as casas e demais estruturas de uso do homem, o fazem pela facilidade em encontrar alimento, umidade e locais para construção dos seus ninhos. A dificuldade em reduzir a disponibilidade desses recursos torna difícil qualquer programa de controle (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a).

Embora a ocorrência de formigas nas áreas urbanas seja restrita a poucas espécies, entre vinte e trinta (PASSERA, 1994), os prejuízos podem ser grandes (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b). A maioria das espécies de formigas nas áreas urbanas não apresenta comportamento agressivo intra-específico, o que permite formar uma estrutura social do tipo unicolonial, na qual operárias e rainhas podem se deslocar entre ninhos sem agressão (CHEN & NONACS, 2000), principalmente as espécies exóticas. Dentre as principais espécies nativas ou introduzidas no Brasil através do comércio humano e que se tornaram praga, estão *Tapinoma melanocephalum*, *Paratrechina longicornis*, *Paratrechina fulva*, *Monomorium pharaonis*, *Monomorium floricola*, *Linepithema humile*, *Wasmannia auropunctata*, *Solenopsis* sp., *Camponotus* sp., *Pheidole* sp., e *Crematogaster* sp. (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b; CHE & NONACS, 2000). Estas formigas apresentam um conjunto de características que favoreceram a sua dispersão e adaptação em tais ambientes. As principais características são: ninhos pouco estruturados e que ao menor sinal de perturbação ocasiona no recolhimento e transporte pelas operárias dos ovos, imaturos e das rainhas para outros locais; baixa agressividade intraespecífica; alta agressividade interespecífica;

poliginia; ausência de vôo nupcial; tamanho reduzido das operárias; baixa longevidade das rainhas, que é compensada pela rápida produção de novas rainhas (PASSERA, 1994).

Klotz *et al.* (1995), após um ano de pesquisa, com o objetivo de determinar as espécies de formigas e os problemas que ocorrem no seu controle em casas comerciais e particulares, em quatro importantes áreas metropolitanas da Flórida, encontrou 810 formigas, pertencentes a 33 espécies consideradas invasoras ocasionais, destas, oito espécies foram consideradas como pragas chaves na Península da Flórida, sendo as mais frequentes *Solenopsis invicta* (14%), *T. melanocephalum* (14%), *P. longicornis* (14%), *Camponotus abdominalis floridanus* (12%), *M. pharaonis* (11%), *Camponotus tortuganus* (8%), *Pheidole megacephala* (7%) e *Paratrechina bourbonica* (4%).

Alguns estudos sobre formigas em área urbana no Brasil foram realizados para detecção de espécies que invadem e dominam esses ambientes e para avaliar os índices de infestação predial. Uma pesquisa realizada em 1989, no prédio central do Instituto de Biociências de Rio Claro (UNESP), demonstrou a existência de 12 espécies de formigas, com a espécie *M. pharaonis* apresentando o maior índice de infestação predial (67%). Quatro anos depois, a espécie *Crematogaster* sp. foi a mais abundante com 91% dos indivíduos e o índice de infestação predial passou a ser de 88% (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b).

Entre 1997 e 1998, em estudo de ocorrência de formigas domiciliares no município de Pelotas, RS, foram realizadas 15 coletas em três bairros, que registraram 24 espécies de formigas pertencentes a 12 gêneros e três subfamílias: *Camponotus* spp., *Solenopsis saevissima*, *P. fulva*, *L. humile*, *Brachymyrmex* sp., *Linepithema* sp., *Solenopsis* sp., *Pheidole aberrans*, *Pheidole* sp., *W. auropunctata* e *Pheidole triconstricta* (SILVA & LOECK, 1999).

Em 2001, um levantamento da mirmecofauna em dois conjuntos habitacionais no perímetro urbano do município de Rio Branco, AC, resultou na coleta de 18 espécies de formigas distribuídas em 12 gêneros: *Pheidole*, *Camponotus*, *Paratrechina*, *Tapinoma*, *Monomorium*, *Brachymyrmex*, *Ectatomma*, *Solenopsis*, *Tetramorium*, *Wasmannia*, *Oxyepoecus* e *Crematogaster* (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

Um estudo da mirmecofauna urbana realizada no município de Maringá, PR, entre novembro de 2002 e março de 2003, após reclamações da população dos serviços prestados pelo Centro de Controle de Zoonoses e Pragas Urbanas da Secretaria Municipal de Saúde, coletou-se em 165 pontos, um total de 803 formigas, distribuídas em 54 espécies pertencentes a 24 gêneros e 6 subfamílias. As espécies que incomodavam, gerando reclamações, eram: *Atta sexdens rubropilosa*, *Atta capiguara*, *Camponotus sericeiventris*, *Camponotus atriceps*, *Camponotus renguerii*, *M. pharaonis*, *T. melanocephalum*. Foram consideradas como pragas urbanas as espécies *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *C. atriceps*, *M. pharaonis*, *S. saevissima*, *C. renguerii*, *C.*

sericeiventris, *Atta* spp., *Ph. aberrans* e *Pogonomyrmex* spp., tendo em vista a frequência e o nível de infestação constatados nas áreas interna e externa dos domicílios. A espécie de maior frequência na área interna dos domicílios foi *T. melanocephalum*. As espécies consideradas de difícil controle pela população foram: *C. atriceps*, *T. melanocephalum* e *P. longicornis* (OLIVEIRA & CAMPOS-FARINHA, 2005).

Em 2003, na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (ESPCEX), Campinas, SP, foi realizado um monitoramento de formigas no refeitório e cantina, onde foram registradas as seguintes espécies: *P. megacephala*, *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *Camponotus* sp., *W. auropunctata*, *Solenopsis* sp., *Cardiocondyla* sp., *M. floricola*, *M. pharaonis* e *Odontomachus* sp (BUENO *et al.*, 2004).

Em 2004, na Moradia Estudantil da Unicamp, no distrito de Barão Geraldo, Campinas, SP, foram identificadas as seguintes espécies de formigas: *Acromyrmex* spp., *A. sexdens*, *Brachymyrmex* spp., *Camponotus* spp., *Cephalotes* spp., *Crematogaster* spp., *Dorymyrmex* spp., *Ectatomma* spp., *Forelius* spp., *Hypoponera* spp., *L. humile*, *M. floricola*, *Odontomachus* spp., *P. longicornis*, *Pheidole* spp., *Solenopsis* spp., *T. melanocephalum* e *W. auropunctata*. Neste estudo, a espécie dominante foi *T. melanocephalum*, seguida de *P. longicornis*, enquanto que no peridomicílio foi *Brachymyrmex* spp. (SILVA *et al.*, 2004).

Também em 2004, um levantamento da diversidade de formigas na região urbana de Uberlândia-MG, registrou-se um total de 14 espécies de formigas, tendo *Camponotus*, *Monomorium*, *Tapinoma* e *Brachymyrmex* como os gêneros mais frequentes. No interior das residências a espécie *P. longicornis* (60%) foi mais frequente em construções mal conservadas ou precárias (SOARES *et al.*, 2006).

Em Santa Gertrudes, SP, na casa de repouso “Lar dos Velhinhos”, toda a área foi monitorada por meio de iscas não tóxicas (duas vezes por semana) para avaliar a infestação de formigas antes do uso do controle químico (uma vez por semana). Durante 15 semanas, as iscas foram oferecidas por duas horas e distribuídas a cada 10 metros, em 81 pontos marcados dos quais 36 pontos foram tratados com ácido bórico 1%. Após o tratamento, a porcentagem de infestação que era inicialmente 44,3% passou a ser 3,7% (BUENO *et al.*, 2006a).

4.2 FORMIGAS EM COZINHAS E INDÚSTRIAS

A presença de artrópodes, principalmente insetos, em especial formigas, em áreas alimentícias é preocupante uma vez que muitos deles são considerados vetores de patógenos, tanto de fungos quanto de bactérias, podendo assim contribuir para a contaminação dos alimentos e conseqüentemente causar sérios problemas ao homem. Segundo Zarzuela (2002), alguns fungos produzem toxinas que quando ingeridas junto com alimentos, podem induzir o desenvolvimento de micotoxicoses e o quadro clínico pode chegar até em carcinomas e morte.

A cozinha é um local do ambiente urbano com potencial para ser um reservatório para colonização de insetos dentro das residências. Uma limpeza incorreta desse ambiente pode manter populações que poderão recolonizar todo o ambiente domiciliar. O problema em indústrias alimentícias é ainda maior quando afeta economicamente a produção. Com a modernização e a mecanização ocorrida na última década pela indústria alimentícia, atreladas às enormes campanhas publicitárias, é cada vez maior a preocupação com sua marca e qualidade do produto final que é oferecido ao público consumidor. Entre vários tipos de reclamações de consumidores, a presença de insetos e seus fragmentos e vestígios dentro da embalagem, é hoje uma das situações mais comuns (LUCÍNIO, 2000). Ainda existem poucos estudos de insetos, em especial as formigas, em áreas de cozinhas e indústrias alimentícias (ZARZUELA, 2002).

4.3 FORMIGAS EM AMBIENTES HOSPITALARES

O estudo de formigas em hospitais ganhou ímpeto a partir de 1972, depois de ter sido relatado o potencial de transmissão de infecções hospitalares (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998; SANTOS, 2001). Em geral, não se tem dado muita atenção às espécies de formigas e o seu grau de infestação em ambientes hospitalares, mas a colocação dessas formigas em segundo plano em termos de importância deve-se mais à falta de informações dos profissionais de saúde sobre sua estruturação e profundidade de danos causados (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998). A infestação de formigas é biologicamente caracterizada como invasão danosa de um organismo em determinado ambiente (BUENO *et al.*, 2006b). Algumas espécies de formigas representam um dos problemas das infecções hospitalares por carregarem acidentalmente microbiotas patogênicos em seu corpo. A situação é preocupante, pois elas podem transportar microbiotas patogênicos, tais como as bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Cândida* e

Enterococcus, sendo, portanto, um potencial vetor de disseminação de doenças bacterianas (FOWLER, 1993).

Trabalhos realizados em hospitais brasileiros (FOWLER *et al.*, 1991; FOWLER, 1993; BUENO & FOWLER, 1994; PEÇANHA, 2000) demonstraram que a diversidade de espécies de formigas é alta quando comparada à mirmecofauna nos mesmos ambientes em países de clima temperado como os Estados Unidos, países da Europa e Chile (BEATSON, 1972; EDWARDS, 1986; EDWARDS & BAKER, 1981; EICHLER, 1990).

Os fatores que influem na presença de formigas nos hospitais são estrutura arquitetônica, proximidade a residências (que estimula a migração desses insetos), embalagens de alguns medicamentos que podem trazer ninhos de formigas para o ambiente interno, circulação de grande número de pessoas com roupas e objetos que podem conter ninhos de formigas, além de alimentos que funcionam como atrativo extra (ZARZUELA *et al.*, 2002). Em ambiente hospitalar é muito comum a equipe de saúde e de higienização deixar cair, entre outras substâncias, solução glicosada no chão das enfermarias, bem como alimentos das refeições dos pacientes, que atraem as formigas. A dieta das formigas é muito variada. A maioria é onívora, alimentando-se de fontes de origem animal ou vegetal (SMITH, 1965; FOWLER *et al.*, 1991; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a).

A presença de grande número de espécies de formigas nos hospitais torna seu manejo muito complexo. A simples presença das formigas leva as pessoas ao uso indiscriminado de inseticidas, o que pode promover, além da contaminação do ambiente, a fragmentação da colônia, aumentando o nível de infestação, e, além disso, se uma espécie é eliminada, outra pode ocupar seu nicho (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998). Desta forma, esborrifar inseticidas em forma de aerossol nas formigas aparentes pode promover a dispersão das demais que estão no interior do ninho para outras áreas do prédio ou residências vizinhas. Uma das características principais das formigas urbanas é a forte tendência em migrar, ou seja, frequentemente muda a colônia de lugar, tanto quando perturbadas ou quanto em alta densidade populacional (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b).

As principais espécies encontradas em hospitais são exóticas e apresentam populações unicoloniais, que podem estar representadas em vários pontos do hospital (BUENO & FOWLER, 1994). Das espécies de formigas encontradas em hospitais brasileiros destacam-se as espécies exóticas: *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *M. floricola*, *M. pharaonis*, *P. megacephala*, além das espécies nativas *W. auropunctata*, *Linepithema* spp. e *Solenopsis* spp. (BUENO & FOWLER, 1994).

No Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu foram realizados dois levantamentos. Um desses estudos, realizado, em 1989, revelou taxa de infestação predial de 16% e a presença de 10 espécies de formigas com os seus respectivos índice de ocorrência, dentre elas *T. melanocephalum* (75,4%), *P. longicornis* (11,4%), *Crematogaster* sp. (2,2%), *Pheidole* sp. (2,2%), *M. floricola* (2,2%), *Solenopsis* sp. (2,2%), *Brachymyrmex* sp. (1,1%) (BUENO & FOWLER, 1994). Em outro estudo realizado em 1994, encontrou-se taxa de infestação predial de 73% e apenas três espécies de formigas: *T. melanocephalum* (2,1%), *P. longicornis* (97,2%) e *W. auropunctata* (0,7%) (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a).

Ainda no mesmo hospital, durante o período de junho de 2005 a janeiro de 2006, em monitoramento multipontual, que consiste na determinação de pontos de observação espalhados por todo o hospital, foram colocadas iscas líquidas e em forma de gel contendo ácido bórico 1% a cada 15 dias. Observou-se que houve significativa redução da quantidade de pontos infestados por formigas em relação aos dados levantados no hospital das clínicas da faculdade de medicina da UNESP de Botucatu em 2003. Neste ano, a infestação estava acima de 30% e, no último monitoramento realizado em 2006 houve uma redução para aproximadamente 7%, sendo que 1,4% foi referente à área externa e 5,8% da área interna do hospital. As espécies prevalentes (índice de ocorrência) no hospital foram *P. longicornis* (13,9%), encontrada em todos os setores do hospital, *T. melanocephalum* (22,2%), encontrada nos setores de internação, serviço de nutrição e dietética, departamentos e internação e *Brachymyrmex* sp. (44,4%), encontrada no setor de internação e na área externa (BUENO *et al.*, 2006b).

No Estado da Bahia, nas cidades de Ilhéus e Itabuna, foram registradas 23 espécies de formigas em hospitais públicos, sendo nove exóticas. A maioria ocorre também nas habitações da mesma região (DELABIE *et al.*, 1995). Um pouco menos da metade dos ambientes hospitalares revelaram a presença de *T. melanocephalum* e cerca de 10% dos ambientes amostrados em Ilhéus, são também visitados por *Solenopsis globularia* ou *Solenopsis geminata*, enquanto são mais freqüentados por *P. megacephala* em Itabuna.

Em dois prédios que compõe o Conjunto Hospitalar de Sorocaba, SP, foram realizadas coletas de formigas por Peçanha (2000). O Hospital “A” apresentou menor diversidade de formigas, predominando a espécie *C. atriceps*, de hábito essencialmente noturno. O Hospital “B” apresentou maior diversidade de espécies de formigas, sendo verificadas sete espécies distintas: *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *M. pharaonis*, *Brachymyrmex* sp., *M. floricola*, *Camponotus* sp., e *Crematogaster* sp.

Em 2000, na cidade de Limeira, SP, Terossi (2000) realizou um monitoramento de formigas no Hospital “Sociedade Operária Humanitária”, onde foram identificadas sete espécies nativas do

Brasil: *Camponotus rufipes*, *C. atriceps*, *W. auropunctata*, *Pheidole* (duas morfoespécies), *Brachymyrmex* sp. e *Solenopsis* sp., além de três espécies exóticas: *M. floricola*, *P. longicornis* e *T. melanocephalum*. Houve a predominância de *P. longicornis* na área externa e de *M. floricola* no interior do conjunto hospitalar.

Em 2000, no estado de São Paulo, em um pequeno hospital de 22 leitos investigou-se a composição e o índice de infestação por formiga, onde os resultados foram comparados entre os períodos do dia (manhã e noite) e entre alas hospitalares. As iscas não tóxicas foram distribuídas em 45 pontos de coletas, durante duas horas, três vezes por semana, entre os meses de agosto a outubro, totalizando 1.318 amostras. Houve presença de formigas em 16 pontos, o que determinou um índice geral de infestação de 35,5%. Foram capturadas dez espécies de formigas, sendo elas: *M. floricola*, *P. longicornis*, *Pheidole* (três morfoespécies), *Ph. aberrans*, *Tetramorium* sp., *L. humile*, *Ectatomma edentatum* e *Pachycondyla* sp. (uma rainha). A espécie mais freqüente foi *M. floricola* com 42% dos indivíduos, seguida de *P. longicornis* (40%), ambas distribuídas em várias alas (ZARZUELA *et al.*, 2002).

Em Campos dos Goitacazes, RJ, durante o período de 2001 a 2002, foi realizada uma investigação em três instituições de saúde; foram coletadas formigas de vários setores e identificadas quatro espécies de formigas: *T. melanocephalum* com 63,1% dos indivíduos, seguida pelas espécies *P. longicornis* (21,1%), *M. pharaonis* (10,5%) e *S. saevissima* (5,3%) (MOREIRA, 2004).

Um levantamento da mirmecofauna hospitalar, realizado de novembro de 2003 a março 2004, na região Norte, em um hospital na cidade de Macapá, AP, onde as iscas foram oferecidas por duas horas em nove pontos distribuídos no hospital, resultou na coleta de 35.994 formigas pertencentes a três subfamílias, quatro tribos, seis gêneros e sete espécies. As seguintes espécies de formigas foram identificadas: *T. melanocephalum* 15.400 (42,8%) dos indivíduos, seguida pelas espécies *P. longicornis* 7.830 (21,8%), *Solenopsis* sp. 5.733 (16,0%), *M. floricola* 5.547 (15,4%), *Monomorium pharaonis* 806 (2,2%), *Camponotus* sp. 525 (1,4%) e *Crematogaster* sp. 153 (0,4%) (PACHECO & SOUTO, 2004).

Analisando-se as espécies de formigas em doze residências circunvizinhas a uma região hospitalar e no interior das alas hospitalares na cidade de Coronel Fabriciano, MG, foram encontrados seis dos nove principais gêneros de formigas urbanas descritas no Brasil, sendo que em ambos os locais o gênero *Tapinoma* foi o mais freqüente, seguido por *Pheidole*, *Solenopsis*, *Monomorium*, *Paratrechina* e *Linepithema*. As alas do hospital que apresentaram maior diversidade de gêneros foram enfermaria e cozinha, e os setores que apresentaram menor número foram almoxarifado e central de materiais esterilizados. Pôde-se observar a presença de formigas em

caixas de descarte de materiais contaminados em alguns setores, como berçário, pediatria e enfermarias, o que potencializa os riscos de infecção (CARVALHO *et al.*, 2006).

Em um hospital do município de Morrinhos, Estado de Goiás, foram observadas oito espécies de formigas, sendo *Pheidole* sp. (92%) e *Cardyocondila* sp. (3,5%) as espécies dominantes. Além destas, também foram registradas *Hypoponera* sp., *Dorymyrmex pyramica*, *Linepithema humile*, *Camponotus* sp, *P. fulva*, *Brachymyrmex* (duas morfoespécies) (PESQUERO *et al.*, 2006).

4.4 FORMIGAS E O SEU PAPEL COMO CARREADORAS OCASIONAIS DE MICROBIOTA BACTERIANA NOS AMBIENTES HOSPITALARES

Desde o surgimento dos primeiros hospitais em Constantinopla, a partir de 325 d.C. o agrupamento indiscriminado de enfermos em um ambiente confinado acabou por facilitar a transmissão de doenças contagiosas (SANTOS, 1997). As infecções hospitalares são adquiridas após a internação do paciente debilitado ou durante a realização de procedimento ambulatorial. Estas representam um dos principais problemas da qualidade da assistência de saúde, causando problema econômico devido à alta incidência e letalidade significativas ou, pelo menos, aumentando os dias de internação dos pacientes e os custos diretos pela perda do trabalho produtivo da equipe de saúde. Também há os custos indiretos, como aqueles representados pela impossibilidade de retorno ao mercado de trabalho e os custos difíceis de se avaliar economicamente, como os distúrbios provocados pela dor, mal-estar, isolamento, enfim, pelo sofrimento experimentado pelo paciente (SILVA, 2003).

Dentre os vetores, as mãos e as narinas dos profissionais (CHIANCA *et al.*, 1999; SANTOS, 2000) e as pragas são as principais fontes dessas infecções (HEALING *et al.*, 1992; THYSSEN *et al.*, 2004). As pragas mais comuns nos estabelecimentos de saúde são: formigas, baratas, moscas, pulgas, piolhos e ratos (FIORINI *et al.*, 2004). Sua incidência é variável de acordo com as condições estruturais do edifício, a manutenção, higiene e limpeza do local (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b).

Vários trabalhos em hospitais alertaram sobre o papel específico de formigas no transporte de microbiotas patogênicos associados a ambientes hospitalares. Segundo Bueno & Campos-Farinha (1999a), estes fatos já foram mostrados na Inglaterra por Beatson (1972) e mais tarde por Edwards & Backer (1981), na Ex-Checoslováquia por Alekseev *et al.* (1972), na Alemanha e países do leste

européu por Eichler (1990). Na América, ele foi verificado por Ipinza-Regla *et al.* (1981) no Chile, por Williams (1989) nos Estados Unidos, por Chadee & Maitre (1990) em Trinidad, e por Bueno & Fowler (1992) no Brasil.

As formigas constituem um perigo potencial à saúde pública quando elas ocorrem em hospitais, podendo atuar como vetor mecânico (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998) ou biológico (TYSSEN *et al.*, 2004; MORINI *et al.*, 2005) de patógenos. Estudos já realizados indicaram a possibilidade de contaminação em pacientes nos hospitais por essas microbiotas patogênicas emergentes. Quando as operárias forrageiam em locais contaminados com patógenos potenciais, elas podem passá-los aos demais membros do ninho, aumentando o número de indivíduos capazes de transmitir o patógeno (EDWARDS, 1986). As formigas colonizam e contaminam os equipamentos, caminhando sobre produtos esterilizados, falseiam resultados de exames laboratoriais ao caminhar sobre as placas de cultura e contaminam alimentos (EICHELER, 1990; SANTOS, 2001). Algumas espécies de formigas possuem ninhos externos e invadem o hospital. Outras habitam internamente e percorrem áreas sensíveis tais como: centro cirúrgico, unidade de cuidados intensivos, berçários, cozinha entre outras, depósitos de lixo e até necrotério em busca de alimentos (SANTOS, 2003).

4.5 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS CARREADAS OCASIONALMENTE POR FORMIGAS NOS AMBIENTES HOSPITALARES

Segundo dados do Ministério da Saúde (MS), enquanto a média mundial de índice de infecção hospitalar é de 5%, o Brasil apresenta o percentual de 15,5% entre os pacientes internados, embora dentro da variação aceita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que atinge de 9% a 20% (SILVA, 2003). As infecções hospitalares no Brasil só mereceram atenção oficial a partir de junho/1983, quando o governo editou a Portaria nº. 196 (MS), por meio da qual procurou definir diretrizes e normas para prevenção e controle, enfatizando a necessidade de implantação de um Sistema de Vigilância Epidemiológica nos Hospitais Brasileiros. No entanto, poucos hospitais deste país mantêm programas efetivos de controle de infecção hospitalar.

Alguns grupos da microbiota associados à infecção hospitalar foram isolados de formigas e considerados altamente multirresistentes, são eles: dos gêneros *Acinetobacter*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Gemella*, *Klebsiella* e *Enterobacter* (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998; MUNDIM *et al.*, 2003; SILVA, 2003; FIORINI *et al.*, 2004; CINTRA, 2005; CINTRA, 2006). Em

estudo recente, descobriu-se que apenas uma espécie de formiga, *Pheidole* sp. transportava seis diferentes bactérias enteropatogênicas (*Escherichia*, *Salmonella*, *Aeromonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus* e *Krebsiela*) no interior do hospital (PESQUERO *et al.*, 2006). Esses resultados demonstram que existem riscos para pacientes que procuram por assistência de saúde. Logo, a presença e a possibilidade da permanência em hospitais de bactérias emergentes carregadas por formigas devem ser consideradas (MOREIRA *et al.*, 2004).

Estima-se que de 1 a 2% das infecções hospitalares podem ser atribuídas à presença de formigas nesses ambientes (FOWLER *et al.*, 1995). Segundo Smith (1965) e Smith (1995), a transmissão dos microbiotas pode ser efetuada por ingestão dos patógenos e liberados nas fezes dos insetos ou pelo contato com o corpo das formigas, que apresentam geralmente uma pilosidade abundante, facilitando assim o transporte de bactérias e posterior contaminação.

Segundo Bueno & Campos-Farinha (1999a), em pesquisas realizadas em um grande hospital do estado de São Paulo, cuja cidade não foi especificada, encontraram bactérias patogênicas em 15 a 20% das formigas coletadas. Neste mesmo trabalho, as alas com maior infestação foram os berçário(s) e UTI(s). Estas áreas são consideradas críticas e se tornam ambientes altamente contamináveis, prolongando a internação do paciente ou causando a sua morte.

Entre os microbiotas bacterianos associados à etiologia das infecções hospitalares, o gênero *Staphylococcus*, em especial o *Staphylococcus aureus*, é responsável por mais de 30% dos casos de infecções hospitalares, onde os reservatórios são representados por pacientes colonizados, funcionários e pelo próprio ambiente (TERRA *et al.*, 2003). Os estafilococos estão geralmente mais envolvidos em infecções de pele superficiais e profundas, podendo atingir os tecidos subcutâneos e musculatura. Quando ocorre uma quebra na barreira da pele, cria-se a oportunidade para a agressão. O portador assintomático do *S. aureus* pode contaminar pessoas e objetos através de secreções e gotículas de saliva. Sendo este um profissional de saúde, deve merecer atenção especial devido à possibilidade de transmitir esses microbiotas para pacientes ou contaminar objetos que entrem em contato direto ou indireto com pacientes, principalmente materiais cirúrgicos.

A simples presença de microrganismo patogênico humano no corpo das formigas é sugestivo para se considerar estes insetos como transmissíveis de doenças em hospitais, mas não é evidência suficiente para que a formiga esteja agindo como um reservatório e/ou vetor de doenças infecciosas (HEALING *et al.*, 1992).

5. OBJETIVOS

Este estudo foi realizado com o objetivo principal de conhecer a mirmecofauna e seu índice de infestação em dois hospitais públicos de Palmas, estado do Tocantins. Também foram comparados a composição de espécies de formigas e o índice de infestação entre hospitais, entre as estações do ano (chuvosa e seca), entre os períodos do dia (diurno e noturno) e entre alas hospitalares.

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Área de estudo

Este estudo foi realizado em dois hospitais da cidade de Palmas, Estado do Tocantins: Hospital Geral de Palmas (HGP) e Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), entre novembro de 2005 e novembro de 2006. O HGP, com uma área de 1.278m², teve sua construção iniciada em agosto de 2000, sendo inaugurado em agosto de 2005, possuindo 200 leitos em 25 especialidades e 18 leitos de UTI. Atualmente, conta com um corpo clínico formado por 165 profissionais, além de um quadro de pessoal de enfermagem e apoio de 1.200 funcionários. Este hospital atende em média 60 pessoas por dia, efetuando cerca de 42.500 consultas, 6.200 cirurgias e 10.700 exames por ano (Assessoria de comunicação do HGP). O HRDR, com uma área de 742m², foi inaugurado em 28/05/1999. Sua capacidade 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. Atualmente, conta com um corpo clínico formado por 76 profissionais, além de um quadro de pessoal de enfermagem e apoio num total de 530 funcionários. Neste 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. (Assessoria de comunicação do HRDR).

6.2 Amostragem e identificação da mirmecofauna

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) por hospital. Em um mesmo dia, em intervalos de aproximadamente três dias em cada estação, eram realizados duas coletas,

sendo uma no período diurno e a outra no período noturno, totalizando 12 coletas diurnas e 12 noturnas. As coletas do período noturno foram realizadas entre 20 e 23h e as diurnas de 8 às 11h.

Foram feitas observações preliminares sobre as estruturas físicas espaciais dos dois hospitais com o objetivo de obter subsídios metodológicos e logísticos para escolha dos locais de amostragem das espécies de formigas, que foram coletadas em 15 alas de cada hospital. A seleção das alas foi baseada nos mesmos critérios de trabalhos anteriores, tais como: locais quentes, úmidos e que ofereçam algum tipo de alimento para fundação dos ninhos, além de áreas com maior risco de infecção de pacientes (FOWLER *et al.*, 1993; SANTOS, 2001). As alas selecionadas no HGP foram: Enfermaria do Pronto Socorro (PS), Repouso dos Médicos (PS), Centro Cirúrgico (CC), Central de Material e Esterilização (CME), Agência Transfusional, Laboratório, Enfermaria (A e B), Enfermaria (C e D), Enfermaria (E e F), Enfermaria (G e H), Cozinha, Corredor Principal, Unidade de Tratamento Intensivo Infantil (UTI/Infantil), Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio (UTI/Adulta/Cardio), Apoio da Unidade de Tratamento Intensivo Adulta e Cardio (Apoio UTI/Adulta/Cardio). As alas selecionadas no HRDR foram: Pronto Socorro (PS), Centro Cirúrgico (CC), Pré-Parto, Rampa de Acesso a Enfermaria da Obstetrícia (Rampa I), Rampa de Acesso a Enfermaria da Pediatria (Rampa II), Enfermaria da Obstetrícia, Sala de Banho do Recém-nascido (RN), Laboratório de Análise clínica, Laboratório de Bacteriologia, Enfermaria da Ginecologia, Lactário (preparo de leite artificial para RN), Enfermaria da Pediatria, Sala de Procedimento da Pediatria, Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (UTI/Neo), Berçário (UI).

Em cada coleta, foram distribuídos cinco tubos plásticos (30 mm de comprimento e 5 mm de diâmetro), tipo canudos de refrigerante, com extremidades livre e contendo isca atrativa não-tóxica (Fig. 1A), por ala hospitalar, perfazendo um total de 75 pontos de amostragem. A isca atrativa utilizada foi feita à base de fígado bovino desidratado, bolo e mel na proporção 1:1:1 e 1% de óleo de amendoim (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999b; CINTRA *et al.*, 2004). Os tubos foram distribuídos nos equipamentos hospitalares e nos cantos das paredes (Fig. 1B). Foi utilizado um tubo com isca para cada aproximadamente 20m², oferecido por três horas (DELABIE *et al.*, 1995). Em todas as coletas, os tubos distribuídos em cada ala foram colocados em pontos fixos (FOWLER *et al.*, 1993) com o objetivo de facilitar a comparação da fauna de formigas entre os períodos diurno e noturno e entre as estações seca e chuvosa.

Após o período de tempo de oferecimento das iscas (três horas), cada tubo era recolhido com a mão, fechando-se as extremidades para prender as formigas em seu interior (Fig. 1C), e colocada em um pequeno saco plástico contendo álcool 80%. As formigas maiores que estivessem fora dos tubos eram recolhidas com o auxílio de pinças de ponta fina e também colocadas no saco

plástico, que era etiquetado com o nome do hospital, data e hora da coleta, número do ponto de amostragem e a ala do hospital em que foi efetuada a coleta.

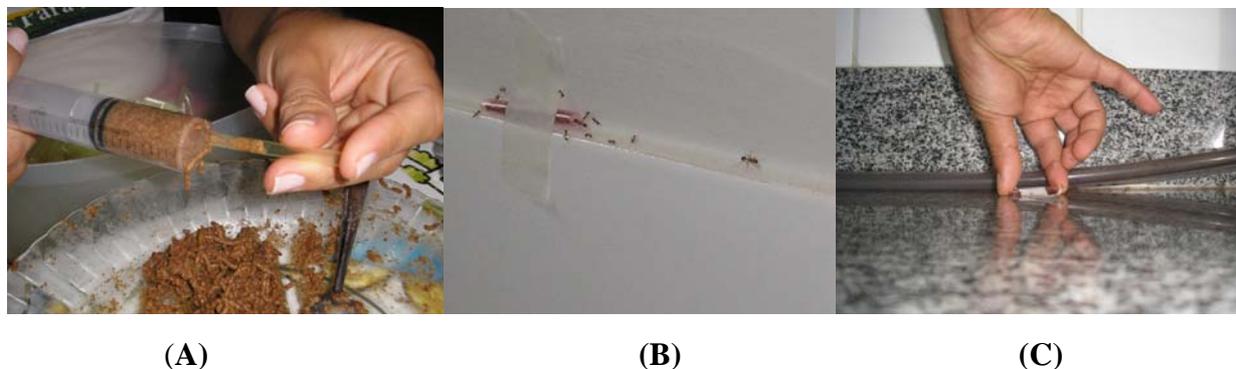


Figura 1. (A) Preenchimento dos tubos plásticos com a mistura atrativa não-tóxica, com auxílio de uma seringa descartável de 20ml; (B) disposição de tubo plástico com isca em ponto de amostragem de formigas e (C) coleta de tubo contendo formigas.

Em laboratório, as formigas de cada saco plástico eram transferidas para um pequeno frasco de vidro contendo álcool 80%, etiquetado com os mesmos dados do saco plástico. Parte das formigas foi montada em triângulos de papel (ALMEIDA, 1998) para identificação das espécies, de acordo com as chaves pictóricas (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a) e com as chaves taxonômicas de Bolton (2003) sob microscópio estereoscópio. A outra parte foi identificada sem montagem. As formigas foram armazenadas em 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.

6.3 Análise dos dados

Primeiramente, foi feita a comparação da percentagem do número de indivíduos das espécies de formigas entre as estações do ano (chuvosa e seca) e entre os períodos (noturno e diurno). Posteriormente, o índice de infestação, ou seja, a percentagem de tubos com pelo menos uma formiga, foi utilizada para a comparação estatística entre estações, entre períodos e entre alas dos dois hospitais.

Para a comparação do índice de infestação entre as estações e entre os períodos em cada hospital e entre os hospitais foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Em seguida, para a análise de correlação do índice de infestação entre estações, períodos e hospitais foi utilizado o coeficiente não-paramétrico de Spearman. No teste de Spearman substituiu-se os valores das observações pela ordem de classificação das espécies de formigas (CAMPOS, 1997).

O índice de infestação de cada espécie entre os hospitais e de todas as espécies entre as alas em comuns aos dois hospitais foi comparado pelo teste de Mann-Whitney (CAMPOS, 1997).

Todas as hipóteses foram testadas a 5% de probabilidade.

7. RESULTADOS

Nos dois hospitais, foram coletadas 64.150 formigas, distribuídas em 14 espécies pertencentes a dez gêneros e quatro subfamílias. As espécies mais comuns em ambos os hospitais foram: *Solenopsis globularia*, *Solenopsis saevissima*, *Tapinoma melanocephalum*, *Brachymyrmex* sp. e *Paratrechina longicornis*. Além dessas, também foram encontradas as espécies *Gnomptenus* sp., *Camponotus* spp. (quatro morfoespécies), *Dorymyrmex* sp., *Tetramorium* sp., *Atta laevigata* e *Acromyrmex* sp. (Tabelas 1 e 2). As espécies *Gnomptenus* sp. e *A. laevigata* ocorreram somente no Hospital Geral de Palmas (HGP), enquanto *Acromyrmex* sp. e *Tetramorium* sp. foram coletadas apenas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR). Foi coletado maior número de indivíduos das espécies *S. saevissima* (15.396; 51,5%) e *T. melanocephalum* (24.223; 70,6%) nos hospitais HGP e HRDR, respectivamente, seguidas da espécie *P. longicornis* em ambos os hospitais. As espécies de *Camponotus* ocorreram em números reduzidos nas coletas realizadas nos dois hospitais (Tabelas 1 e 2).

7.1. Levantamento da mirmecofauna hospitalar

O número total de indivíduos das 12 espécies de formigas coletadas no HGP foi 29.841, sendo a maioria (17.521; 58,7%) coletada na estação seca, independentemente do período (Tabela 1). Houve maior número de formigas coletadas no período noturno do que no período diurno, 15.894 (53,3%) e 13.947 (46,7%) formigas, respectivamente. Neste hospital, as espécies *S. saevissima* e *P. longicornis* foram as mais abundantes, totalizando 73,3% dos indivíduos, seguidas das espécies *S. globularia* (12,17%), *Brachymyrmex* sp. (6,6%), *T. melanocephalum* (3,8%) e *Dorymyrmex* sp. (2,5%). Pode-se destacar ainda que a espécie *Gnomptenus* sp. foi encontrada

somente na estação chuvosa e que o gênero *Camponotus* ocorreu em maior número durante o período noturno. A coleta de apenas dois indivíduos de *A. laevigata* no HGP pode ser considerada casual (Tabela 1).

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

Subfamília	Espécie	Estação do Ano				Total
		Chuvosa		Seca		
		Noite	Dia	Noite	Dia	
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex</i> sp.	427	312	22	0	761
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	141	181	389	415	1.126
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> sp.	647	707	75	547	1.976
	<i>Camponotus</i> spp.	288	33	5	2	328
	<i>Paratrechina longicornis</i>	1.185	1.546	2.234	1.431	6.396
Myrmicinae	<i>Atta laevigata</i>	0	0	0	2	2
	<i>Solenopsis globularia</i>	477	374	1.971	810	3.632
	<i>Solenopsis saevissima</i>	2.782	2.996	5.251	4.367	15.396
Ponerinae	<i>Gnomptenus</i> sp.	0	224	0	0	224
Total		5.947	6.373	9.947	7.574	29.841

No HRDR foi coletado um total de 34.309 formigas, distribuídas em 12 espécies (Tabela 2). Ao contrário do que ocorreu no HGP, quase não houve diferença no número de indivíduos entre as estações, sendo coletado aproximadamente 50% em cada uma. Em geral, a espécie *T. melanocephalum* foi a mais abundante com 70,6% dos indivíduos, seguida pelas espécies *S. saevissima* (12,1%), *Brachymyrmex* sp. (6,25%) e *P. longicornis* (5,45%). Assim como para o HGP, o maior número de indivíduos do HRDR foi coletado no período noturno, com 18.901 indivíduos (55,1%). *Acromyrmex* sp. foi coletada somente na estação seca, enquanto a espécie *Tetramorium* sp. somente na estação chuvosa (Tabela 2). A coleta de apenas 22 indivíduos de *Acromyrmex* sp. pode ser considerada casual, por estes terem sido encontrados na ala corredor central, próximo a uma área de jardim.

Tabela 2. Número de indivíduos das 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.

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

7.2. Análise dos índices de infestação das espécies de formigas

Os índices de infestação dos hospitais HGP e HRDR foram 29,2% e 40,3%, respectivamente. As duas espécies com maior índice de infestação foram *P. longicornis* (10,3%) e *S. saevissima* (9,1%) no HGP e *T. melanocephalum* (15,8%) e *P. longicornis* (3,8%) no HRDR, mesmo estando algumas vezes associadas com outras espécies na isca. No HGP, observou-se que durante a estação seca o índice de infestação foi maior (32%) do que na estação chuvosa (26%) e que houve maior percentagem de tubos com formigas no período noturno (53,1%) do que no período diurno (46,8%). No HRDR, foi observado que durante a estação seca o índice de infestação também foi maior (30%) do que na estação chuvosa (24%). Em relação aos períodos, este índice foi 58,7% para o noturno e 41,3% para o diurno.

Considerando os índices de infestação de cada período das estações chuvosa e seca em cada hospital (Fig. 2), verifica-se que o índice de infestação por formigas no período noturno da estação seca foi maior do que durante o dia em ambos os hospitais, assim como foi maior a infestação no período diurno da estação chuvosa do HGP. Porém, pelo teste de Kruskal-Wallis ($H=1,74$; $P=0,97$), estas diferenças não foram significativas.

Na Análise do índice de infestação por espécie de formiga entre períodos e entre estações em cada hospital e entre os hospitais, utilizando a ordem de classificação das espécies de formigas (correlação de Spearman), foi detectada diferença significativa entre os períodos noturno (25,6%) e diurno (27,4%) da estação chuvosa no HGP ($r_s= 0,85$; $P=0,0065$) e entre os períodos noturno (33,3%) e diurno (28,3%) da estação seca no HRDR ($r_s= 0,86$; $P=0,0059$), indicando que houve mudança no índice de infestação entre tais períodos porque a ordem de classificação das espécies de formigas, de acordo com seu índice de infestação, foi alterada. Esta diferença significativa no HGP ocorreu principalmente pelo maior índice de infestação diurno das espécies *T. melanocephalum* (Fig. 3A) e *P. longicornis* (Fig. 3B). Já no HRDR, foram as espécies *T. melanocephalum* (Fig. 4A) e *S. globularia* (Fig. 4D) que mais contribuíram para o maior índice do período noturno da estação chuvosa.

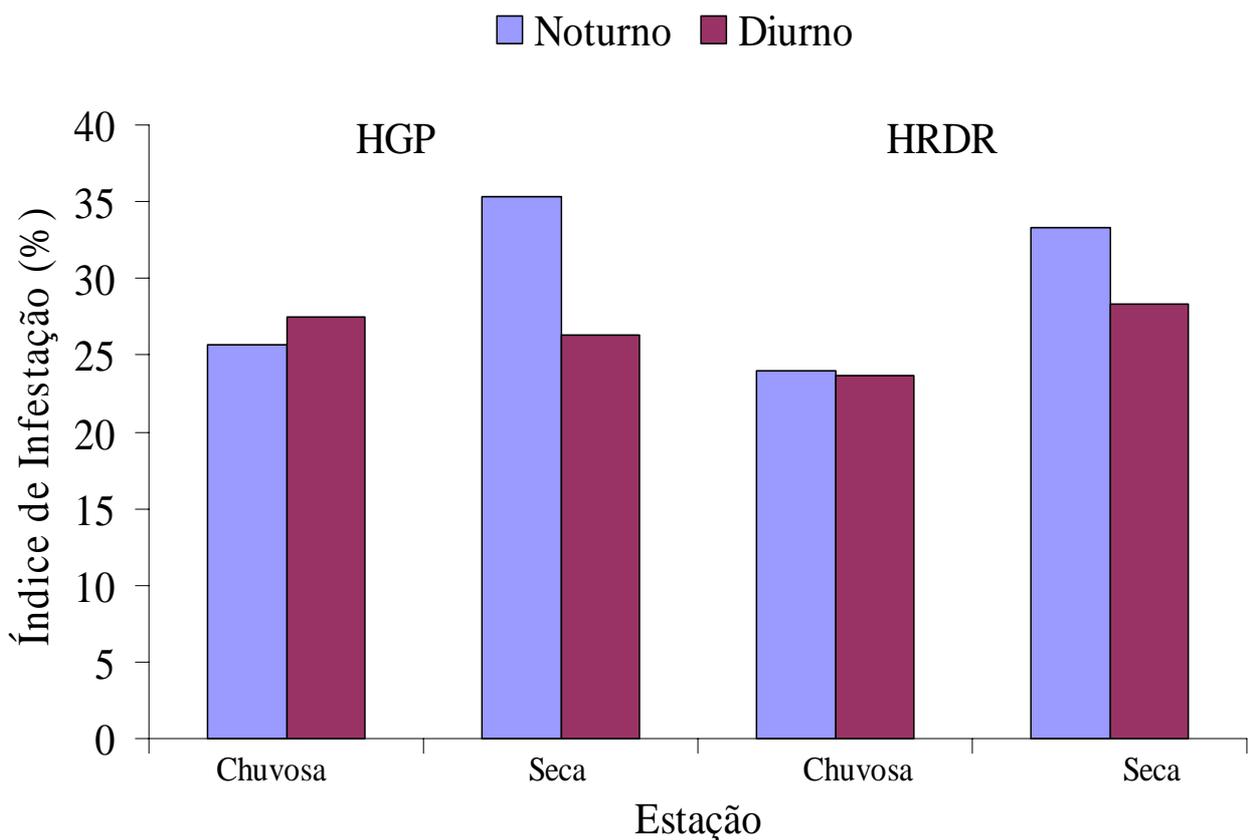


Figura 2. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas nos períodos noturno e diurno das estações chuvosa e seca, no Hospital Geral de Palmas (HGP) e no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.

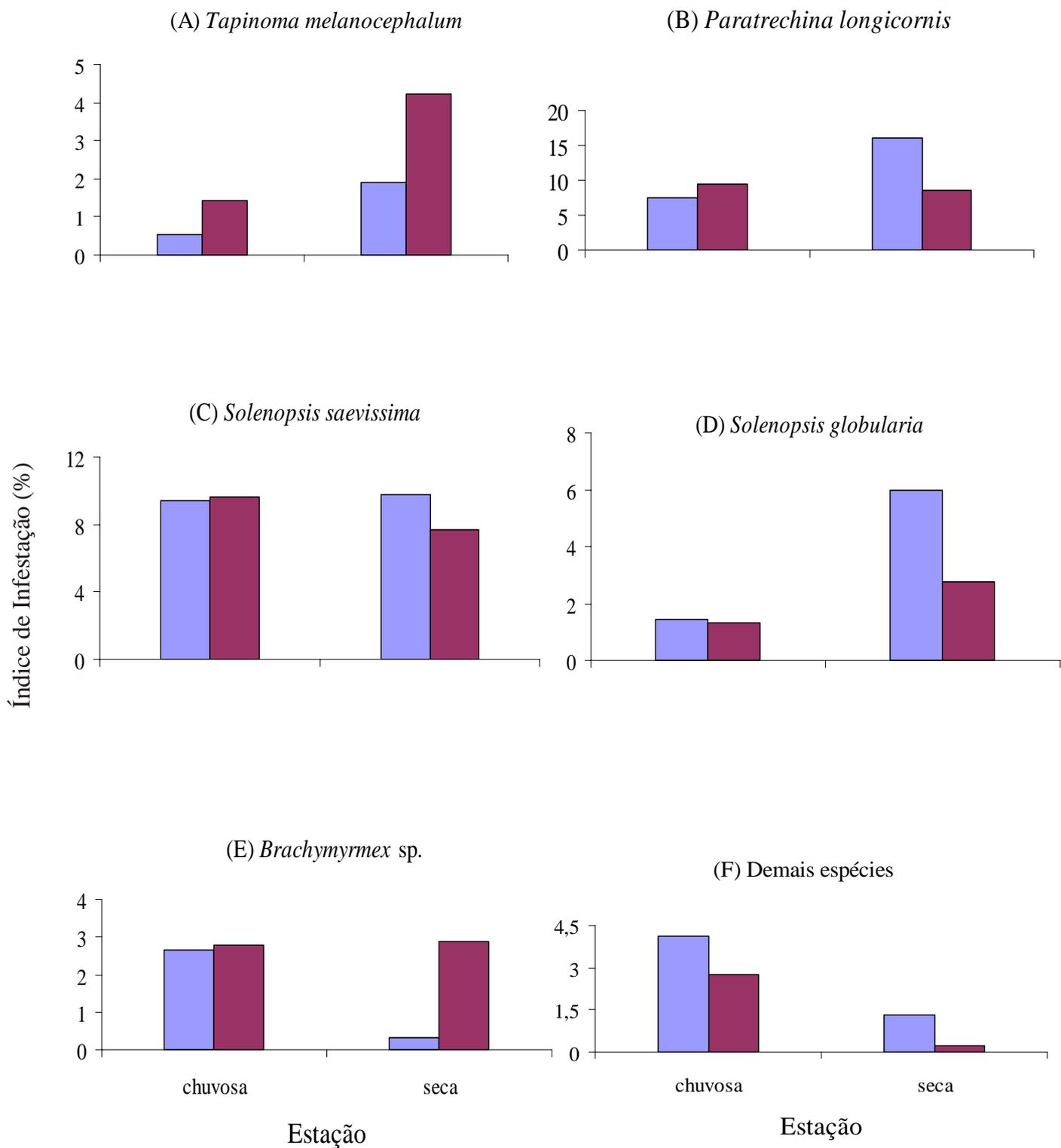


Figura 3. Índice de infestação das espécies de formigas dos períodos noturno (□) e diurno (■) das estações chuvosa e seca do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO.

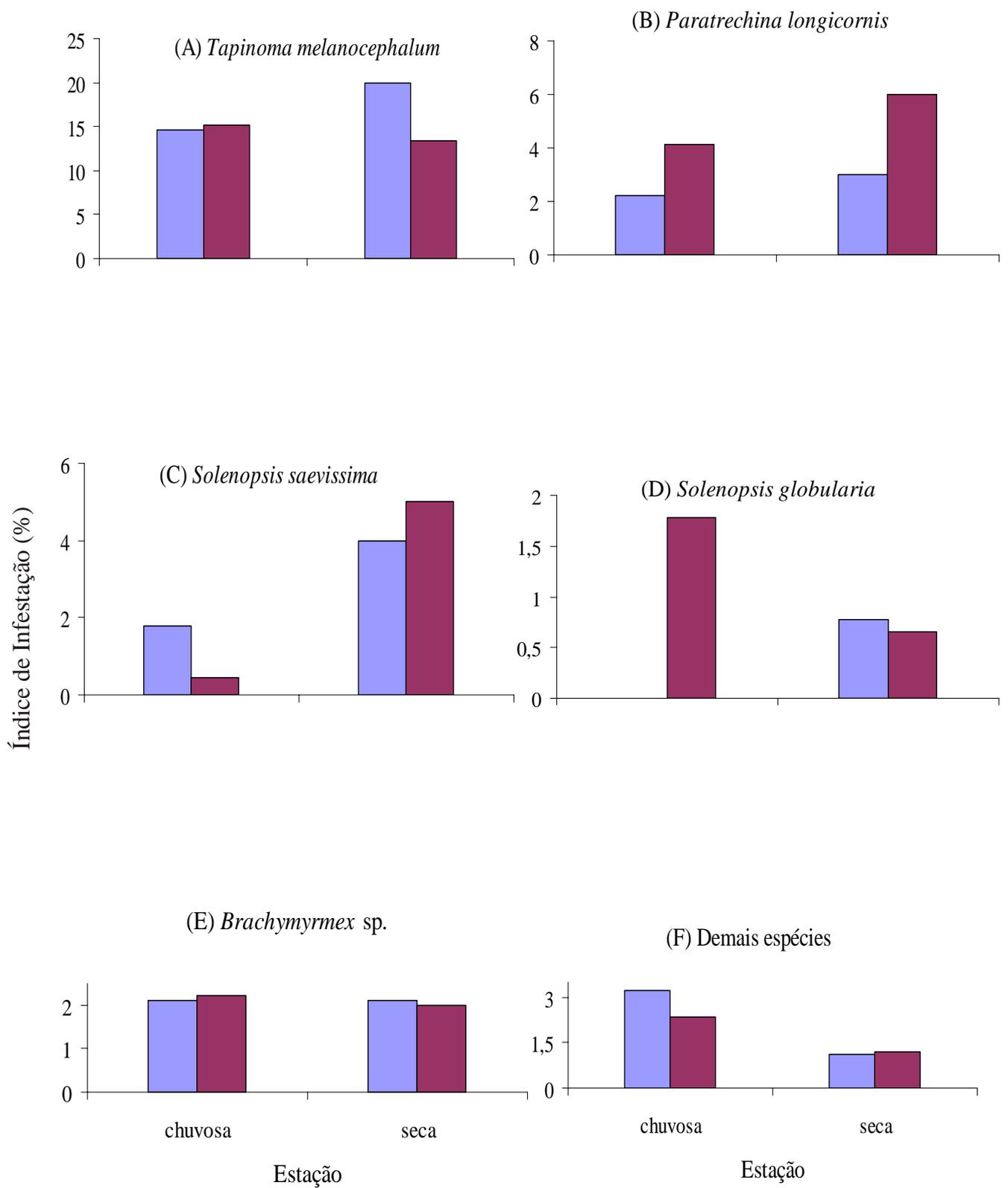


Figura 4. Índice de infestação das espécies de formigas dos períodos noturno (■) e diurno (■) das estações chuvosa e seca no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.

Em relação à diferença do índice de infestação por cada espécie de formiga entre os hospitais, o teste de Mann-Whitney mostrou que este índice foi maior para a espécie *T. melanocephalum* (U=14; P=0,01) no HRDR e para as espécies *P. longicornis* (U=51; P=0,01) e *S. saevissima* (U=47; P=0,07) no HGP. Não foram detectadas diferenças significativas quanto ao índice de infestação entre os hospitais para *S. globularia*, *Brachymyrmex* sp. e demais espécies (Fig. 5).

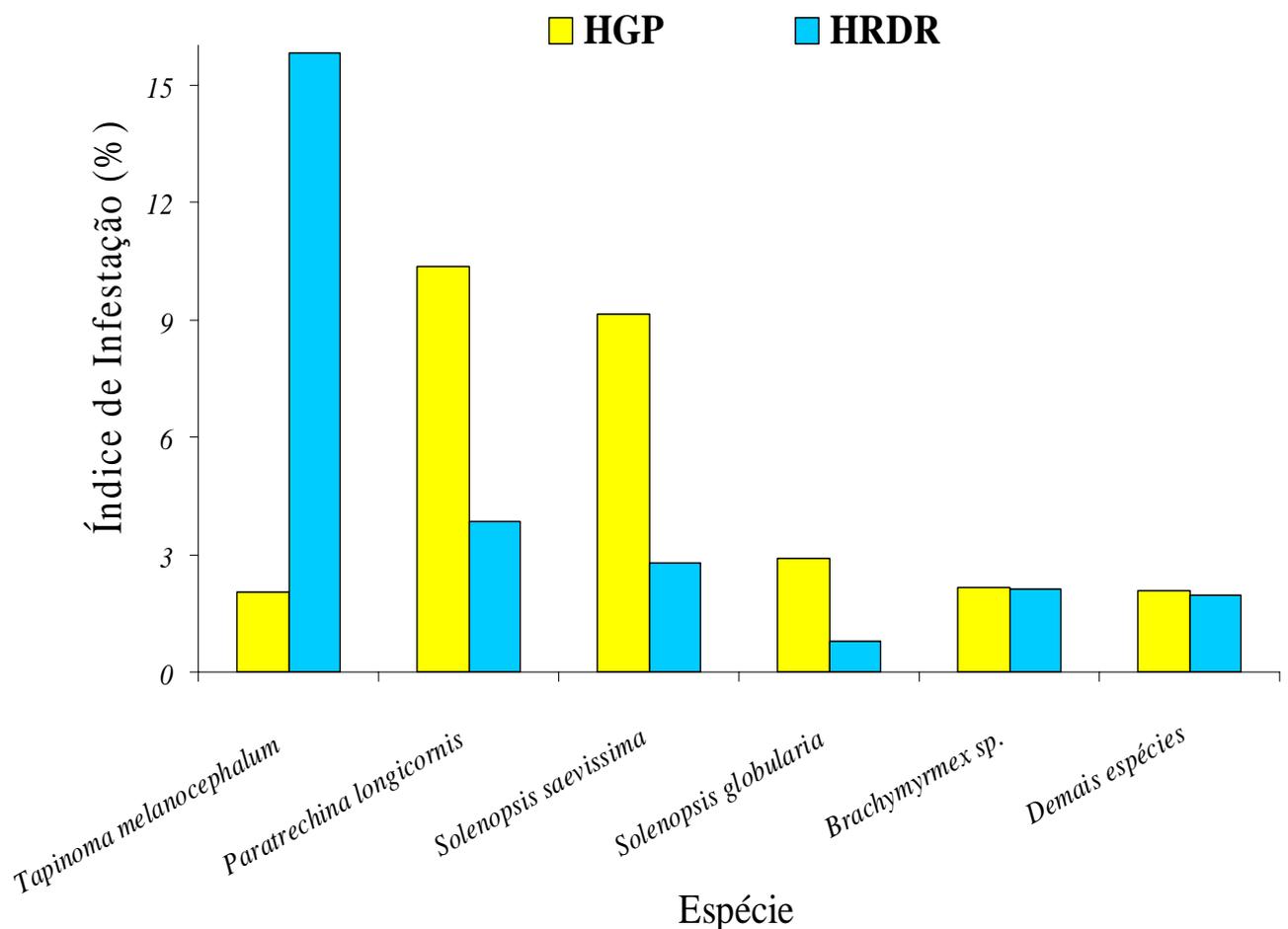


Figura 5. Índice de infestação das espécies de formigas no Hospital Geral de Palmas (HGP) e no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.

Para as alas do HGP, os maiores índices de infestação, considerando as duas estações juntas, foram na Enfermaria E e F (I), Enfermaria G e H (J), Cozinha (K), Corredor Principal (L) e Laboratório (F); e os menores índices (abaixo de 20%) ocorreram nas alas Repouso dos Médicos

(B) e na UTI/Adulta/Cardio (N) (Fig. 6). Em nove alas das 15 pesquisadas no HGP, o maior índice de infestação por formigas ocorreu na estação seca (Fig. 6), em geral, com maior proporção das espécies *P. longicornis* e *Solenopsis* spp. (Fig. 7). Na estação chuvosa, as alas Corredor Principal (L), Enfermaria E e F (I) e Centro Cirúrgico (C) foram as mais infestadas, com índices de 59,1%, 54,1% e 47,5%, respectivamente (Fig. 6), sendo que as espécies que tiveram maior participação na infestação destas alas foram *S. saevissima* e *P. longicornis* (Fig. 8). Já para a estação seca, as alas mais infestadas foram Enfermaria G e H (J), Laboratório (F) e Enfermaria E e F (I), com índices de infestação de 57,5%, 52,5% e 51,7%, respectivamente (Fig. 6); sendo que as espécies que tiveram maior proporção na infestação destas alas foram *P. longicornis* e *S. saevissima* (Fig. 7).

Dentre as 15 alas, aquelas com maior número de espécies foram Enfermaria E e F (I) e Cozinha (K), com oito e sete espécies, respectivamente, na estação chuvosa (Fig. 8), quando consideramos que no grupo das “demais espécies” da enfermaria há três morfoespécies e na cozinha há duas. Na estação seca, as alas com maior número de espécies foram Central de Material e Esterilização (D), Laboratório (F) e Cozinha (K), todas com cinco morfoespécies cada (Fig. 7).

Entre as alas consideradas de acesso restrito como Laboratório (F), UTI (N) e Centro Cirúrgico (C), o índice de infestação foi maior na estação seca do que na chuvosa nas duas primeiras alas, enquanto que para o Centro Cirúrgico a infestação na estação chuvosa foi mais que o dobro da estação seca (Fig. 6). Importante ressaltar que na ala N ocorreu apenas duas espécies, *P. longicornis* (estação seca) e *S. globularia* (estação chuvosa) (Figs. 7 e 8).

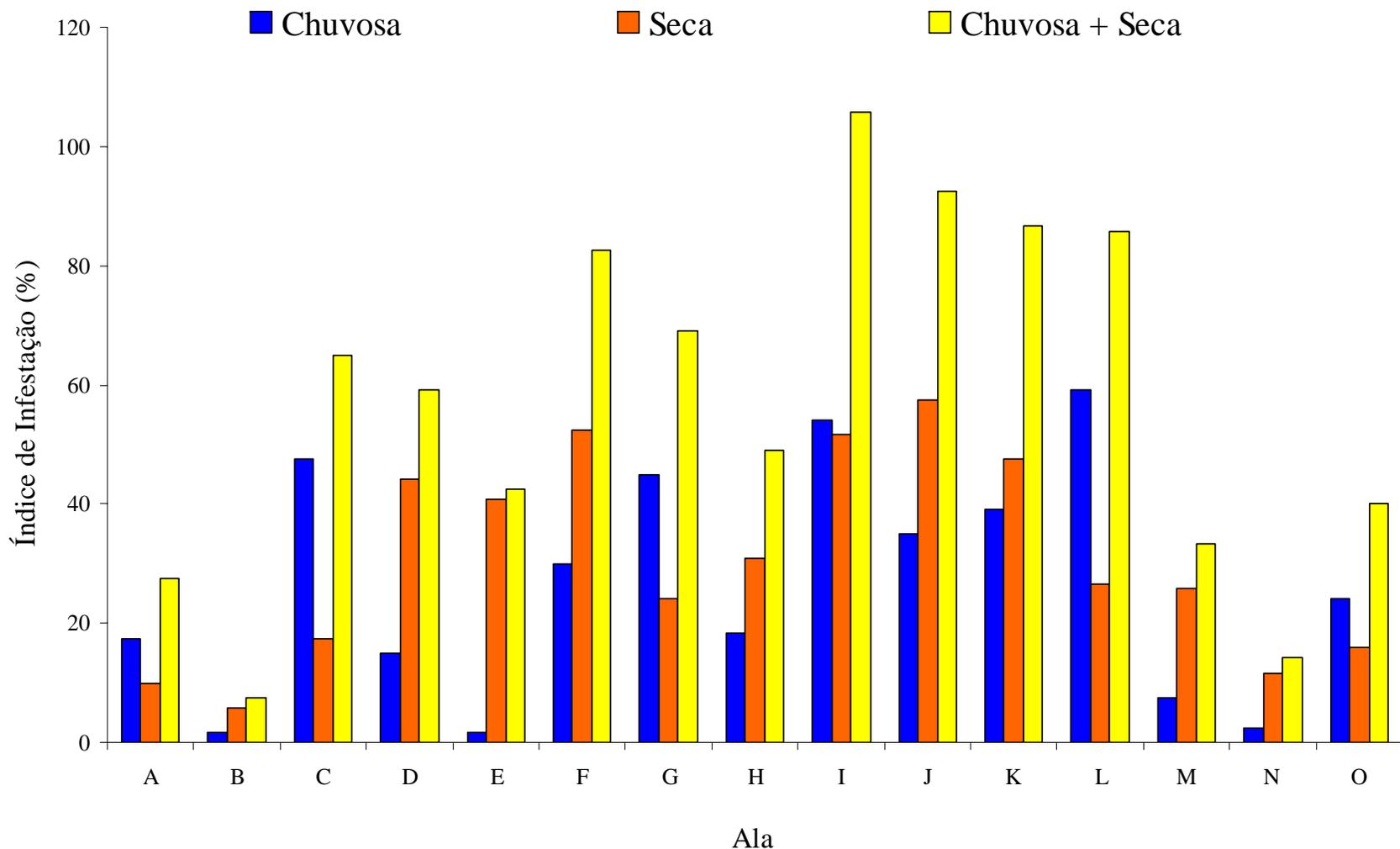


Figura 6. Índice de infestação das espécies de formigas das estações chuvosa e seca, do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO. A - Enfermaria do Pronto Socorro (PS); B - Repouso dos Médicos; C - Centro Cirúrgico (CC); D - Central de Material e Esterilização (CME); E - Agência Transfusional; F - Laboratório; G - Enfermaria (A e B); H - Enfermaria (C e D); I - Enfermaria (E e F); J - Enfermaria (G e H); K - Cozinha; L - Corredor Principal; M - Unidade de Tratamento Intensivo Infantil (UTI/Infantil); N - Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio (UTI/Adulta/Cardio) e O - Copa da Unidade de Tratamento Intensivo Adulta e Cardio (COPA UTI/Adulta/Cardio).

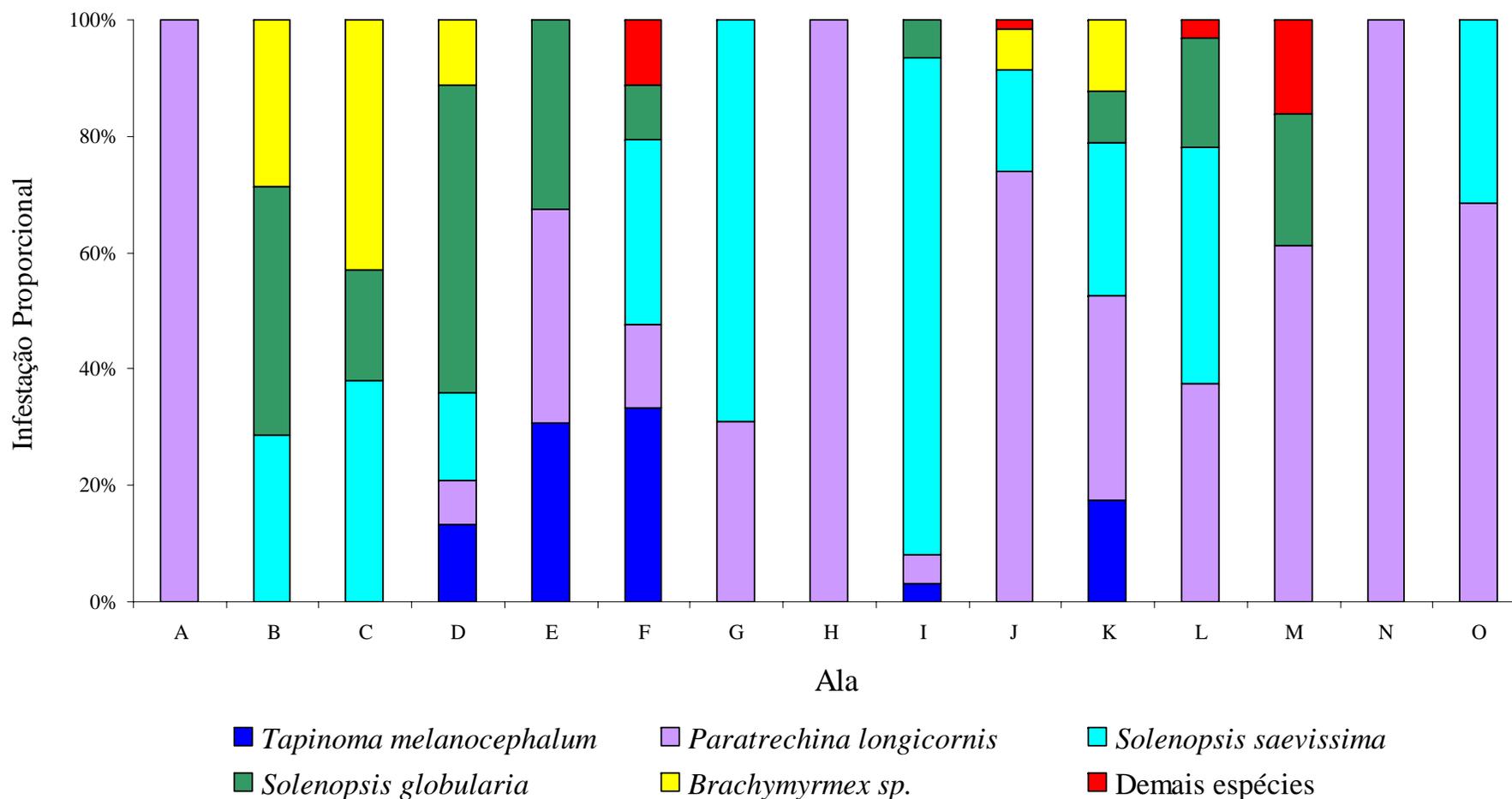


Figura 7. Infestação proporcional das espécies de formigas nas alas hospitalares, na estação seca, do Hospital Geral de Palmas (HGP), Palmas, TO. A - Enfermaria do Pronto Socorro (PS); B - Repouso dos Médicos; C – Centro Cirúrgico (CC); D – Central de Material e Esterilização (CME); E - Agência Transfusional; F – Laboratório; G – Enfermaria (A e B); H - Enfermaria (C e D); I - Enfermaria (E e F); J - Enfermaria (G e H); K – Cozinha; L - Corredor Principal ; M – Unidade de Tratamento Intensivo Infantil (UTI/Infantil); N – Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio (UTI/Adulta/Cardio) e O - Copa da Unidade de Tratamento Intensivo Adulta e Cardio (COPA UTI/Adulta/Cardio).

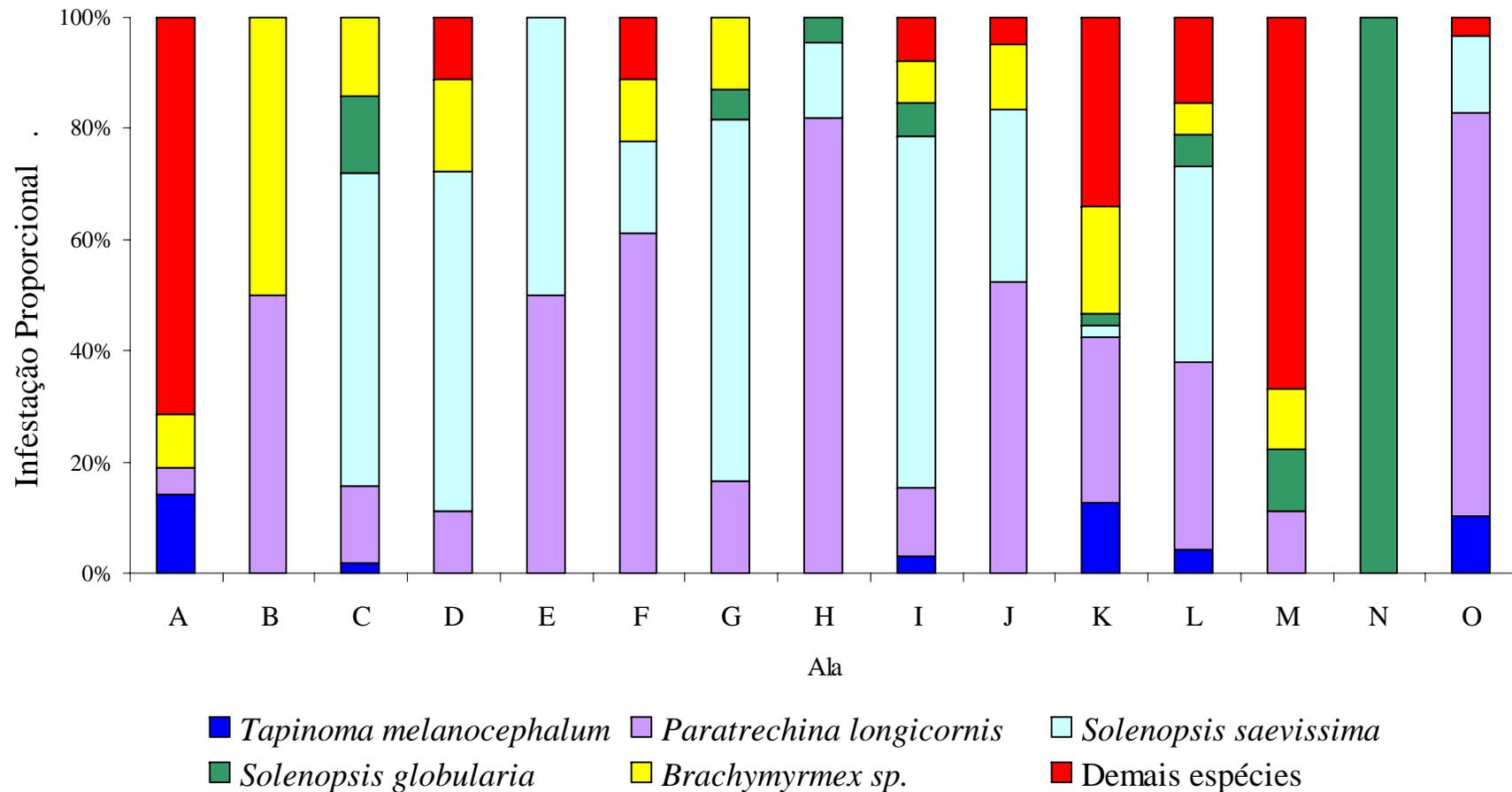


Figura 8. Infestação proporcional das espécies de formigas nas alas hospitalares, na estação chuvosa, do Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO. A - Enfermaria do Pronto Socorro (PS); B - Repouso dos Médicos; C – Centro Cirúrgico (CC); D – Central de Material e Esterilização (CME); E - Agência Transfusional; F – Laboratório; G – Enfermaria (A e B); H - Enfermaria (C e D); I - Enfermaria (E e F); J - Enfermaria (G e H); K – Cozinha; L - Corredor Principal ; M – Unidade de Tratamento Intensivo Infantil (UTI/Infantil); N – Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio (UTI/Adulta/Cardio) e O - Copa da Unidade de Tratamento Intensivo Adulta e Cardio (COPA UTI/Adulta/Cardio).

Para as alas do HRDR, os maiores índices de infestação, considerando as duas estações juntas, foram na Enfermaria Ginecológica (J), Lactário (K), Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (E) e Centro Cirúrgico (B); e o menor índice (cerca de 4%) ocorreu na ala Berçário (O) (Fig. 9). Assim como para o HGP, na maioria das alas do HRDR, oito das 15 pesquisadas, os maiores índices de infestação ocorreram na estação seca (Fig. 9). De forma geral, as espécies *T. melanocephalum* e *P. longicornis* foram as espécies com maior participação na infestação do HRDR (Figs. 10). enquanto quase a totalidade da infestação na ala Lactário (K) foi a favor da estação seca, na Enfermaria Ginecológica (J) a infestação foi quase o dobro da estação chuvosa. Na ala Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (E) houve infestação um terço maior na estação chuvosa e no Centro Cirúrgico (B). O índice de infestação foi dois terço maior nesta estação (Fig. 9).

Na estação chuvosa, as alas Centro Cirúrgico (B), Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (E) e Rampa de Acesso a Enfermaria de Obstetrícia (D) foram as mais infestadas, com índices de 55,8%, 44,1% e 39,1%, respectivamente (Fig. 9), sendo que a espécie que teve maior proporção na infestação destas alas, e de todas as alas em geral, foi *T. melanocephalum* (Fig. 10). Já para a estação seca, as alas mais infestadas foram Lactário (K), Enfermaria de Ginecologia (J) e Enfermaria da Pediatria (L), com índices de 68%, 55% e 47%, respectivamente (Fig. 9), com a maior participação na infestação destas alas pelas espécies *T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *S. saevissima* (Fig. 11). As alas com os menores índices de infestação na estação chuvosa foram Laboratório de Análise Clínica (H), Berçário (O) e Lactário (K) (Fig. 9), enquanto na estação seca foram as alas Pré-parto (C), Centro Cirúrgico (B) e Pronto Socorro (A) (Fig. 9).

Dentre as 15 alas, aquela com maior número de espécies na estação chuvosa foi Pré-parto (C), com sete espécies (Fig. 10), e na estação seca foi a Rampa de Acesso a Enfermaria de Obstetrícia (D), com seis espécies (Fig. 11), quando consideramos que em demais espécies da ala C há três morfoespécies (*Tetramorium* sp., *Dorymyrmex* sp. e *Camponotus* sp.1) e na ala D há duas (*Camponotus* sp2 e *Acromyrmex* sp.).

Nas alas consideradas de acesso restrito, como Laboratório (F), UTI (N) e Centro Cirúrgico (C), o índice de infestação para a estação chuvosa foi menor do que na seca para as duas primeiras alas, enquanto que a ala C teve maior infestação na estação chuvosa (Fig. 9). Importante ressaltar que diferentemente do HGP, em que houve alas infestadas com apenas uma espécie de formiga, em todas as alas do HRDR ocorreram pelo menos duas espécies (Figs. 10 e 11).

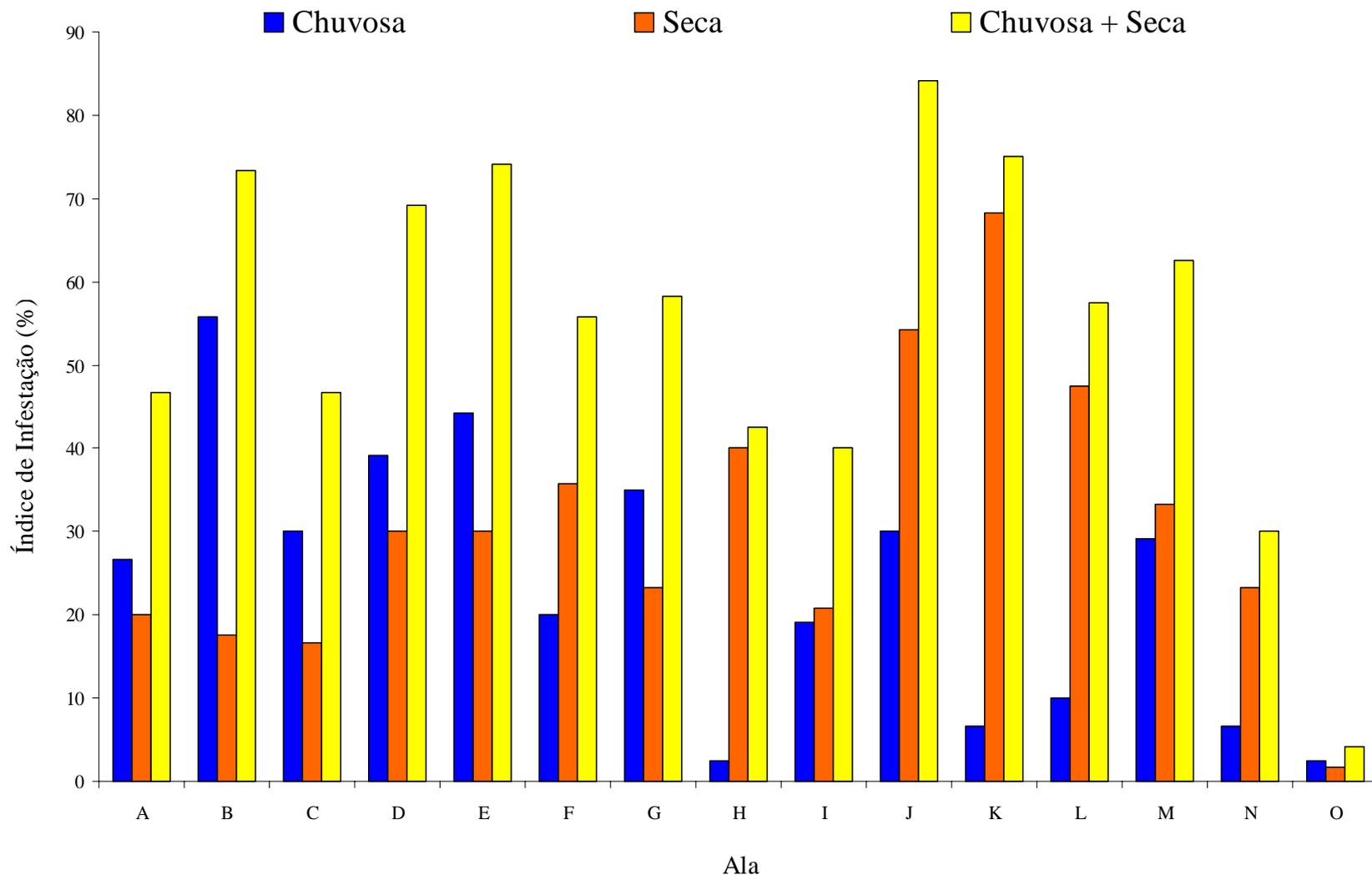


Figura 9. Índice de infestação das espécies de formigas das estações chuvosa e seca, do Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO. A - Pronto Socorro (PS); B - Centro Cirúrgico (CC); C - Pré-Parto (PP); D - Rampa de Acesso a Enfermaria de Obstetrícia (Rampa I); E - Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (Rampa II); F - Enfermaria da obstetrícia; G - Sala de Banho do Recém-nascido (RN); H - Laboratório de Análise clínica; I - Laboratório de Bacteriologia; J - Enfermaria da Ginecologia; K - Lactário (preparo de leite artificial para RN); L - Enfermaria da Pediatria; M - Sala de Procedimento da Pediatria; N - Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (UTI/Neo) e O - Berçário.

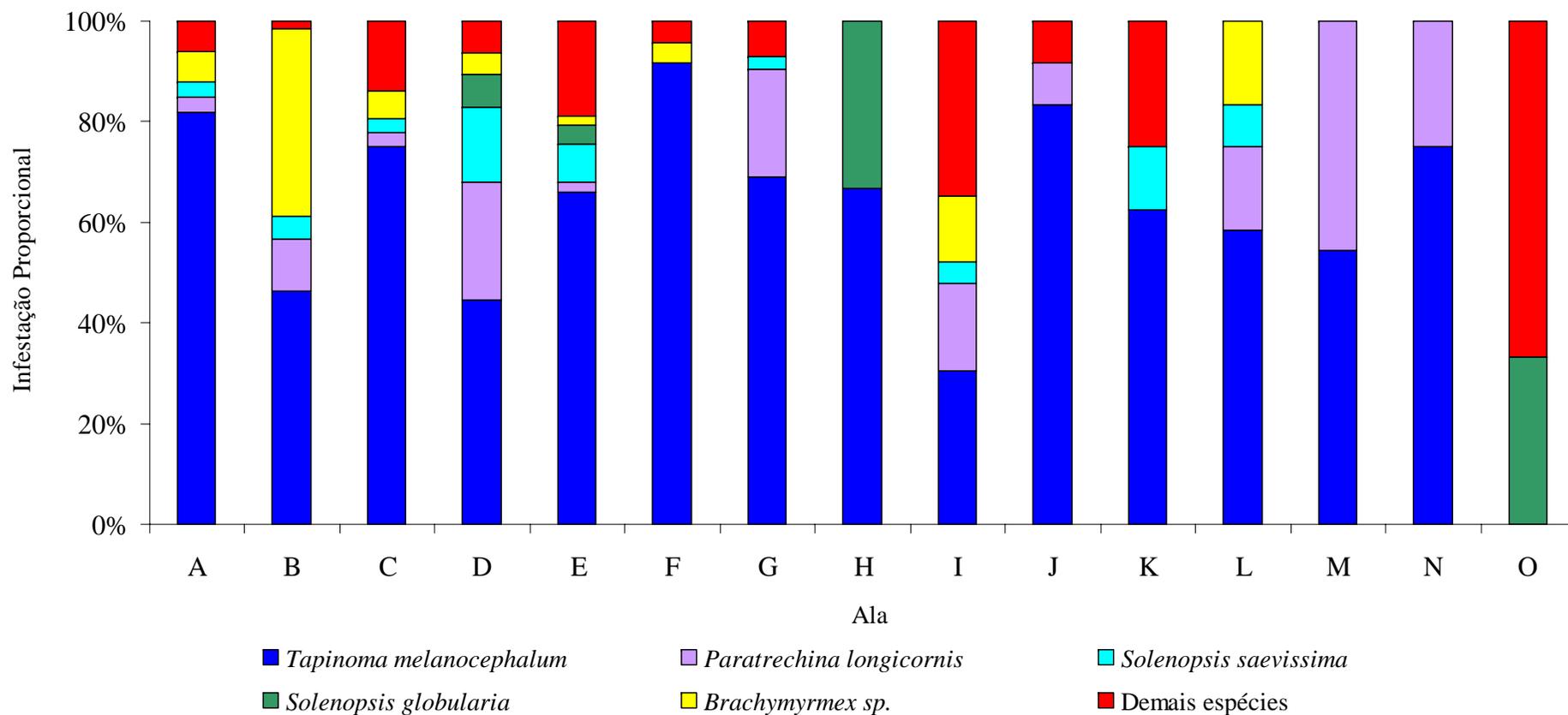


Figura 10. Infestação proporcional das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno da estação chuvosa no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO. A - Pronto Socorro (PS); B - Centro Cirúrgico (CC); C - Pré-Parto (PP); D - Rampa de Acesso a Enfermaria de Obstetrícia (Rampa I); E - Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (Rampa II); F - Enfermaria da obstetrícia; G - Sala de Banho do Recém-nascido (RN); H - Laboratório de Análise clínica; I - Laboratório de Bacteriologia; J - Enfermaria da Ginecologia; K - Lactário (preparo de leite artificial para RN); L - Enfermaria da Pediatria; M - Sala de Procedimento da Pediatria; N - Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) e O – Berçário.

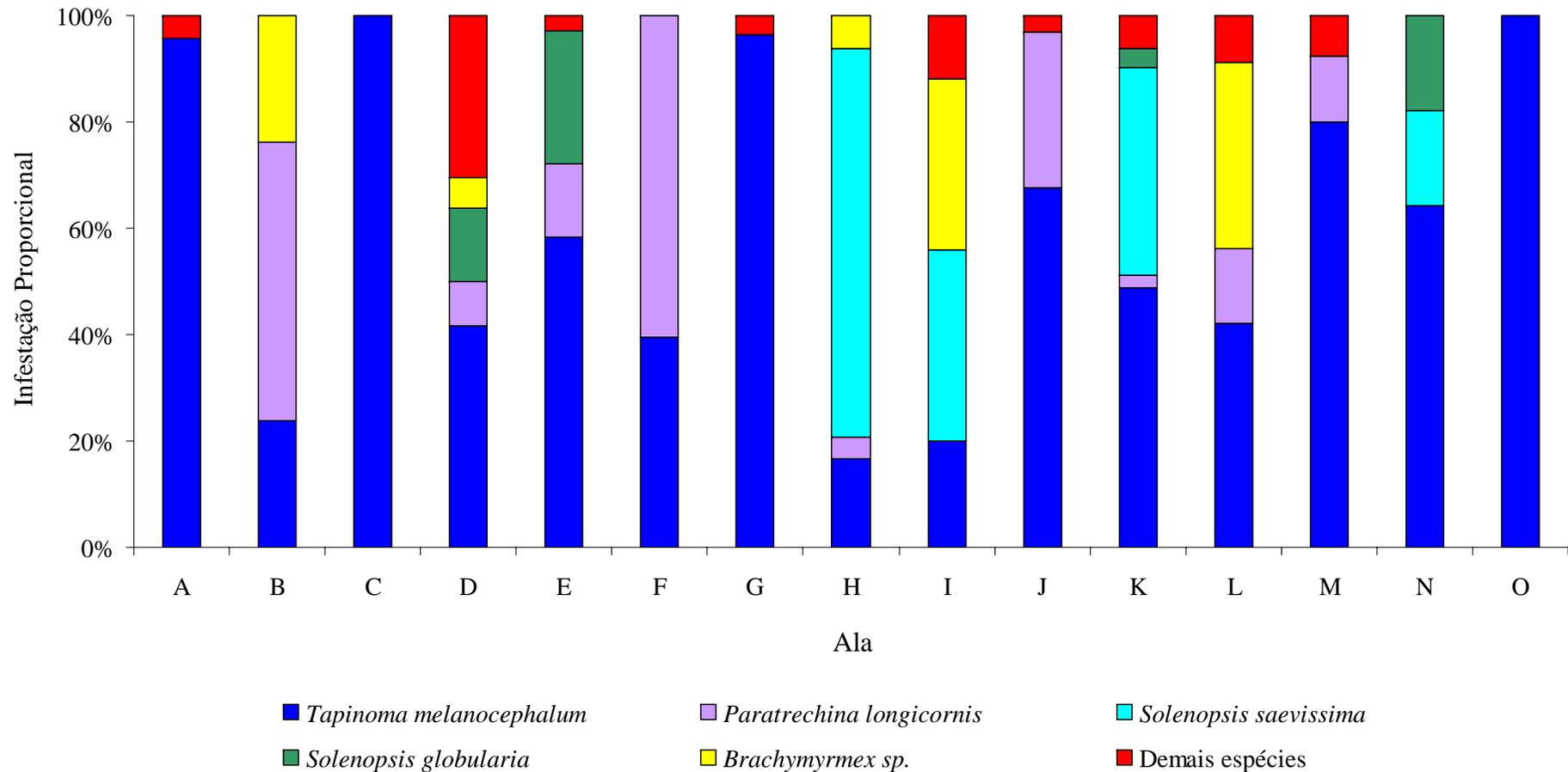


Figura 11. Infestação proporcional das espécies de formigas dos períodos noturno e diurno da estação seca, no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO. A - Pronto Socorro (PS); B - Centro Cirúrgico (CC); C - Pré-Parto (PP); D - Rampa de Acesso a Enfermaria de Obstetrícia (Rampa I); E - Rampa de Acesso a Enfermaria de Pediatria (Rampa II); F - Enfermaria da obstetrícia; G - Sala de Banho do Recém-nascido (RN); H - Laboratório de Análise clínica; I - Laboratório de Bacteriologia; J - Enfermaria da Ginecologia; K - Lactário (preparo de leite artificial para RN); L - Enfermaria da Pediatria; M - Sala de Procedimento da Pediatria; N - Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) e O - Berçário.

Os dois hospitais, HGP e HRDR, possuem cinco alas hospitalares em comum, que são: Pronto Socorro (PS), Centro Cirúrgico (CC), Laboratório (LAB) e duas Unidades de Tratamento Intensivo (UTI). Observa-se que, com exceção do Pronto Socorro, os índices de infestação foram maiores no HGP (Fig. 12). As maiores diferenças na infestação entre os hospitais foram nas alas PS e Lab (Fig. 12). Porém, pelo teste Mann-Whitney ($U = 11$; $P = 0,42$) não foram detectadas diferenças significativas nos índices de infestação de cada ala entre os hospitais.

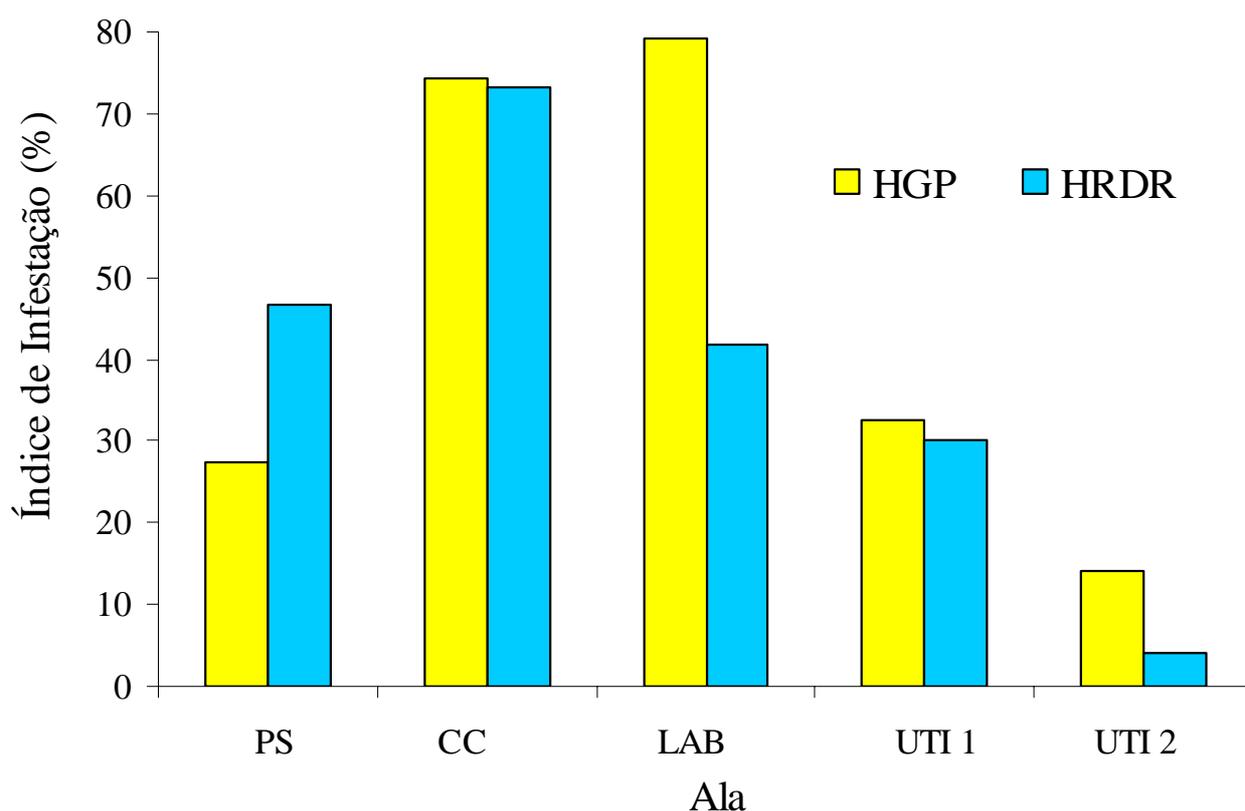


Figura 12. Índice de infestação das espécies de formigas por alas hospitalares comuns ao Hospital Geral de Palmas (HGP) e ao Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO.

8. DISCUSSÃO

Neste estudo, os dois hospitais apresentaram uma considerável riqueza de espécies de formigas (12 espécies por hospital). De modo geral, este número pode ser considerado alto, quando comparado com estudos semelhantes realizados na região Sudeste. Em hospitais do estado de São Paulo, a diversidade variou de três a dez espécies no município de Botucatu (BUENO & FOWLER, 1994; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a; BUENO *et al.*, 2006b) e foi de sete espécies em Sorocaba (PEÇANHA, 2000) e Limeira (TEROSSI, 2000). Em outro estado da mesma região, no município de Campos dos Goytacazes, RJ, foram encontradas quatro espécies (MOREIRA *et al.*, 2004). Na região Sul, em dois hospitais de Chapecó, SC, foram identificadas sete espécies nos dois hospitais (LISE *et al.*, 2006). Na região Centro-Oeste, no Hospital Municipal de Morrinhos, GO, foram registradas oito espécies (PESQUERO *et al.*, 2006). Quando comparado com o primeiro estudo realizado na região Norte, no município de Macapá, AP, onde registrou-se sete espécies (PACHECO & SOUTO, 2004), os hospitais de Palmas também apresentaram grande riqueza de espécies. Já na região Nordeste, em dois hospitais dos municípios de Ilhéus e Itabuna, BA, foram registradas 23 espécies (DELABIE *et al.*, 1995). É importante destacar que a diversidade de espécies em hospitais brasileiros é relativamente alta quando comparada à mirmecofauna hospitalar em países de clima temperado como nos Estados Unidos, países da Europa e Chile (BEATSON, 1972; EDWARDS, 1986; EDWARDS & BAKER, 1981; EICHLER, 1990).

O clima no Tocantins possui apenas duas estações bem definidas, uma estação quente e úmida (outubro a abril), com temperaturas médias anuais entre 24 e 26°C e umidade relativa alta, entre 80 e 85%, e outra estação quente e seca (maio a setembro),

quando são freqüentes temperaturas máximas diárias de 34 a 39°C (Brasil, 1981). Estas condições, provavelmente, contribuíram para o alto número de espécies e índices de infestação de formigas nos hospitais estudados, assim como em outros hospitais pesquisados em outras regiões do Brasil (FOWLER *et al.*, 1991; FOWLER, 1993; BUENO & FOWLER, 1994; PEÇANHA, 2000). Esse resultado corrobora com os estudos de diversidade de formigas nas regiões tropicais, onde as temperaturas mais elevadas propiciam condições ideais ao seu desenvolvimento (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; DELABIE *et al.* 1995).

As principais espécies de formigas encontradas em hospitais brasileiros são *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *M. floricola*, *M. pharaonis*, *P. megacephala*, além das espécies nativas *W. auropunctata*, *Linepithema* spp. e *Solenopsis* spp. (BUENO & FOWLER, 1994). As espécies podem variar entre as regiões do país, ou seja, espécies que ocorrem no Sul e Sudeste podem não estar presente nas regiões Norte e Nordeste ou o contrário. A formiga *W. auropunctata* é um exemplo. Esta espécie ocorre em hospitais dos estados da Região Sul (LISE *et al.*, 2006) e Sudeste (PEÇANHA, 2000; TEROSSI, 2000), mas não foi encontrada em Goiás (PESQUERO *et al.*, 2006) e Macapá, AP (PACHECO & SOUTO, 2004). Ela também não foi encontrada neste estudo realizado em Palmas. O gênero *Pheidole* foi encontrado em hospitais das regiões Sul, Sudeste (SOARES *et al.*, 2006), Nordeste (DELABIE *et al.*, 1995) e Centro-Oeste (PESQUERO *et al.*, 2006), mas esteve ausente nas coletas em hospitais de Palmas. Os gêneros *Pheidole* e *Monomorium* encontrados em outros hospitais brasileiros (OLIVEIRA & CRUZ, 1999; PEÇANHA, 2000; TEROSSI, 2000; LISE *et al.*, 2006), também não ocorreram em Palmas.

O gênero *Brachymyrmex* constituiu 6,6% dos indivíduos coletados no HGP e 6,2% no HRDR. Os estudos anteriores limitavam a distribuição desse gênero apenas às regiões Nordeste (DELABIE *et al.*, 2006), Sul (LISE *et al.*, 2006) e Sudeste (BUENO & FOWLER, 1994; CINTRA, 2004). Porém, o registro de *Brachymyrmex* em Palmas, o recente registro desta formiga em hospitais de Morrinhos, GO (PESQUERO *et al.*, 2006) e o estudo realizado em Rio Branco, AC (OLIVEIRA *et al.*, 2001) ampliam sua área de distribuição em hospitais do país, agora também nas regiões Centro-oeste e Norte do Brasil.

Das 14 espécies de formigas encontradas neste estudo, as mais abundantes foram *T. melanocephalum* com 70,6% dos indivíduos coletados no HRDR e *S. saevissima* e *P. longicornis* com 51,5% e 21,4%, respectivamente, dos indivíduos obtidos no HGP.

Estas espécies também foram frequentes em outros estudos semelhantes em hospitais das regiões Norte e Sudeste do país (BUENO & FOWLER, 1994; BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a; PACHECO & SOUTO, 2004; SILVA *et al.*, 2004; SOARES *et al.*, 2006). As espécies *T. melanocephalum* e *P. longicornis* aparecem alternando-se como espécies predominantes nos hospitais brasileiros. No Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu houve três levantamentos de mirmecofauna. No primeiro, realizado em 1989, foram encontradas *T. melanocephalum* (75,4%) e *P. longicornis* (11,4%) (BUENO & FOWLER, 1994). No segundo levantamento, realizado em 1994, *T. melanocephalum* foi a espécie menos frequente (2,1%) e *P. longicornis* a mais frequente (97,2%) (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a). No terceiro levantamento, entre o período de junho de 2005 a janeiro de 2006, as espécies prevalentes foram *T. melanocephalum* (22,2%) e *P. longicornis* (13,9%) (BUENO *et al.*, 2006b). Em outro estudo, realizado na Santa Casa de Misericórdia de Rio Claro, SP, a espécie dominante foi *P. longicornis*, seguida de *T. melanocephalum* (FOWLER *et al.*, 1995).

Neste estudo no Tocantins, destaca-se a presença do gênero *Solenopsis*, com duas espécies *S. saevissima* (com 51,6% dos indivíduos coletados no HGP e 12,2% no HRDR) e *S. globularia* (com 12,2% de ocorrência no HGP e 3,5% no HRDR). No estudo de Lise *et al.*, (2006), duas espécies de *Solenopsis* obtiveram os maiores índices de ocorrência, *S. saevissima* com 57% dos indivíduos coletados e *Solenopsis* sp. com 14,3%. Em outros estudos, espécies desse gênero tiveram menor participação, com variação de 2,2% a 5,3% dos indivíduos, principalmente *S. invicta*, *S. globularia* e *S. saevissima*. No Hospital das Clínicas (HC) de Botucatu, SP, *Solenopsis* sp. ocorreu com 2,2% (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a). Em três hospitais (HC, Santa Casa e no Evangélico) de Rio Claro, *Solenopsis* sp. foi somente a quarta mais abundante (CINTRA *et al.*, 2003). Em outros estados da mesma região, no município de Campos dos Goytacazes, RJ, *S. saevissima* teve 5,3% de ocorrência (MOREIRA *et al.*, 2004); e na cidade de Coronel Fabriciano, MG, *Solenopsis* sp. foi a terceira espécie em número de indivíduos (CARVALHO *et al.*, 2006). Em hospital da cidade de Macapá, AP, uma espécie de *Solenopsis* teve apenas 16% (PACHECO & SOUTO, 2004). A presença destas espécies em hospitais é relevante devido ao fato de possuírem veneno que pode conter fatores e toxinas, como histaminas, enzimas e alcalóides, causando frequentemente choques alérgicos ou imunogênicos. Há relato de casos anafiláticos

como urticária difusa, angioedema facial e edema de glote (até 24 horas pós-picada de *Solenopsis*) (GARCIA-NORRO *et al.*, 1998).

Observações nos pontos de distribuição dos tubos com isca demonstraram que *S. saevissima* teve grande eficiência e rapidez no recrutamento de operárias na trilha em relação às outras espécies para o transporte dos pedaços da isca para o ninho. As operárias tornam-se agressivas em relação às outras espécies que tentam se aproximar da isca. Segundo Silvestre & Brandão (2001), a “dominância” de uma fonte alimentar por uma espécie de formiga parece estar associada ao tamanho da colônia, à estratégia de forrageamento adotada por cada espécie em diferentes situações, como local, época, período de atividade e, principalmente, a atratividade do alimento e *status nutricional* em que as colônias das espécies interagentes se encontram no momento.

O grande número de morfoespécies do gênero *Camponotus* (4) em relação aos outros gêneros encontrados nos hospitais de Palmas é corroborado por estudos de estrutura de comunidades de formigas do Cerrado (SILVESTRE & BRANDÃO, 2001). Por outro lado, *Camponotus* foi o gênero menos freqüente nas coletas realizadas nos dois hospitais. Esse resultado coincide com os levantamentos realizados em hospitais no Brasil, onde a ocorrência de indivíduos desse gênero tem sido baixa (BUENO & FOWLER, 1994; TEROSSI 2000; PACHECO & SOUTO, 2004; OLIVEIRA & CAMPOS-FARINHA, 2005).

Observou-se também que esse gênero esteve em maior número nas iscas distribuídas no período noturno da estação chuvosa, enquanto a maioria das outras espécies foram observadas em qualquer um dos períodos. Na literatura, as espécies desse gênero geralmente são predadoras e agressivas, dominando iscas artificiais distribuídas no campo (SILVESTRE & BRANDÃO, 2001), mas neste estudo observou-se que não dominaram as iscas, possivelmente devido a dificuldade do pequeno diâmetro do tubo plástico para o seu tamanho, e não necessariamente devido à estratégia individual de forrageamento que empregam.

A espécie *P. longicornis*, que esteve presente na maioria das alas de ambos os hospitais, possui ninhos pouco estruturados e ao menor sinal de perturbação podem ter suas colônias fragmentadas e migrarem para outros locais. No caso do HDRD, que estava sendo ampliado, a intensa movimentação de pessoas e de materiais e as vibrações da reforma, pode ser a causa do transporte, pelas operárias, dos ovos, forma imaturos e das rainhas da ala Centro Cirúrgico (B), para a ala Laboratório de Análise Clínica (H). Segundo Soares *et al.* (2006), a espécie *P. longicornis* foi a mais freqüente (60%) em

construções mal conservadas ou precárias na cidade de Uberlândia, MG, o que é justificado devido às fendas encontradas no chão, nas paredes e no teto daquelas residências. Essas falhas estruturais proporcionam ambiente aquecido e adequado para o desenvolvimento de ovos, larvas e pupas (BUENO & CAMPOS-FARINHA 1998). Segundo Santos (2001), em Viçosa, MG, nas alas hospitalares com péssimo estado de conservação, fragmentos de alimento, trânsito de pessoas estranhas ao ambiente e a conexão do ambiente ao exterior, a espécie *P. longicornis* foi a mais freqüente, pois parece explorar e colonizar locais com forte impacto antrópico. O HGP é um prédio que ficou em construção por muito tempo (cinco anos) e mesmo quando seu funcionamento foi liberado, ele já apresentava muitas falhas estruturais, com muitas fendas na parede. Isso pode ter contribuído para a infestação por *P. longicornis*.

A espécie *S. saevissima* caracteriza-se pela onívoros, pelo comportamento agressivo interespecífico e pela utilização exagerada dos recursos disponíveis, podendo suportar prolongados períodos de escassez de alimento (BUENO e CAMPOS-FARINHA, 1999a). O longo período em construção do HGP também pode ter influenciado na abundância da espécie *S. saevissima*. Este hospital está localizado em uma área da cidade com quadras ainda não urbanizadas e com vegetação natural abundante. Este pode ser o motivo do HGP ser mais infestado por *S. saevissima* do que o HRDR.

A espécie *T. melanocephalum* foi a mais abundante no HRDR e esteve presente em 14 das 15 alas hospitalares, com exceção do Berçário (O). Esta espécie tem baixa agressividade intraespecífica, operárias pequenas e poligínica, com ausência de vôo nupcial. A maioria dos indivíduos dessa espécie foi coletada em alas com grande movimentação de pessoal como Rampa de Acesso a Pediatria (E), Pronto Socorro (A) e Pré-Parto (C). Ao contrário das observações de Santos (2001) que encontrou *T. melanocephalum* mais freqüente em lugares mais isolados do exterior do hospital. *Tapinoma melanocephalum* é uma espécies com grande presença em ambiente com maior freqüência de limpeza (SANTOS, 2001), o que também foi observado neste estudo. A desinsetização pode ter contribuído para a fragmentação das colônias dessa espécie, o que tornou o seu controle difícil. A espécie de *Tetramorium* presente no HRDR (estação chuvosa), somente ocorreu na ala Centro Cirúrgico (B), um local de uso obrigatório de paramentos como roupa, gorro, máscara e pro-pés, com limitações de trânsito de pessoas e pacotes/roupas estranhas e com maior freqüência de limpeza. Provavelmente, devido ao uso de inseticidas no ambiente (Betacyflutin na dosagem de

200 ml/10L de água) a cada três meses (fevereiro, maio, agosto e novembro), ou quando havia sinais de nova infestação durante este intervalo, influenciou na ocorrência de *Tetramorium* sp., que foi eliminada durante a estação seca. Também foi observado que com a eliminação dessa espécie, houve um aumento no nível de infestação do gênero *Solenopsis*, corroborando com Bueno & Campos-Farinha (1998) e Zarzuela *et al.* (2002), que relatam que se uma espécie de formiga de um hospital é eliminada, outra pode ocupar seu nicho.

Neste estudo, os dois hospitais apresentaram um considerável índice de infestação por formigas (29,1% no HGP e 40,3% no HRDR). De modo geral, este número pode ser considerado alto, quando comparados, com estudos semelhantes realizados na região Sudeste. Em hospitais do estado de São Paulo, o índice de infestação variou de 16% (10 espécies) em 1989 a 73% (três espécies) em 1994, no município de Botucatu (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999a). Em Sorocaba, o índice de infestação foi de 35,5% (dez espécies) (ZARZUELA *et al.*, 2002). Na região Sul, em dois hospitais de Chapecó, SC o índice de infestação foi de 71,5% no Hospital A e de 57% no Hospital B (sete espécies nos dois) (LISE *et al.*, 2006). Na região Centro-oeste, no Hospital Municipal de Morrinhos, Estado de Goiás o índice de infestação foi de 47,5% (oito espécies) (PESQUERO *et al.*, 2006).

De modo geral, as alas do HGP e HRDR mostraram-se mais ricas em espécies de formigas na estação chuvosa do que na estação seca. Isto ocorreu, possivelmente, porque no período chuvoso as formigas migraram das áreas externas dos hospitais para os ambientes mais aquecidos. Por outro lado, a estação chuvosa teve os menores índices de infestação (26% no HGP e 24% no HRDR) do que na estação Seca (32% no HGP e 30% no HRDR). Esse resultado, coincide com a afirmação de Cintra *et al.* (2004) que estabelece uma relação entre maior diversidade de espécies e menor índice de infestação.

Estudos bacteriológicos com mirmecofauna hospitalar indicam o seu potencial como vetor mecânico, seja pelo pequeno tamanho da formiga ou por suas estruturas na superfície externa do corpo (pilosidade e espinhos) (CAMPOS-FARINHA *et al.*, 1997). Neste estudo de Palmas, as três espécies com maior índice de infestação (*T. melanocephalum*, *S. saevissima* e *P. longicornis*) parecem ter o seu potencial como vetor relacionado tanto às estruturas que possam facilitar o carreamento quanto ao pequeno tamanho. O alto índice de infestação de formigas no HRDR (40,3%) deve-se especialmente à grande abundância de *T. melanocephalum*. Esta espécie é apontada

como sendo um dos principais vetores mecânicos de patógenos em hospitais, sendo pequenas (cerca de 2mm) e muitas vezes passando despercebidas pelos membros das equipes de saúde e higienização (CINTRA, 2006).

Já a espécie *S. saevissima*, com índice de infestação de 9,13% no HGP, além de ser uma formiga pequena, possui estruturas pilosas para transportar material biológico (MORINI *et al.*, 2005). O gênero *Camponotus*, composta por formigas grandes, também é carreador de bactérias patogênicas (ZARZUELA *et al.* 2002).

A espécie *P. longicornis* foi a mais coletada em área de acesso restrito como: Centro Cirúrgico (CC); Central de Material e Esterilização (CME); Pré-Parto (PP); Laboratórios; UTI e Berçário. Esta é uma espécie comum nos hospitais onde foram realizados estudos semelhantes, como observado por Fowler *et al.* (1993), Bueno & Fowler (1994) e Terossi (2000). Sua presença nessas alas traz risco de infecções hospitalares aos pacientes como verificado por Peçanha (2000), que observou onze bactérias patogênicas veiculadas por esta espécie devido à presença abundante de pilosidade na superfície externa do seu corpo.

Uma possível explicação para os menores valores nos índices de infestação das espécies nas alas restritas e em relação às outras alas, de livre movimentação de pessoas e mercadoria, é que as primeiras são consideradas ambientes de maior risco de contaminação ao pacientes (imunodepressivos potenciais), e pois isso se faz necessário maior frequência de limpeza e permite-se menor número de pessoas e mercadoria em circulação. Estas medidas podem manter populações de formigas relativamente baixas. Por exemplo, no Pré-parto (C) do HDRD, local de internação de mulher em trabalho de parto (parturiente), considerada uma área semi-restrita, é permitido o acompanhamento do marido ou responsável (parto humanizado), além da circulação dos membros da equipe de saúde, e também são guardadas um grande número bolsas e sacolas das parturientes, que podem constituir meio de transporte ou um recurso abundante para espécies de formigas (observação pessoal). As espécies *Brachymyrmex* sp. e *T. melanocephalum* foram as mais frequentes, com maior abundância e índice de infestação nas alas restritas que são nos locais com maior frequência de limpeza. Segundo Bueno & Campos-Farinha (1998), a maior frequência de limpeza destas alas e estrutura física bem conservada não impedem a construção dos ninhos dessas espécies.

Das oito espécies de formigas presentes no Centro Cirúrgico em ambos os hospitais, seis ocorreram fora da sala de cirurgia desta ala, com exceção de *S. saevissima* e *Brachymyrmex* sp., que foram encontradas nesta sala do HGP e do HRDR,

respectivamente, ambas durante a estação chuvosa. As salas de cirurgias do Centro Cirúrgico dos dois hospitais possuem janelas e outras aberturas vedadas, sem orifícios que comunicam ao exterior, e são mantidas constantemente climatizadas, sob temperatura baixa (cerca de 18°C) em relação à temperatura externa. Esta sala é a área de maior risco ao paciente em um hospital, pois é onde o mesmo normalmente fica com cavidades expostas e caso uma formiga caia dentro do campo operatório pode levar o paciente a um quadro de septicemia e morte. Houve necessidade de ajustar a temperatura do bloco cirúrgico, o que aumentou a temperatura na sala de cirurgia. Esse ajuste de temperatura, possivelmente possibilitou a infestação por *S. saevissima* até então não coletado na sala de cirurgia. Observações demonstraram que no HRDR, *Brachymyrmex* sp. invadiu uma das salas de cirurgias por uma passagem entre a janela e parede. As demais espécies de formigas encontradas no Centro Cirúrgico de ambos os hospitais estavam na área de recuperação pós-anestésica, vestiários e refeitórios. A ala Pronto Socorro (PS) em ambos os hospitais, possui intensa movimentação de pessoas, mas o tamanho da área física do HGP, que é o dobro do tamanho do HRDR, além de uma maior frequência de limpeza pode ser o motivo do menor índice de infestação na ala Pronto Socorro deste hospital em relação ao HRDR. As UTI(s) de ambos os hospitais HGP e HRDR estão nos andares superiores dos prédios, em áreas de acesso restrito, que limita a movimentação de pessoas e mercadorias, reduzindo assim sensivelmente o índice de infestação dessas alas. Na ala Laboratório, talvez o maior índice de infestação a favor do HGP possa estar relacionado à localização desta ala, pois no HGP o Laboratório funciona no térreo, ao lado do depósito de construção do prédio, que ainda continua em ampliação, enquanto no HRDR o Laboratório está localizado no piso superior.

9. CONCLUSÕES

De modo geral, houve um maior índice de infestação na estação seca e no período noturno em ambos os hospitais. O Hospital HRDR apresentou maior índice de infestação do que o HGP, com exceção das alas em comum. Os hospitais de Palmas apresentam uma considerável riqueza de espécies de formigas (em média 12 espécies por hospital), principalmente na estação chuvosa, e um alto índice de infestação, quando comparada com estudos semelhantes realizados na região Norte e Sudeste do País. As três espécies com maior abundância e índice de infestação (*T. melanocephalum*, *P. longicornis* e *S. saevissima*), são as mais freqüentes em outros estudos semelhantes em hospitais do país. O gênero *Solenopsis* destacou-se pelo grande número de indivíduos. As espécies *Brachymyrmex* sp. e *S. saevissima* foram as mais coletadas em alas de acesso restrito nos hospitais, inclusive em salas de cirurgias, o que traz maiores riscos de infecções aos pacientes. O gênero *Camponotus* apresentou a maior riqueza de espécie e menor número de indivíduos coletados, principalmente no período diurno. O gênero *Brachymyrmex* teve a sua área de distribuição ampliada em hospitais do país, agora também na região Norte do Brasil. As alas em andares superiores e de acesso restrito tiveram menores índices de infestação do que as alas que funciona no térreo, de livre movimentação de pessoas, mercadorias e com maior riqueza de espécie.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ALEKSEEV, A. N.; BIBIOVKA, V. A.; BRINKMAN, T.; KANTARBAEVA, K. The persistence of variable plague microbes on the epidermis and in the alimentary tract of *Monomorium pharaonis* in experimental conditions. Med. Parazit., n. 41, p. 237-9, 1972.

ALMEIDA, Lúcia Massuti. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Série Manuais Práticos em Biologia – 1. Ribeirão Preto/SP: Ed. Holos 1998.

BEATSON, S.H. *Pharaoh's* as pathogen vectors in hospitals. Lancet 1: 425-427. 1972.

BOLTON, B. **Identification guide to the ant genera of the world**. London. Harvard University. P. 222. 1994.

BOLTON, B. **Synopsis and classification of Formicidae**. Memoirs of the American museum Entomologia Institute, 71: 1-370. 2003

BORROR, J. Donald & DeLong, M. Dwight. **Introdução ao estudo dos insetos**. Edit. Edgurd Blucher Ltda, São Paulo/SP, Brasil 1988.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC 22. Tocantins; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, p. 524. 1981.

BRASIL, Ministério de Ciência e Tecnologia. PPBIO Amazônia. Belém, PA, 2005.

BUENO, O.C. & H.G. Fowler. 1992. Exotic ants and Native ant Fauna of Brazilian Hospitals. In: **Exotic Ants: Biology, impact and control of introduced species**. WILLIAMS, D.F. (Ed.). Westview Press, Boulder. 91-198 p. 1994.

BUENO, O. C. & CAMPOS-FARINHA, A. E. C. Formigas Urbanas: Comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. *Vetores & Pragas*, ano I, n.02, p. 13 – 16. 1998.

BUENO, O. C. & CAMPOS-FARINHA, A. E. C. As formigas domésticas. In: **Insetos e outros invasores de residências**. MARICONI, F.A. et al (Coord). FEALQ, Piracicaba, SP, 135-180 p. 1999a.

BUENO, O. C. & CAMPOS-FARINHA, A. E. C. Formigas urbanas: Estratégias de controle. *Revista Vetores & Pragas: Ano II, N°5, 5 - 7, 1999b*.

BUENO, O.C.; LUNA E., SOLIS D.R. Monitoramento e identificação de formigas no refeitório E cantina da escola preparatória de cadetes do exército (ESPCEX), Campinas, SP. 2004.

BUENO, F. C.; ZARZUELA M.F.M.; BUENO, O. C.; MONTELLI, A. C. Monitoramento multipontual de formigas urbanas (hymenoptera: formicidae). XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumo ID: 228-2. Recife/PE, 2006a.

BUENO, F. C.; ZARZUELA M.F.M.; BUENO, O. C.; MONTELLI, A. C. Infestação de formigas no hospital das clínicas da faculdade de medicina da UNESP-Botucatu, SP no ano de 2005. XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumo ID: 224-1. Recife/PE, 2006b.

CAMPOS-FARINHA, A. E. C.; JUSTI, Jr. J.; BERGMAN, E. C.; ZORZENON, F. J.; NETTOS, S. M. R. **Formigas Urbanas**, Boletim Técnico – Instituto Biológico, São Paulo, n. 8, 20p., 1997.

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. 3ª Ed. Piracicaba, ESALQ-USP, p. 187-94. 1997.

CARVALHO, F. D; ASSIS, T. S. M; SOUZA, B. Análise da ocorrência e do comportamento de formigas em área urbana e hospitalar, problemas relacionados e um possível plano de manejo. XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Resumo ID: 158-2. Recife/PE, 2006.

CHEN, J. S. C. & NONACS, P. Nestmate recognition and intraspecific aggression based on environmental cues in Argentine ants (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*, USA, n.93, v.6, p.1333-37, 2000.

CINTRA, P. Monitoramento e controle de formigas em hospitais. UNESP/CEIS/Centro de Estudo de Insetos Sociais. Rio Claro/SP. 2004.

CINTRA, P. Formigas como vetores de bactérias em ambientes hospitalares. UNESP/CEIS - Centro de Estudo de Insetos Sociais. Rio Claro/SP. 2005.

CINTRA, Priscila. Formigas em ambientes hospitalares: associação com bactérias (enteropatogênicas e endosimbiontes) e modelo de controle. UNESP/CEIS - Centro de Estudo de Insetos Sociais. Rio Claro/SP. 2006.

CHIANCA, T. C. M.; CARMO, L. S.; SANTOS, D. A.; OLIVEIRA, J. S. Estudo da flora microbiana de pessoal de enfermagem de uma unidade de centro cirúrgico de um hospital universitário de Belo Horizonte. *Rev. Min. de Enfermagem*. Jan/Dez. Belo Horizonte, 13-15 p. 1999.

CHADEE, D. D. & LÊ MAITRE, A. 1990. Ants: potential mechanical vectors of Institutional Hospital infections in Trinidad. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 84:297.

DELABIE, J.H.C.; NASCIMENTO, I. C.; PACHECO, P.; CASIMIRO, A. B. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: *Formicidae*) in Southern Bahia, Brazil. *Florida Entomol.*, v. 78, n.2, 265-270 p. 1995.

EDWARDS, J. P. & BAKER, L. F. Distribution and importance of *Pharaoh's* ant, *Monomorium pharaonis* (L.), in: National Health Service hospitals in England. *J. Hosp. Infection*, V.2 249-254 p. 1981.

EDWARDS, J.P. The biology, economic importance and control of the Pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis*, In: V INSON, S.B. Economic Impact and control of social insects. New York: Praeger Publisher, 257-271 p. 1986.

EICHLER, W. Health aspects and control of *Momomorium pharaonis*. In: VANDER R. K. M; JAFFÉ, K., Cedeño A. (Eds.). *Applied myrmecology: a world perspective*. Boulder: Westview Press. 671-675 p. 1990.

FIORINI, J. E.; SILVA, L. T.; PICHARA, N. L.; PEREIRA, M. A. 2004. Formigas como veículo de patógenos no hospital universitário Alzira Velano, em Alfenas-MG. *Rev. Méd Minas Gerais*. 13. 2005 p.

FOWLER, H. G.; FORTI, L. C.; BRANDÃO, C. R. F.; DELABIE, J. H. C. 1991. Ecologia Nutricional de Formigas. In: **Ecologia Nutricional de insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas**. PANIZZI, A. R & PARRA, J.R.P. (eds). ED. Manole Ltda, São Paulo, 131-223 p. 1999.

FOWLER, H. G. Spatial organization of foraging activity and colonization by colony emigration in Pharaoh's ant, *Monomorium pharaonis*. *Zool. J. Physiol.*, v. 97, 233-238 p. 1993.

FOWLER, H. G.; ANARUMA-FILHO; BUENO, O. C. Formigas nos hospitais. *Ciência Hoje*, n.19, 12-13 p. 1995.

GARCÍA-NORRO F. J; REQUES, F. G.; RODRÍGUEZ, J. L. E. Alergia a veneno de hormiga roja...también en España. *Rev. Esp. Alergol Inmunol Clín*, Febrero 1998 - Vol. 13, Nº. 1, 39-40 p.

HEALING, T. D.; GREENWOOD, M. H.; PEARSON, A.D. - Campylobacters and enteritis. Rev.Med.Micro 3:159-167. 1992.

HOLDOBLER, B.; WILSON, E. O. The Ants. The Belknap Press of Harvard Universidade Press. Cambridge, Mass. 732 p. 1990.

IPINZA-REGLA, J.; FIGUEIROA, G.; OSORIO, J. *Iridomyrmex humilis*, “hormiga argetina”, como vector de infecciones intrahospitalar. I - Estudio bacteriolico. Folia Entomologica Mexicana, México, n. 50, 81-96 p., 1981.

LISE, F.; GARCIA, F. R. M.; LUTINSKI, J. A. Associação entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) e bactérias em hospitais de Santa Catarina. UFRGS, Canoas, RS, 2006.

LUCÍNIO, G. C. Avaliação da capacidade de penetração em embalagens de produtos alimentícios por traças do gênero *Ephestia* (Lepidóptera: *Pyralidade*). Monografia apresentada ao Instituto de Biociência de Rio Claro – UNESP como requisito para obtenção do título de Especialista, do Curso de Entomologia Urbana: Teórica e Prática, Rio Claro, SP, 27 p.. 2000.

KLOTZ, J. H.; MANGOLD, J. R.; VAIL, K. M.; DAVIS, Jr. L. R.; PETTERSON, R. S. A survey of the structural pest ants of Peninsular Florida. Fla. Entomol., v. 78, 109-188 p., 1995.

MAJER, J. D. Ants: bioindicadores of mine site rehabilitation, land use and land conservation. Environmental Management, v. 7, 375-383 p., 1983.

MOREIRA, D. D. O. *et at.* Formigas como agentes carreadores de bactérias resistentes em três Hospitais em Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. 2004.

MORINI, M S de C; VILLANI, F.; FRANCO, M A. Avaliação do potencial das formigas (hymenoptera: formicidae) como Vetores mecânicos de nematoda e protista. Anais XVII Simpósio de mirmecologia - biodiversidade e bioindicação. Campo Grande/MS. 89 – 92 p. 2005.

MUNDIM, G. J.; DEZENA, R. A. *et al.* Avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* nos leitos do Centro de Terapia Intensiva do Hospital Escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à posição no colchão antes e após a limpeza. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* vol.36 N°.6 Uberaba Nov./Dec. 2003.

OLIVEIRA, M.A. & CRUZ, D. M. - Levantamento das espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas hospitalares e suas implicações na saúde pública. VIII Seminário de Iniciação Científica, Universidade Federal do Acre. Rio Branco, Acre, julho de 1999.

OLIVEIRA, M.A.; CRUZ, D. M.; PINHEIRO, E. M. - Formigas urbanas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas domiciliares de Rio Branco, Acre. 53ª Reunião Anual da Sociedade para o Progresso da Ciência, Universidade Federal da Bahia. Salvador. Julho de 2001.

OLIVEIRA, M. F; CAMPOS-FARINHA, A.E. de C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.72, n.1, p.33-39, jan./mar., 2005.

PACHECO, P. S. Jr. & SOUTO, R. N. P. Levantamento da mirmecofauna em um hospital na cidade de Macapá-AP, Brasil. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Entomologia*, Gramado, RS, p. 492. 2004.

PASSERA, L. Characteristics of tramp species. In: *Exotic ants: Biology, Impact and Control of introduced Specie*. WILLIAMS, D. F. (ed). Boulder:, p. 191-8, 1994.

PESQUERO, M. A.; CARNEIRO, L. C.; FEITOSA, S. B.; ELIAS, J. F.; COSTA, O. M. A.; QUINTANA, R. C. Avaliação da mirmecofauna na transmissão de patógenos em ambiente hospitalar. IV Seminário de Iniciação Científica. UEG - Curso de Ciências Biológicas - Morrinhos, GO. 2006.

PEÇANHA, M. P. Formigas como vetor de propagação bacteriana no conjunto hospitalar de Sorocaba, SP. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, UNESP - Rio Claro, p.110. 2000.

SANTOS, N. Q. - **Infecção Hospitalar: Uma reflexão histórico crítica.** Florianópolis: Editora UFSC, p.144, 1997.

SANTOS, A. A. M. *Estafilococos: Bactéria que é um Desafio Constante para a Medicina.* Associação Brasileira de Profissionais em Controle de Infecções e Epidemiologia Hospitalar 2000. Disponível no site: <http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3715&ReturnCatID=1765>

SANTOS, M. F. S. Comunidade de Formicidae (Insecta: *Hymenoptera*) Associada aos Ambientes Hospitalares no Município de Viçosa – MG: UFV, p.79. 2001.

SANTOS, M. F. S. Formigas-caseiras: problema e combate - Viçosa/MG: UFV, p.18. 2003.

SCHOEREDER, J. H. Comunidades de formigas: bioindicadores do estresse ambiental em sistemas naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. Resumos. Salvador: SEB; EMBRAPA-CNPMF, p. 233. 1997.

SCHOEREDER, J. H.. Fatos e lendas acerca do impacto de saúvas na vegetação. Folha florestal, nº. 95/2000. P. 23-25. VIÇOSA/MG.

SILVA, E. J.; LOECK, A. E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RS. Ver. Brás. de Agroc., v. 5, n.3, p. 220-224, 1999.

SILVA, F. S. A infecção hospitalar no contexto das políticas relativas à saúde em Santa Catarina. Rev. Latino-Americana de Enfermagem vol.11 nº.1, Ribeirão Preto. Jan./Fev. 2003.

SILVA, T.F.; SOLIS, D. R.; SILVA, A. C.; BUENO, O.C.; HABIB, M.E.M.; MORETTI, T. C.; CARVALHO FILHO, M.M. Levantamento de formigas urbanas em residências no distrito de Barão Geraldo, CAMPINAS, SP. 2004

SILVESTRE, R. & BRANDÃO, C. R. Estrutura de formigas do cerrado. Ribeirão Preto, SP. USP, p.61, 2001.

SMITH, M. R. House-infesting ants of the Eastern United States: Their recognition, biology and economic importance. Washington, (Technical Bulletin, 1326) D.C: USDA, 1965.

SMITH, K. L. 1995. Ant *Monomorium Pharaonis* (L.). Universidade do estado de Ohio. 1995.

SOARES, N. S.; ALMEIDA, L. O.; GONÇALVES, C. A.; MARCOLINO, M. T.; BONETTI, A. M. Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. Neotrop. Entomol. v.35 n.3 Londrina maio/jun. 2006

TEROSSI, D. A. C. Monitoramento de formigas no Hospital “Cosiedade Operária Humanitária”, Limeira, SP. Monografia: área de Entomologia Urbana, São Paulo, 2000.

TERRA, A. P. S. *et al.* Avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* nos leitos do Centro de Terapia Intensiva do Hospital Escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à posição no colchão antes e após a limpeza. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. vol.36 no.6 Uberaba Nov./Dec. 2003.

THYSSEN, P. J; MORETTI, T. C; UETA, M. T; RIBEIRO, O. B. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Caderno de Saúde Pública**, 20(4): 1096-1102. 2004.

VINSON, S. B. & MCKAY, W. P. Effects of the fire ant, *Solenopsis invicta*, on electrical circuits and equipment. I: VANDER, R. K. M; JAFFER, K., Cedenõ A (Eds.). *Applied myrmecology: a world perspective*. Boulder; Westview Press, p.496-503. 1990.

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 Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.69, n.1, p.85-87, jan./mar., 2002.

Apêndice

Tabela 1A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.

Espécie	Ala Hospitalar															Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	1									5	135				141	
	D	45		23					81		26				6	181	
<i>Paratrechina longicornis</i>	N	10		72	20	1	124	32	81	355	109	54	156	1	170	1.185	
	D		13	356	3		140	217	103	60	138	77	168		271	1.546	
<i>Camponotus</i> spp.	N									217	55	8		8		288	
	D			33												33	
<i>Solenopsis saevissima</i>	N			674	85		23	432		778	260	45	452		33	2.782	
	D			675	271	1	32	457	40	859	198		431		32	2.996	
<i>Solenopsis globulares</i>	N			99				128	17				201		32	477	
	D			201						117		1	53	2		374	
<i>Brachymyrmex</i> sp.	N	24	40	102	136		3	244				25	72	1		647	
	D			90	9		25	58		293	169	24	39			707	
<i>Dorymyrmex</i> sp.	N	94					69				53	210			1	427	
	D	132								68		37	75			312	
<i>Gnomptenus</i> sp.	N															0	
	D											224				224	
Total		306	53	2.325	524	2	416	1.568	241	2.828	982	736	1.782	12	32	513	12.320

N-noturno, D – diurno.

Tabela 2A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N					149	165					75					389
	D				320				6			89					415
<i>Paratrechina longicornis</i>	N	40				242	141	57	417		664	221	219	90	45	98	2.234
	D	34			40	322	228	40	135	120	186	132	12	46	51	85	1.431
<i>Camponotus spp.</i>	N													5			5
	D									1				1			2
<i>Solenopsis saevissima</i>	N		76	751	106		391	688		2.126	448	360	142			163	5.251
	D			654	243		180	534		1.363	128	190	1.075				4.367
<i>Solenopsis globulares</i>	N			143	732	317				94		201	484				1.971
	D		68		134	263	124								221		810
<i>Brachymyrmex sp.</i>	N			43								32					75
	D		86	230	133						49	49					547
<i>Atta laevigata</i>	N																0
	D												2				2
<i>Dorymyrmex sp.</i>	N						22										22
	D																0
Total		74	230	1.821	1.708	1.293	1.251	1.319	552	3.709	1.476	1.349	1.934	363	96	346	17.521

N-noturno, D – diurno.

Tabela 3A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	45		23						81		26				6	181
	S				320					6		89					415
<i>Paratrechina longicornis</i>	C		13	356	3		140	217	103	60	138	77	168			271	1.546
	S	34			40	322	228	40	135	120	186	132	12	46	51	85	1.431
<i>Camponotus</i> spp.	C			33													33
	S									1				1			2
<i>Solenopsis saevissima</i>	C			675	271	1	32	457	40	859	198		431			32	2.996
	S			654	243		180	534		1.363	128	190	1.075				4.367
<i>Solenopsis globulares</i>	C			201						117		1	53	2			374
	S		68		134	263	124								221		810
<i>Brachymyrmex</i> sp.	C			90	9		25	58		293	169	24	39				707
	S		86	230	133						49	49					547
<i>Atta laevigata</i>	C																0
	S												2				2
<i>Gnomptenus</i> sp.	C																0
	S												224				224
<i>Dorymyrmex</i> sp.	C	132								68		37	75				312
	S																0
Total		211	167	2.262	1.153	586	729	1.306	278	2.967	869	625	2.079	270	51	394	13.947

C – Chuva, S - Seca

Tabela 4A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	1										5	135				141
	S					149	165					75					389
<i>Paratrechina longicornis</i>	C	10		72	20	1	124	32	81	355	109	54	156	1		170	1.185
	S	40				242	141	57	417		664	221	219	90	45	98	2.234
<i>Camponotus spp.</i>	C									217	55	8		8			288
	S													5			5
<i>Solenopsis saevissima</i>	C			674	85		23	432		778	260	45	452			33	2.782
	S		76	751	106		391	688		2126	448	360	142			163	5.251
<i>Solenopsis globulares</i>	C			99				128	17				201		32		477
	S			143	732	317				94		201	484				1.971
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C	24	40	102	136		3	244				25	72	1			647
	S			43								32					75
<i>Gnomptenus sp.</i>	C																0
	S																0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C	94					69				53	210				1	427
	S						22										22
Total		169	116	1.884	1.079	709	938	1.581	515	3.570	1.589	1.236	1.861	105	77	465	15.894

C – Chuva, S - Seca

Tabela 5A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	721	811	87	980	1.717	1.006	663			881	2	130	455	25		7.478
	D	655	393	478	195	1.414	308	820	38	293	645	147	61	372	204		6.023
<i>Paratrechina longicornis</i>	N		30	2	24			125		2		10	101				294
	D	1	143		204	11		16		4	49		8	236	20		692
<i>Camponotus</i> spp.	N			1	161	218	1			87	57	14					539
	D	1		1						2		3					7
<i>Solenopsis saevissima</i>	N	2	148	6	238	71		170		9							644
	D					109							9	6			124
<i>Solenopsis globulares</i>	N																0
	D				65		96			13					2		176
<i>Brachymyrmex</i> sp.	N	67	593	7	1	6				37							711
	D		447		3		3			4			31				488
<i>Tetramorium</i> sp.	N			2													2
	D		13														13
<i>Dorymyrmex</i> sp.	N			4													4
	D		0													31	31
Total		1.447	2.578	588	1.871	3.546	1.414	1.794	38	451	1.632	166	249	1.170	251	31	17.226

N-noturno, D – diurno.

Tabela 6A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	397	195	198	448	665	419	921	134	6	514	1.067	507	316	436	76	6.299
	D	546		524	119	545	129	301		6	473	554	458	469	299		4.423
<i>Paratrechina longicornis</i>	N		39			27	140		10		18	9	15	10			268
	D		76		17		269				140		88	28			618
<i>Camponotus</i> spp.	N	1			8	1		1			14	5	1	3			34
	D				1												1
<i>Solenopsis saevissima</i>	N								291	500		456			188		1.435
	D								1.234			583			163		1.980
<i>Solenopsis globulares</i>	N				221	571									30		822
	D											125			69		194
<i>Brachymyrmex</i> sp.	N								18	50			303				371
	D		84		84				9	41			357				575
<i>Acromyrmex</i> sp.	N																0
	D				11					11							22
<i>Dorymyrmex</i> sp.	N																0
	D												41				41
Total		944	394	722	909	1.809	957	1.223	1.696	614	1.159	2.799	1.770	826	1.185	76	17.083

N-noturno, D – diurno.

Tabela 7A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	655	393	478	195	1.414	308	820	38	293	645	147	61	372	204	6.023	
	S	546		524	119	545	129	301		6	473	554	458	469	299	4.423	
<i>Paratrechina longicornis</i>	C	1	143		204	11		16		4	49		8	236	20	692	
	S		76		17		269				140		88	28		618	
<i>Camponotus</i> spp.	C	1		1						2		3				7	
	S				1											1	
<i>Solenopsis saevissima</i>	C						109						9	6		124	
	S								1.234			583			163	1.980	
<i>Solenopsis globulares</i>	C					65		96			13				2	176	
	S											125			69	194	
<i>Brachymyrmex</i> sp.	C		447		3		3			4			31			488	
	S		84		84				9	41			357			575	
<i>Acromyrmex</i> sp.	C															0	
	S				11					11						22	
<i>Tetramorium</i> sp.	C		13													13	
	S															0	
<i>Dorymyrmex</i> sp.	C														31	31	
	S											41				41	
Total		1.203	1.156	1.003	634	2.035	818	1.233	1.281	361	1.320	1.412	1.053	1.111	757	31	15.408

C – Chuva, S - Seca

Tabela 8A. Número de indivíduos das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	721	811	87	980	1.717	1.006	663			881	2	130	455	25		7.478
	S	397	195	198	448	665	419	921	134	6	514	1.067	507	316	436	76	6.299
<i>Paratrechina longicornis</i>	C		30	2	24			16		4	49		8	236	20		389
	S		39			27	140		10		18	9	15	10			268
<i>Camponotus spp.</i>	C			1	161	218	1			87	57	14					539
	S	1			8	1		1			14	5	1	3			34
<i>Solenopsis saevissima</i>	C	2	148	6	238	71		170		9							644
	S							291	500		456			188			1.435
<i>Solenopsis globulares</i>	C																0
	S				221	571									30		822
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C	67	593	7	1	6				37							711
	S								18	50		303					371
<i>Tetramorium sp.</i>	C			2													2
	S																0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C			4													4
	S																0
Total		1.188	1.816	307	2.081	3.276	1.566	1.771	453	693	1.533	1.553	964	1.020	699	76	18.996

C – Chuva, S - Seca

Tabela 9A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	1,7										1,7	5				8,3
	D	3,3		1,7						3,3		8,3				5	21,7
<i>Paratrechina longicornis</i>	N	1,7		1,7	1,7	1,7	21,7	3,3	11,7	6,7	16,7	11,7	20	1,7		11,7	111,7
	D		1,7	11,7	1,7		15	11,7	18,3	6,7	20	11,7	20			23,3	141,7
<i>Camponotus spp.</i>	N									5	1,7	1,7		10			18,3
	D				3,3												3,3
<i>Solenopsis saevissima</i>	N			23,3	5		5,0	31,7		33,3	10	1,7	28,3			3,3	141,7
	D			30	13,3	1,7	5,0	26,7	5	35	11,7		13,3			3,3	145,0
<i>Solenopsis globulares</i>	N			5				5	1,7				5		5,0		21,7
	D			8,3						6,7		1,7	1,7	1,7			20,0
<i>Brachymyrmex sp.</i>	N	3,3	1,7	8,3	3,3		1,7	8,3				8,3	3,3	1,7			40,0
	D			5	1,7		5,0	3,3		8,3	8,3	6,7	3,3				41,7
<i>Dorymyrmex sp.</i>	N	13,3					6,7				1,7	20				1,7	43,3
	D	11,7								3,3		5	10				30,0
<i>Gnomptenus sp.</i>	N																0,0
	D												8,3				8,3
Total		17,5	1,7	47,5	15	1,7	30	45	18,3	54,2	35	39,2	59,2	7,5	2,5	24,2	26,6

N-noturno, D – diurno.

Tabela 10A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.

Espécie	Ala Hospitalar															Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N				10	11,7					6,7					3,1	
	D			11,7	15	23,3			3,3		10					7,0	
<i>Paratrechina longicornis</i>	N	10				30	15	10	43,3		60	16,7	18,3	18,3	8,3	10	26,7
	D	10		6,7				5	18,3	5	25	16,7	1,7	13,3	15	11,7	14,3
<i>Camponotus spp.</i>	N												6,7			0,7	
	D									1,7			1,7			0,4	
<i>Solenopsis saevissima</i>	N	3,3	6,7			21,7	20		45	15	16,7	8,3				10	16,3
	D		6,7	13,3		11,7	13,3		43,3	5	8,3	13,3					12,8
<i>Solenopsis globulares</i>	N		6,7	41,7	16,7				6,7		8,3	10					10,0
	D	5		5	10	10								11,7			4,6
<i>Brachymyrmex sp.</i>	N		1,7								3,3						0,6
	D	3,3	13,3	10						8,3	8,3						4,8
<i>Atta laevigata</i>	N											1,7					0,2
	D																0,0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	N					11,7											1,3
	D																0,0
Total		10	5,8	17,5	44,2	40,8	52,5	24,2	30,8	51,7	57,5	47,5	26,7	25,8	11,7	15,8	30,8

N-noturno, D – diurno.

Tabela 11A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	1,7										1,7	5				0,9
	S					10	11,7					6,7					3,1
<i>Paratrechina longicornis</i>	C	1,7		1,7	1,7	1,7	21,7	3,3	11,7	6,7	16,7	11,7	20	1,7		11,7	12,4
	S	10				30	15	10	43,3		60	16,7	18,3	18,3	8,3	10	26,7
<i>Camponotus spp.</i>	C									5,0	1,7	1,7		10			2,0
	S													6,7			0,7
<i>Solenopsis saevissima</i>	C			23,3	5		5	31,7		33,3	10	1,7	28,3			3,3	15,7
	S		3,3	6,7			21,7	20		45	15	16,7	8,3			10	16,3
<i>Solenopsis globulares</i>	C			5				5	1,7				5		5		2,4
	S			6,7	41,7	16,7				6,7		8,3	10				10,0
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C	3,3	1,7	8,3	3,3		1,7	8,3				8,3	3,3	1,7			4,4
	S			1,7								3,3					0,6
<i>Gnomptenus sp.</i>	C																0,0
	S																0,0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C	13,3					6,7				1,7	20				1,7	4,8
	S						11,7										1,3
<i>Atta laevigata</i>	C																0,0
	S												1,7				0,2
Total		25	4,2	44,4	43,1	48,6	79,2	65,3	47,2	80,6	87,5	80,6	83,3	31,9	11,1	30,6	42,4

C – Chuva, S - Seca

Tabela 12A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital Geral de Palmas (HGP), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	3,3		1,7						3,3		8,3				5	2,4
	S				11,7	15	23,3			3,3		10					7,0
<i>Paratrechina longicornis</i>	C		1,7	11,7	1,7		15	11,7	18,3	6,7	20	11,7	20			23,3	15,7
	S	10			6,7			5	18,3	5	25	16,7	1,7	13,3	15	11,7	14,3
<i>Camponotus spp.</i>	C				3,3												0,4
	S									1,7			1,7				0,4
<i>Solenopsis saevissima</i>	C			30	13,3	1,7	5	26,7	5	35,0	11,7		13,3			3,3	16,1
	S			6,7	13,3		11,7	13,3		43,3	5,0	8,3	13,3				12,8
<i>Solenopsis globulares</i>	C			8,3						6,7		1,7	1,7	1,7			2,2
	S		5		5	10	10							11,7			4,6
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C			5	1,7		5	3,3		8,3	8,3	6,7	3,3				4,6
	S		3,3	13,3	10						8,3	8,3					4,8
<i>Atta laevigata</i>	C																0,0
	S																0,0
<i>Gnomptenus sp.</i>	C											8,3					0,9
	S																0,0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C	11,7								3,3		5	10				3,3
	S																0,0
Total		12,5	5	38,3	33,3	13,3	35	30	20,8	57,5	40	38,3	35,8	14,2	7,5	21,7	22,4

C – Chuva, S - Seca

Tabela 13A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação chuvosa.

Espécie	Ala Hospitalar															Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	23,3	26,7	21,7	21,7	30	21,7	23,3			23,3	1,7	5	18,3	3,3	24,4	
	D	21,7	25	23,3	13,3	28,3	15	25	3,33	11,7	26,7	6,7	6,67	13,3	6,7	25,2	
<i>Paratrechina longicornis</i>	N		5	1,7	5			10		1,7			1,67	8,3		3,7	
	D	1,7	6,67		13,3	1,7		5		5	5		1,67	18,3	3,3	6,9	
<i>Camponotus spp.</i>	N			1,7	5	13,3	1,7			13,3	5	3,3				4,8	
	D	1,7		1,7		3,3		5								1,3	
<i>Solenopsis saevissima</i>	N	1,7	5	1,7	11,7	3,3		1,7		1,67						3,0	
	D					3,3						1,7	1,67			0,7	
<i>Solenopsis globulares</i>	N															0,0	
	D				5	3,3			1,67						1,7	1,3	
<i>Brachymyrmex sp.</i>	N	3,3	18,3	3,3	1,7	1,7				3,33						3,5	
	D		23,3		1,7		1,7			1,67			3,33			3,5	
<i>Dorymyrmex sp.</i>	N			3,3												0,4	
	D														3,3	0,4	
<i>Tretamorium sp.</i>	N			1,7												0,2	
	D		1,7													0,2	
Total		44,4	93,1	50	65,3	73,6	33,3	58,3	4,17	31,9	50	11,1	16,7	48,6	11,1	4,2	33,1

N-noturno, D – diurno.

Tabela 14A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante os períodos noturno e diurno da estação seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	N	21,6	8,3	13,3	20	20	16,6	23,3	13,3	3,3	55	38,3	20	21,6	21,6	3,3	33,3
	D	1		20	5	15	11,6	21,6		5	18,3	28,3	20	31,6	8,3		22,4
<i>Paratrechina longicornis</i>	N		5			8,3	11,6		3,3		5	3,3	5	3,3			5,0
	D		13,3			5		31,6				26,6		8,3	5		10,0
<i>Camponotus spp.</i>	N	1,6			11,6	1,6		1,6			3,3	8,3	1,6	5			3,9
	D				1,6												0,2
<i>Solenopsis saevissima</i>	N								16,6	15		25				3,3	6,7
	D								41,6			28,3				5	8,3
<i>Solenopsis globulares</i>	N				8,3	15						0				3,3	3,0
	D											5				5	1,1
<i>Brachymyrmex sp.</i>	N								3,3	8,3			21,6				3,7
	D		8,3		3,3				1,6	5			11,6				3,3
<i>Acromyrmex sp.</i>	N																0,0
	D				5					5							1,1
<i>Dorymyrmex sp.</i>	N																0,0
	D												6,6				0,7
Total		20	17,5	16,6	30	30	35,8	23,3	40	20,8	54,1	68,3	47,5	33,3	23,3	1,6	51,3

N-noturno, D – diurno.

Tabela 15A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período noturno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	23,3	26,7	21,7	21,7	30	21,7	23,3			23,3	1,67	5	18,3	3,33		24,4
	S	21,7	8,33	13,3	20	20	16,7	23,3	13,3	3,33	55	38,3	20	21,7	21,7	3,33	33,3
<i>Paratrechina longicornis</i>	C		5	1,67	5			10		1,67			1,67	8,33			3,7
	S		5			8,33	11,7		3,33		5	3,33	5	3,33			5,0
<i>Camponotus spp.</i>	C			1,67	5	13,3	1,67			13,3	5	3,33					4,8
	S	1,67			11,7	1,67		1,67			3,33	8,33	1,67	5			3,9
<i>Solenopsis saevissima</i>	C	1,67	5	1,67	11,7	3,33		1,67		1,67							3,0
	S								16,7	15		25			3,33		6,7
<i>Solenopsis globulares</i>	C																0,0
	S				8,33	15									3,33		3,0
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C	3,33	18,3	3,33	1,67	1,67				3,33							3,5
	S								3,33	8,33			21,7				3,7
<i>Gnomptenus sp.</i>	C			1,67													0,2
	S																0,0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C			3,33													0,4
	S																0,0
<i>Acromyrmex sp.</i>	C																0,0
	S																0,0
Total		25,8	34,2	24,2	42,5	46,7	25,8	30	18,3	23,3	45,8	40	27,5	28,3	15,8	1,67	28,67

C – Chuva, S - Seca

Tabela 16A. Índice de infestação das espécies de formigas coletadas no Hospital de Referência Dona Regina (HRDR), em Palmas, TO, durante o período diurno das estações chuvosa e seca.

Espécie		Ala Hospitalar															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	C	21,7	25	23,3	13,3	28,3	15	25	3,33	11,7	26,7	6,67	6,67	13,3	6,7		15,1
	S	16,7		20	5	15	11,7	21,7		5	18,3	28,3	20	31,7	8,3		13,4
<i>Paratrechina longicornis</i>	C	1,7	6,7		13,3	1,67		5		5	5		1,67	18,3	3,3		4,1
	S		13,3		5		31,7				26,7		8,3	5			6,0
<i>Camponotus spp.</i>	C	1,67		1,67		3,33		5									0,8
	S				1,67												0,1
<i>Solenopsis saevissima</i>	C					3,33						1,67	1,67				0,4
	S								41,7			28,3			5		5,0
<i>Solenopsis globulares</i>	C				5	3,33			1,67							1,67	0,8
	S											5			5		0,7
<i>Brachymyrmex sp.</i>	C		23,3		1,67		1,67			1,67			3,33				2,1
	S		8,33		3,33				1,67	5			11,7				2,0
<i>Acromyrmex sp.</i>	C																0,0
	S				5					5							0,7
<i>Tetramorium sp.</i>	C		1,67														0,1
	S																0,0
<i>Dorymyrmex sp.</i>	C															3,3	0,2
	S												6,7				0,4
Total		20,8	39,2	22,5	26,7	27,5	30	28,3	24,2	16,7	38,3	35	30	34,2	14,2	2,5	26

C – Chuva, S - Seca



Figura 1A: Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Pronto socorro e Repouso Médico do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta no período chuvoso.



Figura 2A: Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Centro Cirúrgico; Central de Material e Esterilização do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.



Figura 3A: Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Agência Transfusional e Laboratório do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

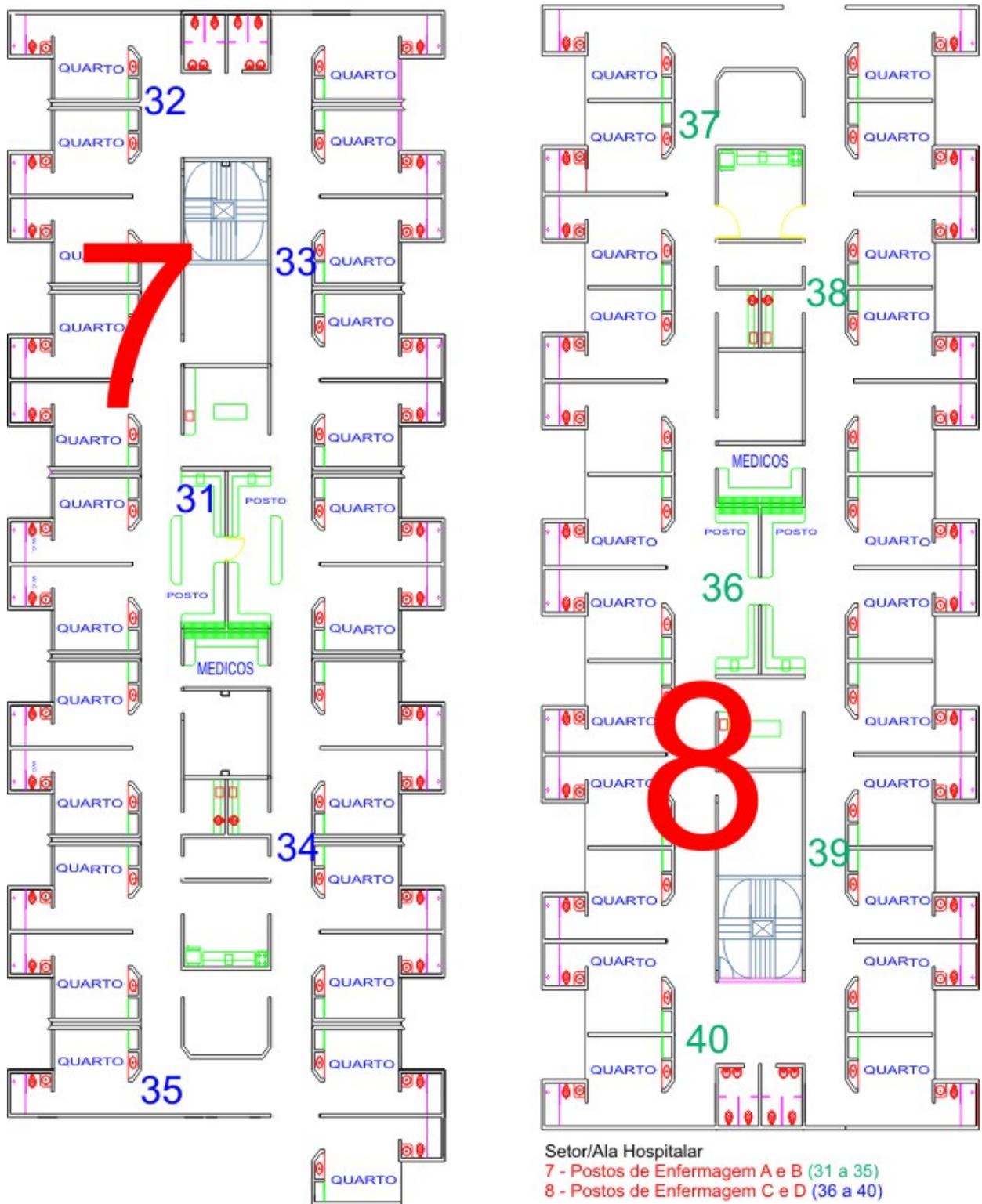


Figura 4A: Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores Postos de Enfermagem A e B; C e D do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

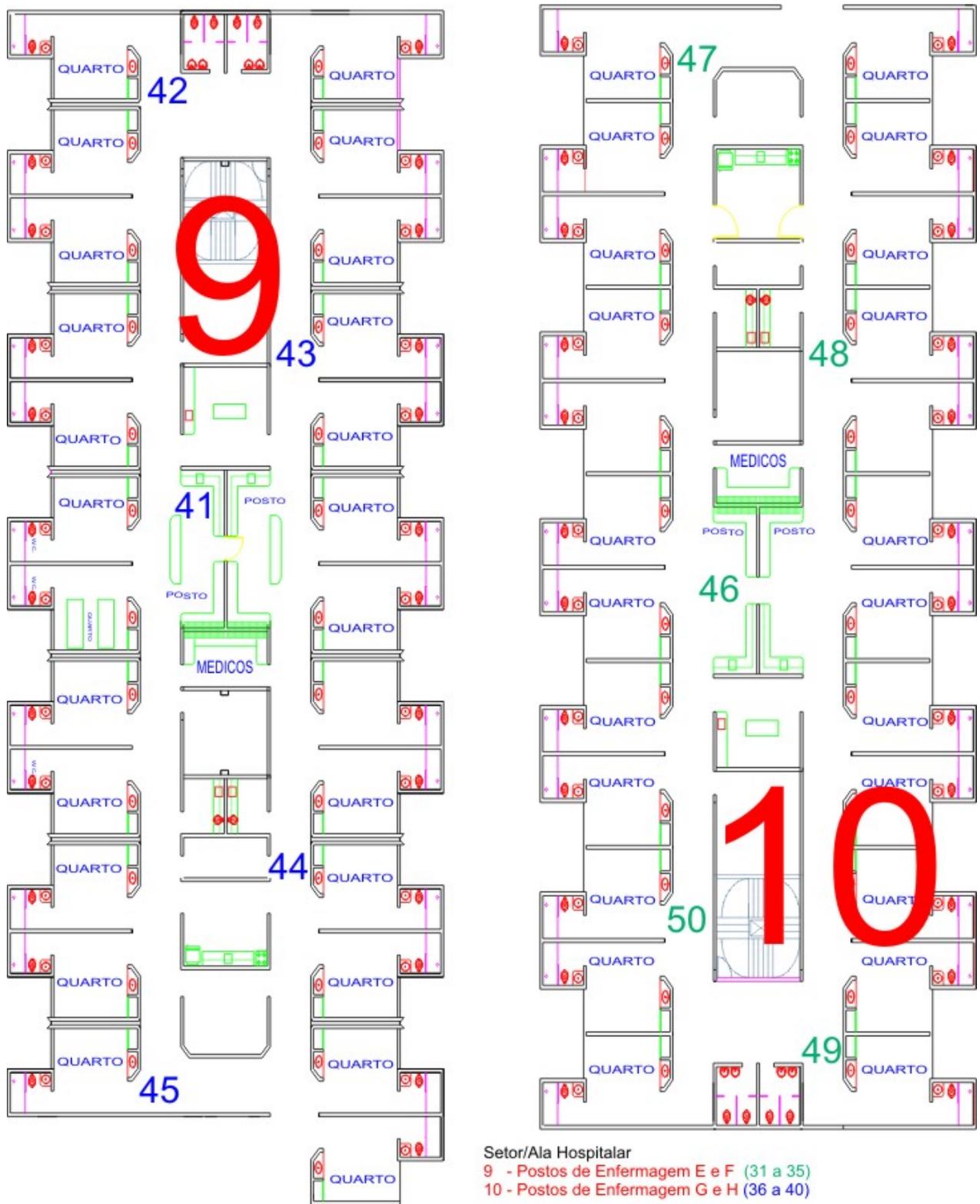


Figura 5A: Esquema da planta do pavimento 1º Andar dos Setores Postos de Enfermagem E e F; G e H do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

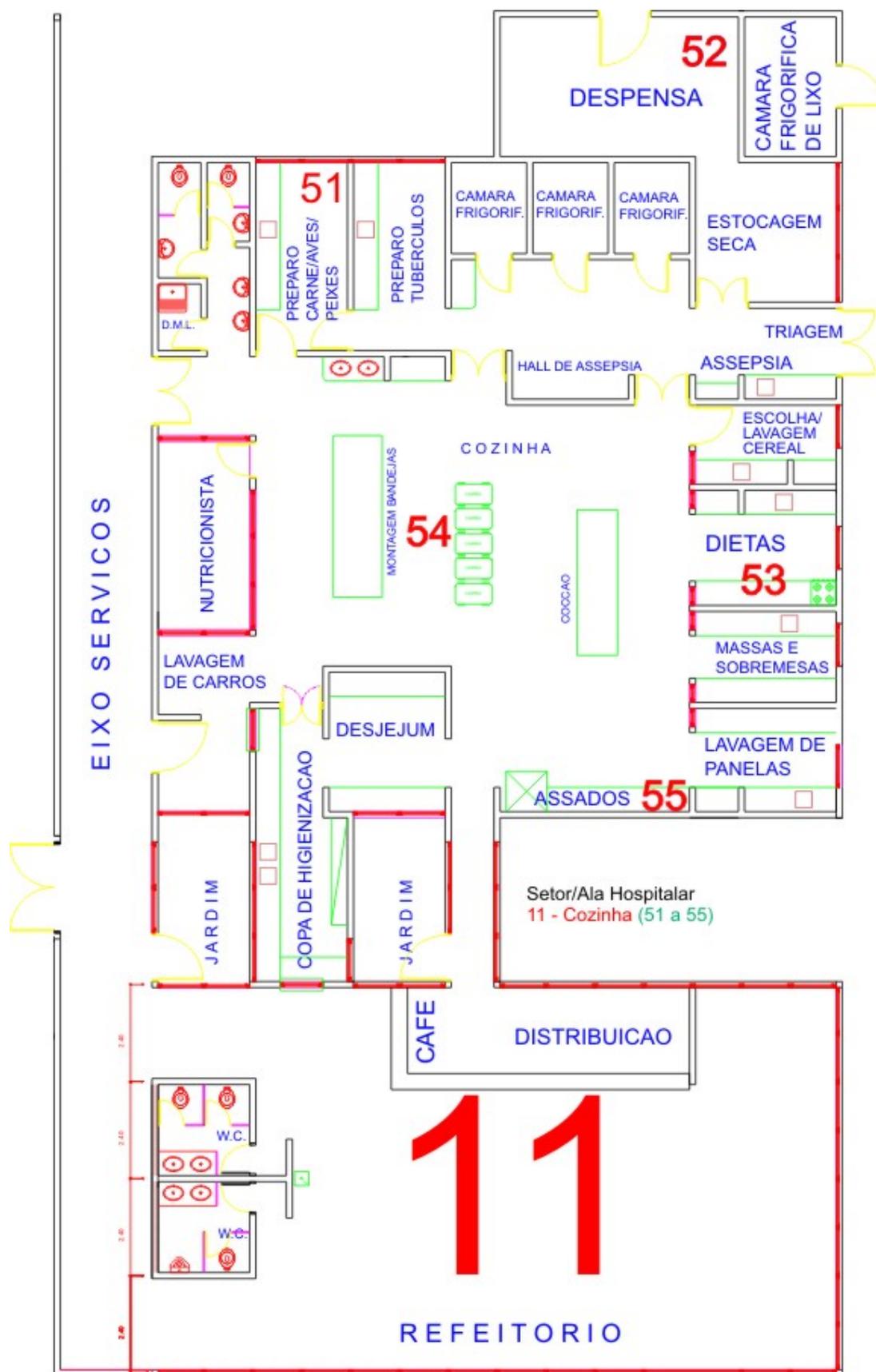


Figura 6A: Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Cozinha do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

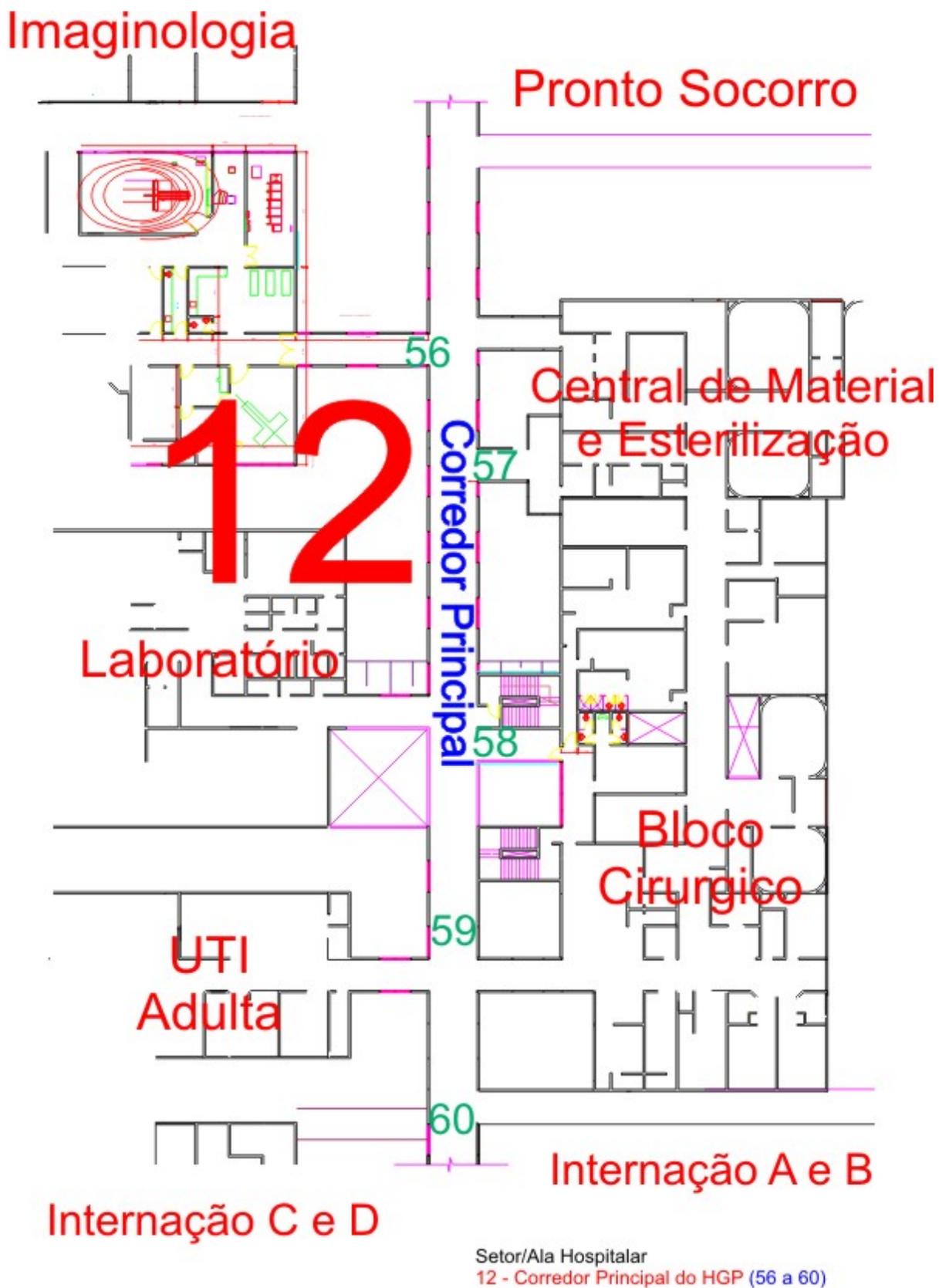


Figura 7A: Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Corredor Central do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

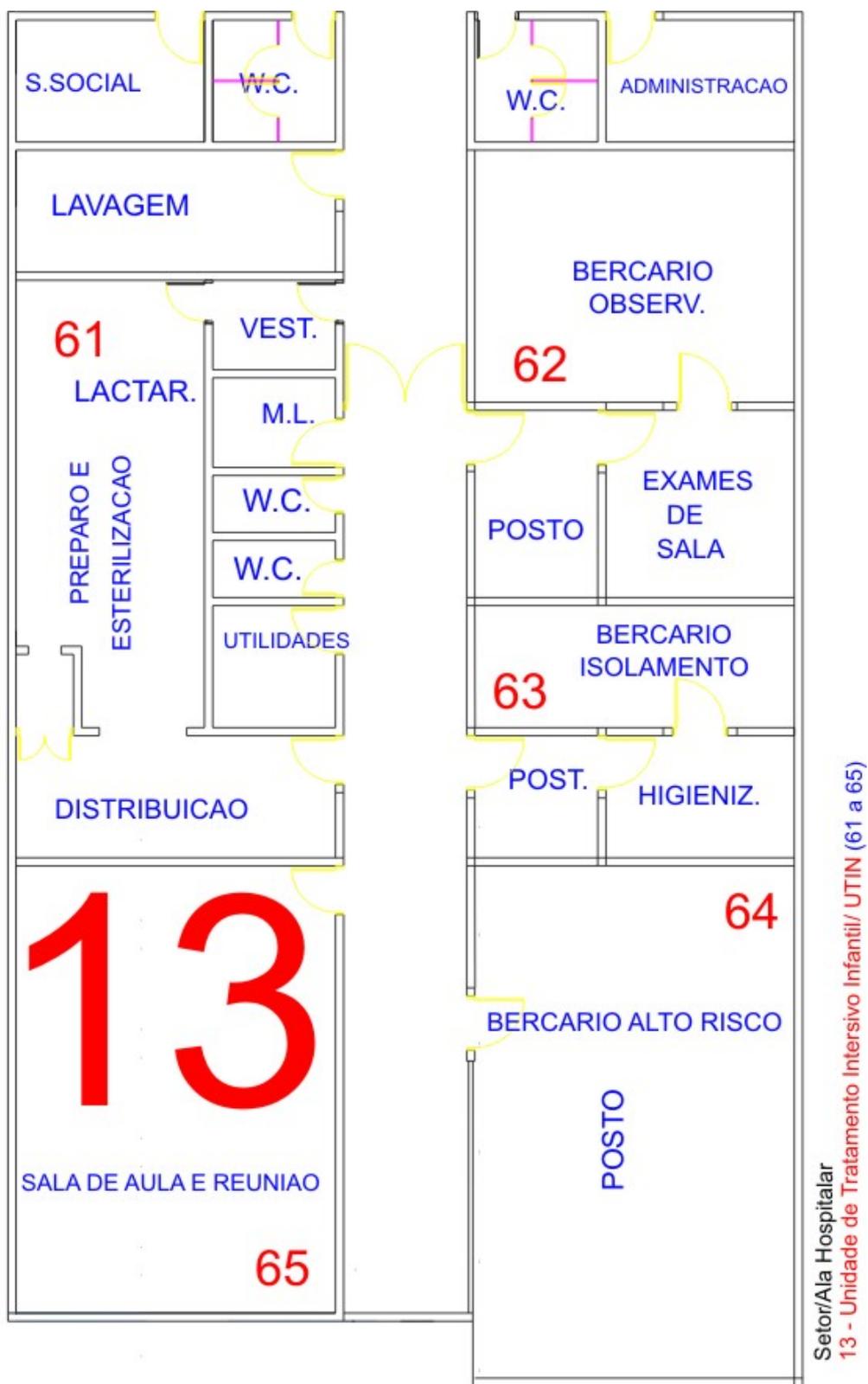


Figura 8A: Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Unidade de Tratamento Intensivo Infantil do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

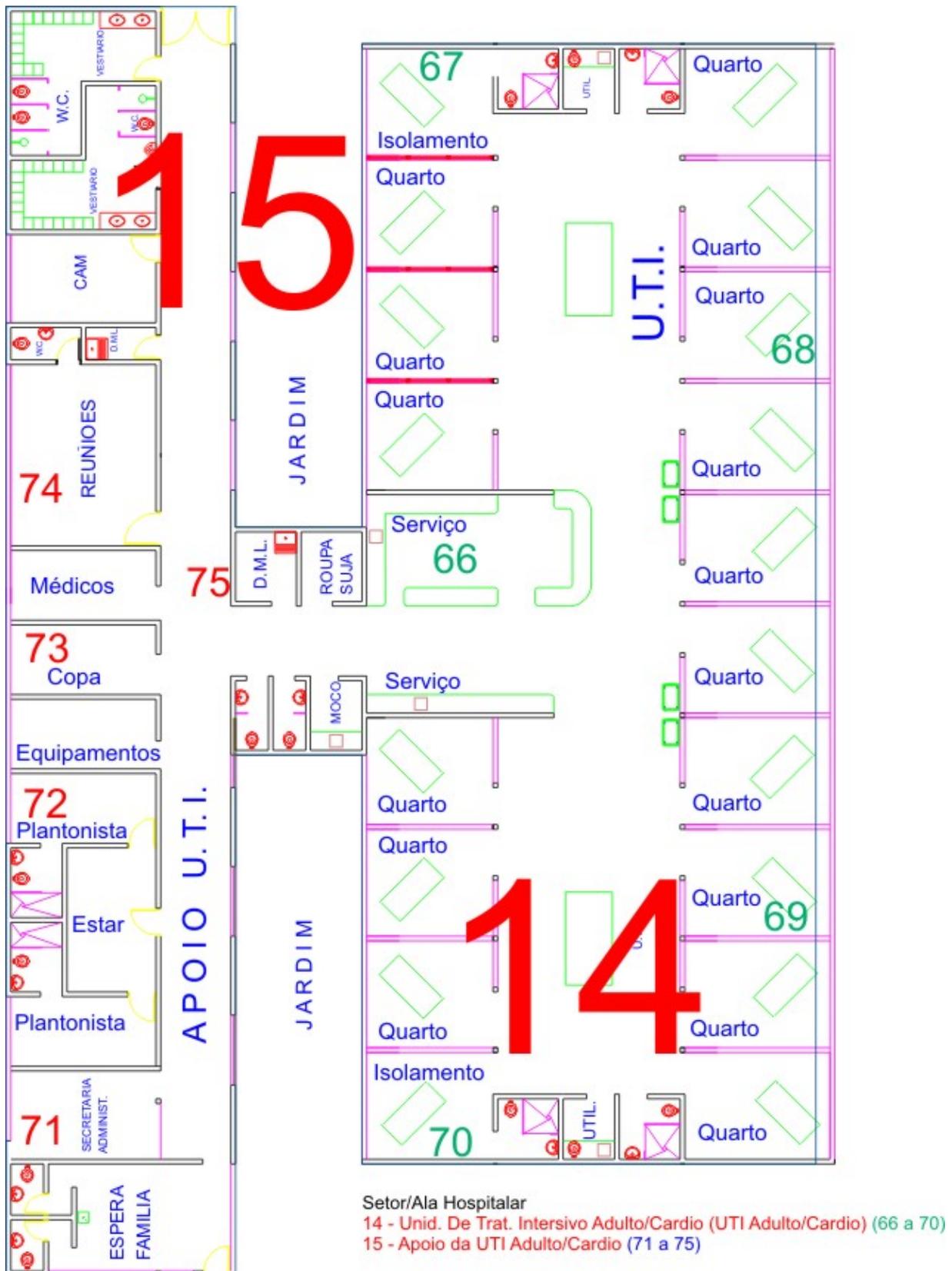


Figura 9A: Esquema da planta do pavimento Térreo do Setor Unidade de Tratamento Intensivo Adulto/Cardio e bloco de apoio do Hospital Geral de Palmas, contendo os pontos de coleta.

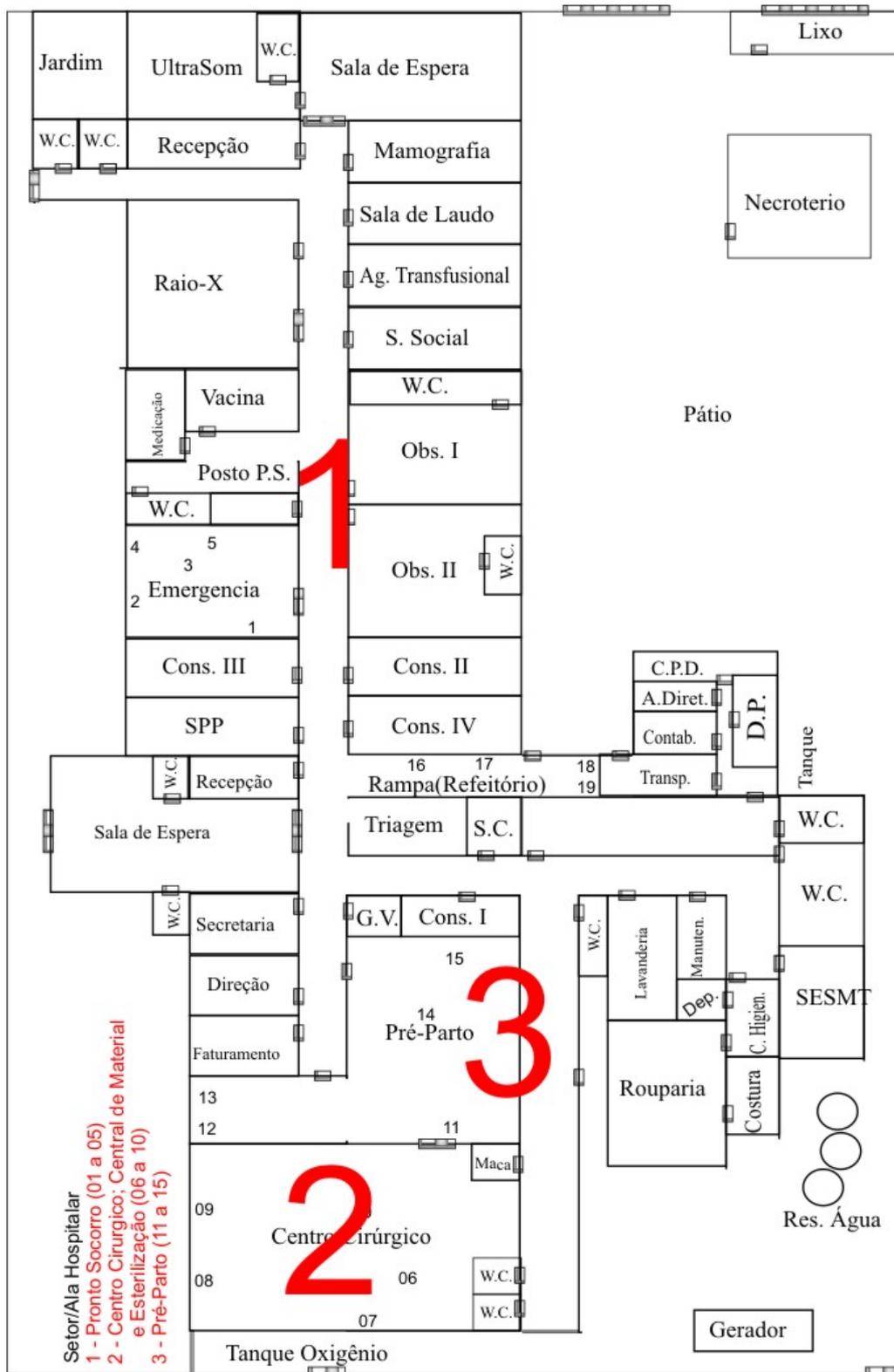


Figura 10A: Esquema da planta do pavimento Térreo dos Setores do Hospital de Referência Dona Regina, contendo os pontos de coleta.

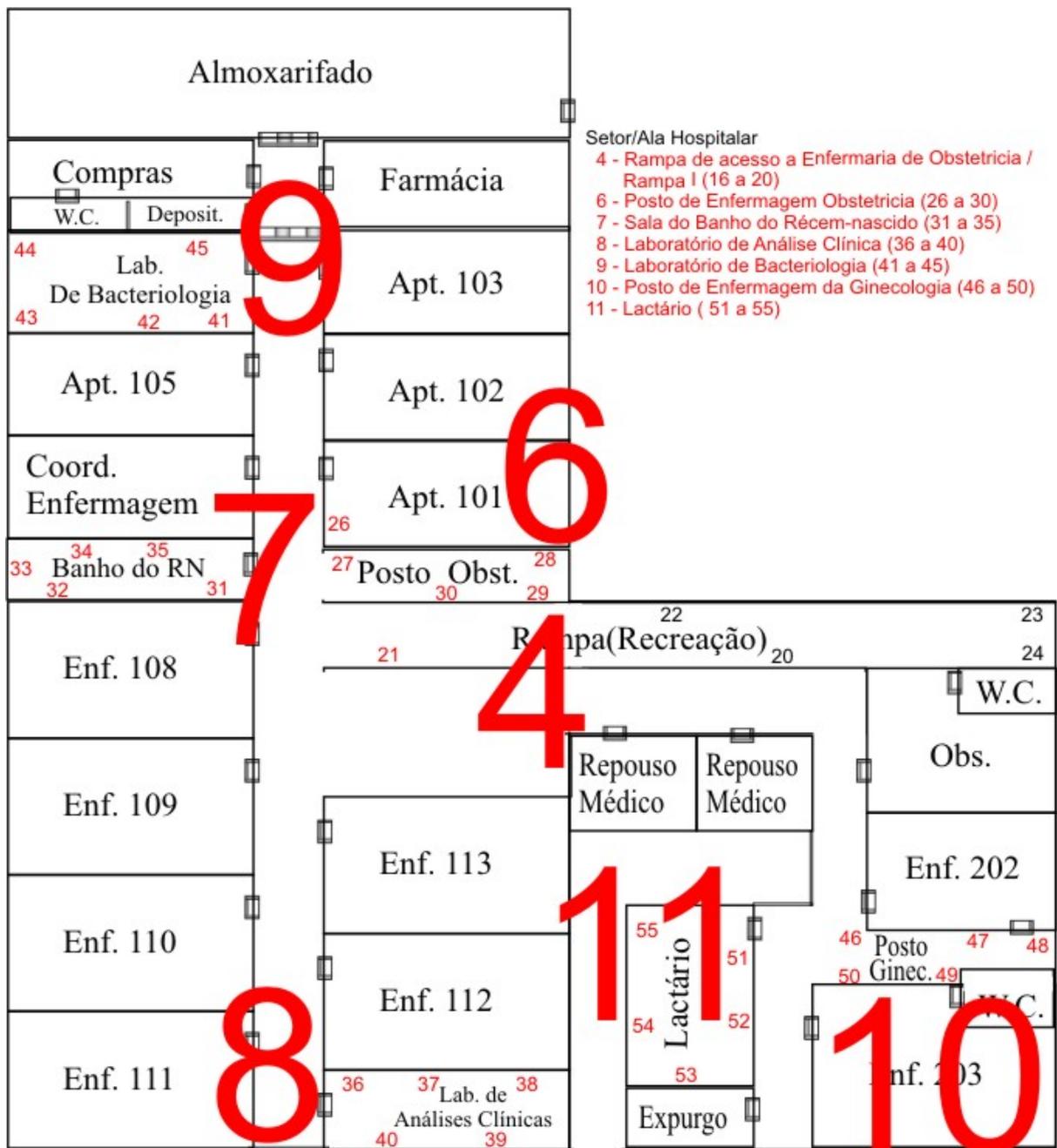


Figura 11A: Esquema da planta do pavimento 1º Andar dos Setores do Hospital de Referência de Dona Regina, contendo os pontos de coleta.

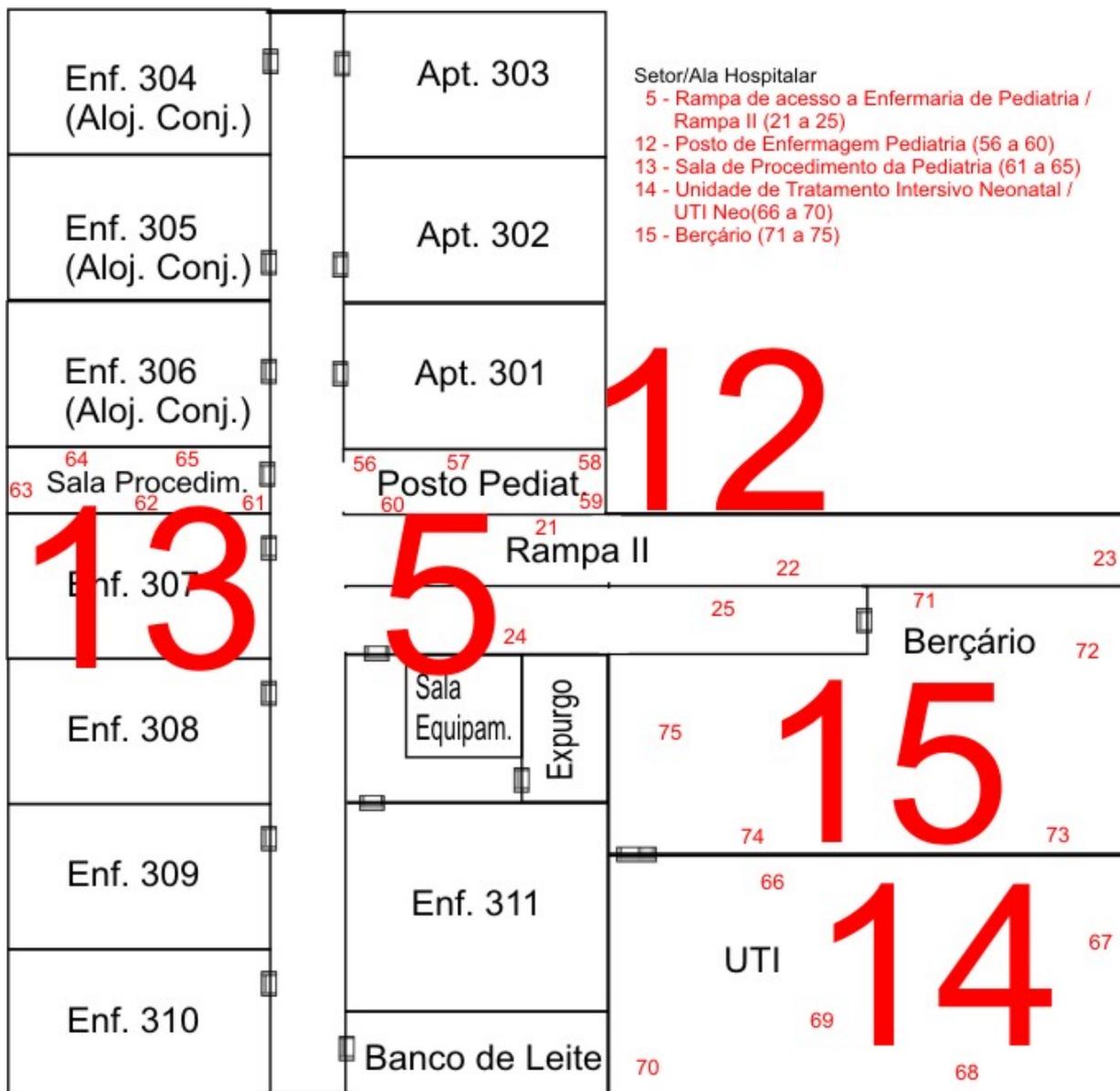


Figura 12A: Esquema da planta do pavimento 2º Andar dos Setores do Hospital de Referência Dona Regina, contendo os pontos de coleta.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)