

Faculdades Integradas Fafibe
Curso de Ciências Biológicas

Carolina de Almeida Lopes

Formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de
Bebedouro, São Paulo.

Bebedouro (SP)

-2010-

Carolina de Almeida Lopes

Formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de Bebedouro, São Paulo.

Trabalho de conclusão de curso apresentado as Faculdades Integradas Fafibe, sob a orientação da Prof.^a Esp. Silvia Helena Zacarias Sylvestre, para obtenção do título de bacharel/licenciatura em Ciências Biológicas.

Bebedouro (SP)

-2010-

LOPES, Carolina de Almeida

Formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de Bebedouro, São Paulo/Carolina de Almeida Lopes – Bebedouro: Fafibe, 2010-26-11

24 f.; ll. ; 29.7cm

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro, 2010.

Bibliografia: f. 31-33

1.Infecção hospitalar 2.Microbiologia.

Carolina de Almeida Lopes

Formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de
Bebedouro, São Paulo.

Trabalho de conclusão de
curso apresentado as Faculdades
Integradas Fafibe, para obtenção do
título de bacharel/licenciatura em
Ciências Biológicas.

Banca Examinadora

Orientadora: Prof^a. Esp. Silvia Helena Zacarias Sylvestre

Prof^o. Ms. Renato Fernandes Galdiano Junior

Prof. Dra. Isabel Cristina Belasco

Bebedouro, 26 de novembro de 2010

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Jesus e Cleide, pelo incentivo, apoio, esforço e cooperação, durante todo o curso, compartilhando comigo os momentos de tristezas e também de alegrias, nesta etapa, em que, com a graça de Deus, está sendo vencida.

"A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável."

(Galileu Galilei)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me iluminar sempre nos estudos e em todos os meus caminhos.

Aos professores, especialmente à Professora Silvia Helena Zacarias Sylvestre, pelas orientações precisas em todos os momentos solicitados e dedicação neste trabalho.

Ao Professor Jairo que me incentivou e cooperou em meu trabalho.

Aos meus colegas de sala, especialmente: Marcela, Maria Cláudia, Michelle, Grazielle, Eugenia, Renan, Diego, José Carlos e Emerson; pelos momentos de felicidades e pela amizade solidificada, ao longo deste trabalho, que, certamente se eternizará.

Ao Professor Rodrigo César Rosa, pela colaboração e auxílio.

Ao Doutor Fernando José Piffer, pela autorização das coletas de formigas nos diversos setores do Hospital Municipal de Bebedouro-SP.

A todos aqueles que, diretamente ou indiretamente, colaboraram com este trabalho.

RESUMO

Em função da abrangência das infecções hospitalares, constituírem um dos maiores problemas em hospitais públicos e privados em todo o mundo, gerando aumento da mortalidade e gastos, em geral, decidiu-se focar um aspecto ligado ao tema. Este trabalho foi desenvolvido no Hospital Júlia Pinto Caldeira, município de Bebedouro (SP) no período de setembro/outubro de 2010, o objetivo deste foi isolar e identificar patógenos transportados pelas formigas, que estão relacionados a infecções hospitalares. Foram coletadas 10 formigas de cada ala hospitalar (cozinha, isolamento, maternidade, clínica médica e clínica cirúrgica). Para cultura primária do material, as formigas foram imersas em caldo BHI para análise inicial da presença de cultura positiva, prosseguindo em ágar sangue para isolamento das colônias. Posteriormente as colônias encontradas foram submetidas a análises morfológicas realizadas através da bacterioscopia (coloração de Gram) e assim escolheu-se o meio de cultura secundária: Ágar MacConkey, Ágar Samonella-Shigella, Ágar Chapman. Após o crescimento das colônias foram realizados provas de identificação enzimática, coagulase em tubo, para diferenciação de *Staphylococcus aureus* dos demais estafilococos e para uma análise presuntiva de Gram-negativas, Tríplice de Rugai Modificado. Os resultados confirmaram a presença positiva das espécies *Salmonella sp.*, *Staphilococcus aureus*, *Klebsiela sp.* e *Acinetobacter sp.*, transportadas pelos vetores sendo a espécie de *Staphylococcus aureus* a mais encontrada. As análises foram divididas em alas contempladas pela pesquisa, resultando em maior prevalência o acometimento de diferentes bactérias na Clínica Cirúrgica, resultando em maior risco de infecção pós-cirúrgico. Os resultados corroboram para a necessidade de implementação de um sistema de controle microbiológico mais rigoroso no hospital.

Palavras chave: Infecção hospitalar. Bactérias patogênicas. Contaminação por formigas.

ABSTRACT

Due to the extension of hospital infections are one of the biggest problems in public and private hospitals worldwide, causing increased mortality and expenses, in general, it was decided to focus on one aspect of the topic. This study was conducted at Hospital Julia Pinto Caldeira, City of Trough (SP) during September / October 2010, the aim of this was to isolate and identify pathogens transported by ants, which are related to hospital infections. 10 ants were collected from each hospital wing (kitchen, insulation, maternity, medical and surgical clinic). For culture of primary material, the ants were immersed in BHI for initial analysis of the presence of positive culture, continuing on blood agar for isolation of colonies. Subsequently, the colonies found were subjected to morphological analysis performed by Gram stain (Gram stain) and so we chose the secondary culture medium: MacConkey, Salmonella-Shigella Agar, Agar Chapman. After growth of colonies were performed enzymatic identification tests, tube coagulase, for differentiation of *Staphylococcus aureus* from other staphylococci and to a presumptive analysis of Gram Negative, Modified Triple Rugai. The results confirmed the positive presence of species of *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiela sp* and *Acinetobacter sp*, being carried by the vector species of *Staphylococcus aureus* the most common finding. The analysis was divided into wards covered by the survey, resulting in greater involvement prevalence of different bacteria in the Surgical Clinic, resulting in greater risk of post-surgical. The results corroborate the need to implement a system for microbiological control in the strictest hospital.

Key words: Nosocomial infection. Pathogenic bacteria. Contamination by ants.

Lista de Figuras

Figura 1: Foto aérea do Hospital Municipal de Bebedouro-SP.	14
Figura 2: Foto do processo de semeadura em cultura secundária, no laboratório de microbiologia das FACULDADES INTEGRADAS FAFIBE.	16
Figura 3: Foto meios de culturas de isolamento na estufa do laboratório de microbiologia- FAFIBE, incubadas à 37°C, para análises inicial da presença de cultura positiva.	16
Figura 4: Prova da coagulase positiva (A); prova da coagulase (B).	17
Figura 5: Tabela de leitura e interpretação dos resultados de Identificação Presuntiva, IAL (Tríplice de Rugai Araújo, modificado).	18

Lista de Tabela

Tabela 1: Amostras positivas (+) e negativas (-) para espécies bacterianas reconhecidas com patogênicas isoladas de formigas em diferentes repartições do Hospital Municipal de Bebedouro-SP.

.....19

Sumário

1. Introdução.....	1
1.1 Infecção Hospitalar	1
1.2 Formigas como vetores de infecção hospitalar.....	2
1.3 Bactérias associadas à infecção hospitalar	4
1.4 Meios de cultura de isolamento utilizados.....	9
1.5 Medidas de controle de infecção hospitalar.....	10
2. Objetivos.....	13
3. Materiais e métodos	14
3.1 A coleta do material biológico	15
3.2 Transporte e conservação do material coletado.....	15
3.3 Cultura primária.....	15
3.4 Análises morfológicas.....	15
3.5 Cultura de isolamento ou secundária.....	15
3.6 Provas de Identificação.....	17
4. Resultados.....	19
5. Discussão	20
6. Considerações Finais.....	21
7. Referências Bibliográficas	22

1. INTRODUÇÃO

1.1 Infecções Hospitalar

As infecções hospitalares (IH), ou nosocomiais (IN) do grego: *nosos*=doença, *komeios*=tomar cuidado, é definida pela Portaria MS nº 2616 de 12/05/1998 como “aquela adquirida após a admissão do paciente e que se manifeste durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares”. Elas representam complicações relacionadas à assistência à saúde e constituem a principal causa de morbidade e mortalidade hospitalar, aumentando o tempo de internação dos pacientes e, com isso, elevam os custos dos hospitais e reduzem a rotatividade de seus leitos (OLIVEIRA & MARUYAMAN, 2008).

A Infecção Hospitalar constitui grave problema de saúde pública mundial. Entre os fatores predisponentes dessas infecções estão o próprio doente, os microrganismos determinantes de tais infecções e o meio ambiente hospitalar (CARNEIRO et al, 2008)

A infecção hospitalar é, geralmente, provocada pela própria flora bacteriana do paciente, que se desequilibra pelo estado de saúde, cujo mecanismo de defesa contra infecção fica debilitado.

A infecção resulta da interação do agente infeccioso com o hospedeiro, formando-se a cadeia de infecção: agente-transmissão-hospedeiro. O controle de infecção visa quebrar essa cadeia. Dentre os agentes infecciosos, as bactérias são as mais prevalentes (90%), seguidas pelos fungos, os vírus e parasitas. O hospedeiro é representado, principalmente, pelo paciente (também podendo ser o profissional ou visitante), e seu estado imunitário influi diretamente na infecção (MARTINS, 2001).

A problemática da IH no Brasil cresce a cada dia, considerando que o custo do tratamento dos clientes com IH é três vezes maior que o custo dos clientes sem infecção. Mesmo com a legislação vigente no país, os índices de IH permanecem altos, 15,5%, o que corresponde a 1,18 episódios de infecção por

cliente internado com IH nos hospitais brasileiros. Além disso, considera-se mais um agravante, o fato das instituições de saúde pública possuírem a maior taxa de prevalência de IH no país, 18,4% (MOURA et al, 2007).

Estudo levantado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) realizado no Brasil revelou que este apresenta praticamente o dobro de casos de infecção hospitalar em relação aos outros países estudados, demonstrando a necessidade de medidas mais eficazes para a redução dessas taxas no país (OLIVEIRA & MARUYAMAN, 2008).

1.2 Formigas como vetores de infecção hospitalar

As infecções hospitalares constituem um dos maiores problemas em hospitais públicos e privados em todo o mundo. Este assunto tem despertado grande interesse no meio científico devido à elevação das taxas de mortalidade de pacientes hospitalizados e a sua ocorrência depende das condições sanitárias e da presença de vetores dos microrganismos patogênicos (QUIRINO, 1997 *apud* PESQUERO, 2008).

Entre os artrópodes, os insetos sociais, especialmente as formigas, são os mais adaptados a vários ambientes, dentre os quais, domiciliares, silvestres e hospitalares. Em geral, são atraídas por alimentos ou medicamentos, especialmente os adoçados. São dotadas de grande mobilidade, chegando a percorrer três centímetros por segundo. Dessa forma, circulam por vários locais do hospital, transportando microrganismos patogênicos, que constituem um perigo potencial à saúde pública, podendo estar associados ao problema de infecção hospitalar (TANAKA et al, 2007).

O tipo de estrutura social possibilita o livre deslocamento das operárias (formigas) entre as várias repartições do hospital. Dessa forma, elas podem adquirir bactérias em ambientes potencialmente contaminados tais como banheiros, recepção, enfermarias e transportar para aqueles restritos tais como esterilização, laboratório, centro cirúrgico e berçário. A presença de bactérias

patogênicas no tegumento de operárias (formigas) forrageando em praticamente todas as repartições do hospital qualifica este inseto como potencialmente importante na disseminação de doenças infecto-contagiosas no ambiente hospitalar (PESQUERO et al, 2008).

Estudos já demonstraram que formigas podem atuar como vetores mecânicos de bactérias. Tal fato foi inicialmente demonstrado por Beatson em 1972, e mais tarde por Edwards e Backer em 1981, na Inglaterra. Relatado também em 1981, no Chile; e em 1990 na Alemanha e Trinidad. Estudos similares realizados por Peçanha, também revelaram que as formigas são vetores importantes de bactérias no ambiente intra-hospitalar (COSTA et al, 2006).

Levantamentos da fauna de formigas em hospitais do Brasil demonstram que esses insetos transportam microrganismos patogênicos, alguns resistentes a antibióticos representando risco potencial de infecção em hospitais devido à sua grande mobilidade no interior destes ambientes (PESQUERO et al, 2008).

Os fatores que influenciam a presença de formigas em hospitais são a estrutura arquitetônica, a proximidade a residências (que beneficiam a migração desses insetos), interferências climáticas, oscilações térmicas que estimulam a migração desses insetos para aparelhos eletrônicos em busca de estabilidade térmica, as embalagens de alguns medicamentos que podem trazer nichos de formigas para o ambiente interno, a circulação de grande número de pessoas com roupas e os objetos que podem conter nichos de formigas além de alimentos que funcionam como atrativo extra (TANAKA et al, 2007).

Em virtude da presença de formigas em ambientes hospitalares poderem constituir um problema de saúde pública, especialmente por serem vetores mecânicos de organismos patogênicos, torna-se importante os estudos sobre veiculação de microrganismos patogênicos associados à formigas, visando a diminuição da incidência de infecções hospitalares, da mortalidade e gastos, em geral.

1.3 Bactérias associadas à infecção hospitalar

As *Enterobacteriaceae* constituem um grande grupo e apresenta as seguintes características: trata-se de bastonetes Gram-positivos, imóveis ou dotados de flagelos peritríquios para sua motilidade; crescem em meios de peptona ou extratos de carne, sem adição de cloreto de sódio ou de outros suplementos; crescem adequadamente em Agar MacConkey; exibem crescimento aeróbico e anaeróbico (são anaeróbicos facultativos); fermentam a glicose em lugar de oxidá-la, quase sempre com produção de gás; são catalase-positivos, oxidase-negativos, e reduzem o nitrato a nitrito. A família inclui numerosos gêneros (por exemplo, *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *klebsiella*, *Serratia*, *Proteus* e outros). Estas bactérias fermentam uma ampla variedade de carboidratos, possuem uma complexa estrutura antigênica e produzem diversas toxinas e outros fatores de virulência (BROOKS et al, 2000).

As enterobactérias são amplamente distribuídas na natureza, sendo encontradas no solo, água, plantas, frutas, vegetais, carnes, ovos, grãos, animais, insetos e no homem (Silva et al, 2007)

As bactérias isoladas neste trabalho, que possuem ação entérica no organismo humano, encontram-se:

Salmonella sp.

-Morfologia: bacilos Gram-negativos, aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, maioria são móveis com flagelos peritríquios, não esporulados.

-Habitat: flora intestinal de homotérmicos.

-Características Bioquímicas: fermentam glicose com produção de ácido e gás, pH ótimo próximo de 7, não toleram cloreto de sódio (NaCl) acima de 9%, o nitrito é inibitório, temperatura ideal 35-37°C, lisina positiva, formam o ácido sulfídrico (H₂S), fermentam citrato, não fermentam a lactose.

As salmonelas infectam o homem e praticamente todos os animais domésticos e selvagens, incluindo pássaros, répteis e insetos. No homem, as salmonelas causam vários tipos de infecção, a mais comum é a gastroenterite.

A gastroenterite é uma infecção aguda da mucosa intestinal que se caracteriza por infiltração e transmigração epitelial de neutrófilos, exsudação de líquido seroso e diarreia. O período de incubação é, em média, 48 horas. Dores de cabeça, febre (38 a 39°C), cólicas abdominais e calafrios podem ocorrer. Após o término da gastroenterite, a bactéria ainda é encontrada nas fezes durante quatro a cinco semanas.

A transmissão da *Salmonella* para o homem geralmente ocorre pelo consumo de alimentos contaminados, embora a transmissão pessoa a pessoa possa ocorrer particularmente nos hospitais (BROOKS et al, 2000).

Kebsiella sp.

O gênero *Kebsiella* é um membro da família *Enterobacteriaceae*, está presente na natureza e podendo ser encontrada no ambiente natural (água e solo) e na superfície mucosa dos mamíferos. Os sítios comuns de colonização nos humanos são o trato gastrintestinal, respiratório e genitourinário.

Os principais reservatórios para a transmissão de patógenos de *Klebsiella* são as do trato gastrointestinal e as mãos do pessoal hospitalar. *Klebsiella* são patógenos oportunistas e podem dar origem a doenças graves, como septicemia, pneumonia, infecção urinária e infecção dos tecidos moles. O paciente hospitalizado, imunodeprimidos com doenças é o principal alvo destas bactérias.

Devido à sua capacidade de se espalhar rapidamente no ambiente hospitalar, as bactérias tendem a causar surtos nosocomiais. A capacidade deste organismo a se espalhar rapidamente muitas vezes leva a surtos hospitalares. Medidas têm sido recomendadas para impedir a propagação hospitalares de *Klebsiella*. O cumprimento rigoroso de padrões básicos de epidemiologia para o

manejo de cateteres urinários, e das feridas, limpeza e manutenção de equipamentos, e as boas práticas de lavagem das mãos ajudam a prevenir a propagação de infecções hospitalares por *Klebsiella*. Outra medida para controlar as infecções por *Klebsiella* é a regulamentação do uso de antibióticos no hospital para evitar o uso indevido e excessivo de antibióticos. Além disso, para a vigilância epidemiológica das infecções hospitalares é necessário recolher dados que são usados na prevenção e no controle das taxas de infecção hospitalar por *Klebsiella* (BROOKS et al, 2000).

Acinetobacter sp.

Acinetobacter é um gênero de bactéria Gram-negativa que pertence ao filo *Proteobacteria*. Não-móveis, as espécies de *Acinetobacter* são oxidase-negativas, e se apresentam em pares.

As bactérias do gênero *Acinetobacter* são microrganismos comensais, de baixa virulência, que existem no homem saudável e no ambiente. Pertencem ao grupo de bactérias que, quando submetidos à pressão seletiva, adquirem facilmente resistência a múltiplos antibióticos. A colonização humana é frequente na pele e no intestino. São fatores de risco conhecidos para a colonização e/ou infecção nos doentes hospitalizados a terapêutica antibiótica prévia, os procedimentos invasivos e a permanência em Unidades de Cuidados Intensivos. Em determinadas circunstâncias podem ocorrer infecções graves causadas por estirpes multirresistentes, pelo que é essencial minimizar a disseminação hospitalar.

Acinetobacter sp. vêm adquirindo importância como agente de infecção hospitalar devido a crescente resistência aos antimicrobianos. É responsável pelas altas taxas de morbi-mortalidade e aumento do tempo de internação, com elevados custos para o hospital, acometendo principalmente infecções adquiridas na UTI, em particular as do trato respiratório.

No ambiente hospitalar pode ser encontrado nas fontes úmidas, como válvulas de gases e circuitos de ventiladores mecânicos, umidificadores, nebulizadores e leite humano proveniente de bancos de leite. O *Acinetobacter sp.* também pode sobreviver em locais secos, como pisos, colchões, mesas, luvas, mãos, termômetros, fluxômetros, travesseiros, materiais de fórmica (como prontuários), por até 13 dias.

Pacientes hospitalizados, debilitados, submetidos a procedimentos invasivos e a terapêutica antimicrobiana de amplo espectro, especialmente os internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), são os hospedeiros ideais para infecções por *Acinetobacter sp.* Esses pacientes quando infectados possuem alto índice de gravidade e mortalidade. Quando as defesas do hospedeiro estão intactas, ocorre com mais frequência a colonização da pele e mucosas do que a invasão de tecidos.

A principal forma de transmissão do *Acinetobacter sp.*, ocorre por contato, através das mãos dos profissionais de saúde que se colonizam (LARANJEIRA et al, 2010).

Staphylococcus aureus

Os estafilococos são células esféricas Gram-positivas que geralmente se dispõem em cachos irregulares semelhantes a cachos de uva. Alguns são membros da microbiota normal da pele e mucosa dos humanos; outros provocam supuração, formação de abscessos, várias infecções piogênicas e até mesmo septicemia fatal. Os estafilococos patogênicos frequentemente hemolisam o sangue, coagulam o plasma e produzem uma variedade de enzimas e toxinas extracelulares.

Staphylococcus aureus é coagulase-positivo, produz uma proteína semelhante à enzima que coagula o plasma oxalatado ou citratado na presença de um fator contido em muitos soros, considerado um fator potencial patogênico invasivo, o que diferencia das outras espécies; produzem catalase, que converte

o peróxido de hidrogênio em água e oxigênio, o que os diferencia dos estreptococos. Os estafilococos fermentam lentamente muitos carboidratos, produzindo ácido láctico, mas não gás (PELCZAR, 1996).

As infecções estafilocócicas podem ser classificadas em superficiais e profundas. As superficiais afetam a pele e o tecido celular subcutâneo e, geralmente, são decorrentes da invasão direta dos tecidos por amostras de *Staphylococcus aureus* existentes na pele ou mucosas. A invasão se faz através de soluções de continuidade provocadas por diversos fatores, nem sempre perceptíveis. Com exceção da pneumonia por aspiração, as infecções profundas são decorrentes de bacteremias que se origina, nos focos de infecção superficiais ou, eventualmente, numa pneumonia por aspiração. O sinal característico da infecção estafilocócica é a formação de abscesso que acompanha o processo inflamatório. O abscesso é uma cavidade cheia de exsudado purulento e revestida por uma camada de fibrina e de células fagocitárias, cuja função é impedir o progresso da infecção.

Apesar da grande variedade de quadros clínicos causados pelo *Staphylococcus aureu*, estes podem ser divididos em três principais tipo: as infecções superficiais, tais como os abscessos cutâneos e as infecções de feridas; as infecções sistêmicas, tais como osteomielite, miosite tropical, endocardite, pneumonia e septicemia e os quadros tóxicos, tais como síndrome do choque tóxico, síndrome da pele escaldada e a intoxicação alimentar (BROOKS et al, 2000).

Os sintomas são evidenciados entre duas a seis horas depois da ingestão, incluindo náusea, vômitos, cólicas, prostração, pressão baixa e queda de temperatura. A recuperação ocorre em torno de dois dias e as complicações ou morte são raras (Silva et al, 2007).

1.4 Meios de cultura de isolamento utilizados

Ágar MacConkey: meio de cultura destinado ao crescimento de bactérias Gram negativas e indicar a fermentação de lactose. Colónias bacterianas que fermentam lactose tornam o meio rosa choque e as bactérias que não são fermentadoras de lactose tornam o meio amarelo claro. As bactérias fermentadoras de lactose (*Escherichia coli*, *Enterobacter* e *Klebsiella*), utilizam a lactose disponível no meio e produzem ácido como produto final. Este ácido diminui o pH do meio para valores inferiores a 6.8, resultando na observação de colónias rosa choque/vermelhas. As bactérias que não fermentam a lactose (*Salmonella*, Espécies *Proteus* e *Shigella*) não consegue utilizar a lactose, e utilizam a peptona. Isto forma amónia, que eleva o pH do ágar, levando à formação de colónias brancas/sem cor).

Ágar Samonella-Shigella (SS): é designado como um meio moderadamente seletivo com base no grau de inibição dos microrganismos Gram positivos e outras *Enterobacteriaceae* que não a *Salmonella* e a *Shigella*, que este inibe devido ao seu teor de sais biliares, brilliant green e citratos. No Ágar Salmonella Shigella, a diferenciação de organismos entéricos consegue-se através da incorporação de lactose no meio. Os organismos que fermentam a lactose produzem ácido que, na presença do indicador vermelho neutro, resulta na formação de colónias vermelhas. Os organismos não fermentadores da lactose formam colónias incolores. Este último grupo contém a maioria dos elementos patogênicos intestinais, incluindo *Salmonella* e *Shigella*. O tiosulfato de sódio e o citrato férrico permitem a detecção da produção de sulfeto de hidrogênio como se pode verificar pelas colónias com centros pretos.

Ágar Chapman: meio seletivo para isolamento de *Staphylococcus spp*, através da fermentação do manitol.

1.5 Medidas de controle de infecção hospitalar

A infecção hospitalar é um grave problema de saúde pública e representa um grande desafio a ser enfrentado pelo poder público para a execução das ações de prevenção e controle de infecção nas instituições hospitalares. A realidade de muitos hospitais ainda é deficiente sob aspectos relativos às questões sanitárias legais e normativas, e principalmente, quando se trata da inexistência de Comissões e de Programas de Controle de Infecção Hospitalar para a aplicação das medidas de prevenção e controle desses eventos.

A necessidade de institucionalização dessa temática nas unidades de formação de profissionais de saúde no Brasil, permitindo que os profissionais de saúde possam atuar com maior respaldo científico no assunto em benefício do bem comum (OLIVEIRA & MARUYAMAN, 2008).

O controle das infecções hospitalares deve ser iniciado antes da internação do paciente, através da melhoria das condições sanitárias, de programas efetivos de vacinação, da melhoria dos serviços básicos de saúde, no tratamento hábil das doenças, evitando-se internações desnecessárias e por tempo prolongado (ANDRADE & ANGERAMI, 1999).

A Vigilância das Infecções Hospitalares pela CCIH tem como objetivo principal a redução da incidência de infecção hospitalar (IH) ou, em uma perspectiva utópica, tornar nula a ocorrência de IH em um hospital (ANDRADE & PINHEIRO, 2001 *apud* MARTINS, 2001).

Os objetivos da VIH podem ser divididos em dois grupamentos principais:

1. Para obtenção de informação epidemiológica necessária ao controle da IH: determinação do número e tipos de IH mais prevalentes no hospital; detecção precoce de surtos; comparação das taxas de infecção entre diferentes hospitais e identificação de fatores contribuintes para a ocorrência de infecção.

2. Para proposição de ações para o controle da IH dentro da instituição hospitalar: elaboração de condutas apropriadas ao controle e à prevenção das IH;

avaliação da qualidade dos programas adotados, incluindo a avaliação dos processos de trabalho da equipe de saúde; monitoramento da flora microbiana hospitalar, possibilitando escolha mais racional dos antibióticos e diminuição dos custos; incentivo á adesão dos profissionais de saúde e dos administradores hospitalares aos programas de controle (FRANÇA et al, 2001).

A maioria dos programas de infecção hospitalar tem poucos recursos disponíveis e, assim, a decisão quanto ao tipo de vigilância mais adequado ao controle de infecção terá de se fundamentar em algum tipo de estudo ou experiência realizada na instituição. Esta decisão pode ser tomada com base em dados preexistentes na própria base de dados do hospital, ou do serviço de vigilância existente, ou mesmo a partir de um estudo de prevalência de infecção hospitalar. A vigilância não precisa ser extensa, podendo ser especifica a determinados patógenos, populações de pacientes ou infecções, como, por exemplo: infecções que podem ser prevenidas; infecções que ocorrem com maior freqüência; infecções que causam séria morbidade; infecções que apresentam alta mortalidade; infecções de alto custo; infecções causadas por microrganismos multirresistentes, entre outras (ANDRADE & PINHEIRO, 2001 *apud* MARTINS, 2001).

A limpeza hospitalar é uma das medidas eficazes de prevenção e controle para romper a cadeia epidemiológica das infecções. Em nenhum outro ambiente a associação entre hospedeiro suscetível e os mais diversos microrganismos é tão íntima e complexa (MARTINS, 2001).

O ambiente hospitalar saudável é um fator fundamental para o bem-estar e a saúde da população que freqüenta esse local. Juntamente com a limpeza hospitalar, a qualidade da água e do ar, o controle de vetores é um dos cuidados que deve ser observado pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, pois doenças infecciosas podem ser veiculadas por esses seres vivos.

Os principais vetores de importância hospitalar são os artrópodes, animais invertebrados bem adaptados a diversos ambientes. São representadas pelas

baratas, moscas e formigas; transportam agentes patogênicos para os alimentos por meio dos pêlos de suas pernas e corpo, após o contato com materiais contaminados no lixo e fezes. Podem ser encontradas em ambientes úmidos ou quentes, tubulações, condutores elétricos, locais de armazenamento de alimentos e em resíduos alimentares (AZEVEDO & PAIVA, 2001 *apud* MARTINS, 2001).

No sentido de se combater as formigas é necessário que os profissionais de saúde e os administradores se conscientizem e, juntamente com a CCIH, promovam a implementação de um programa efetivo de saneamento ambiental que seja adotado por todos de forma sistematizada (COSTA et al, 2006).

A erradicação de formigas em prédios urbanos é complexa, especialmente quando considerado o ambiente hospitalar. O uso de métodos convencionais, como a aplicação de inseticidas aerossóis e pós-químicos, pode causar danos indesejáveis ao ambiente e às pessoas, podendo ainda acentuar o processo de fragmentação das colônias, levando, em médio prazo, ao aumento do número de ninhos e, conseqüentemente, elevando a população ativa desses organismos.

Antes do controle efetivo e determinação das melhores estratégias, é fundamental conhecer a situação real da infestação de formigas por monitoramento, assim como a identificação, estudos sobre biologia, comportamento, hábitos alimentares, de nidificação e forrageamento de cada espécie, pois cada uma tem suas características e requer uma estratégia de controle e iscas específicas (SANTOS et al, 2009).

2. OBJETIVOS

Realizar o levantamento de formigas nas dependências físicas de um hospital na cidade de Bebedouro, buscando analisar a presença de bactérias à elas associadas.

3. Materiais e métodos

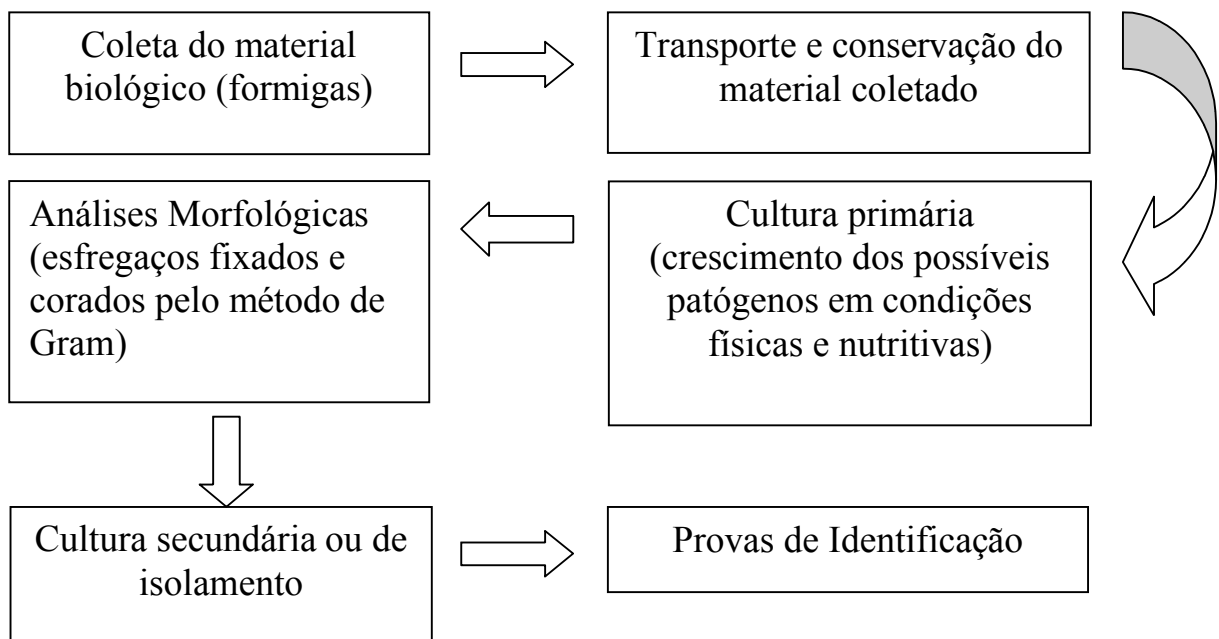
As coletas das formigas foram realizadas no Hospital Municipal de Bebedouro (figura 1), São Paulo, no período de setembro de 2010.



Figura 1: Foto aérea do Hospital Municipal de Bebedouro-SP.

Os setores contemplados para a pesquisa foram cozinha, maternidade, clínica cirúrgica, clínica médica e sala de isolamento.

- O método para isolamento e identificação de bactérias a partir do material biológico segue conforme fluxograma abaixo:



3.1. A coleta do material biológico

Para atrair as formigas, utilizamos iscas de carboidratos (mel), deixadas em locais estratégicos.

As formigas foram coletadas assepticamente com pinças estéreis (autoclavadas) e acondicionadas em tubos estéreis e etiquetados segundo o setor hospitalar. As coletas realizaram-se com luvas esterilizadas.

3.2. Transporte e conservação do material coletado

O material coletado foi imediatamente semeado no laboratório de microbiologia das Faculdades Integradas Fafibe, da cidade de Bebedouro-SP.

3.3. Cultura primária

Foram utilizados meios de cultura dando-lhes condições nutricionais e de incubação ideais ao seu desenvolvimento. As formigas foram imergidas em caldo BHI (meio de infusão de cérebro e coração), permanecendo por 24 horas na estufa incubadas à 37°C, para análises inicial da presença de cultura positiva e prosseguimento da identificação.

3.4. Análises morfológicas

Para isolamento das colônias bacterianas, após a amostra do caldo BHI turvar, o semeio foi procedido em ágar sangue por 24 horas à 37°C; posteriormente as colônias encontradas foram submetidas a análises morfológicas realizadas através da bacterioscopia (esfregaços fixados e corados pelo método de Gram). As lâminas foram observadas na objetiva de imersão. Em cada esfregaço observamos o tipo morfológico (coco e bacilo), coloração (Gram positiva ou negativa), além do tipo de grupamento formado, o que caracteriza o agente.

3.5. Cultura de isolamento ou secundária

Pelo resultado da bacterioscopia foi possível suspeitar do agente bacteriano, dando-nos condições de escolher adequadamente a cultura secundária ou de isolamento (figura 2 e 3).

- Ágar MacConkey

- Ágar Samonella-Shigella (SS)
- Ágar Chapman



Figura 2: Processo de semeadura em cultura secundária, no laboratório de microbiologia das FACULDADES INTEGRADAS FAFIBE.

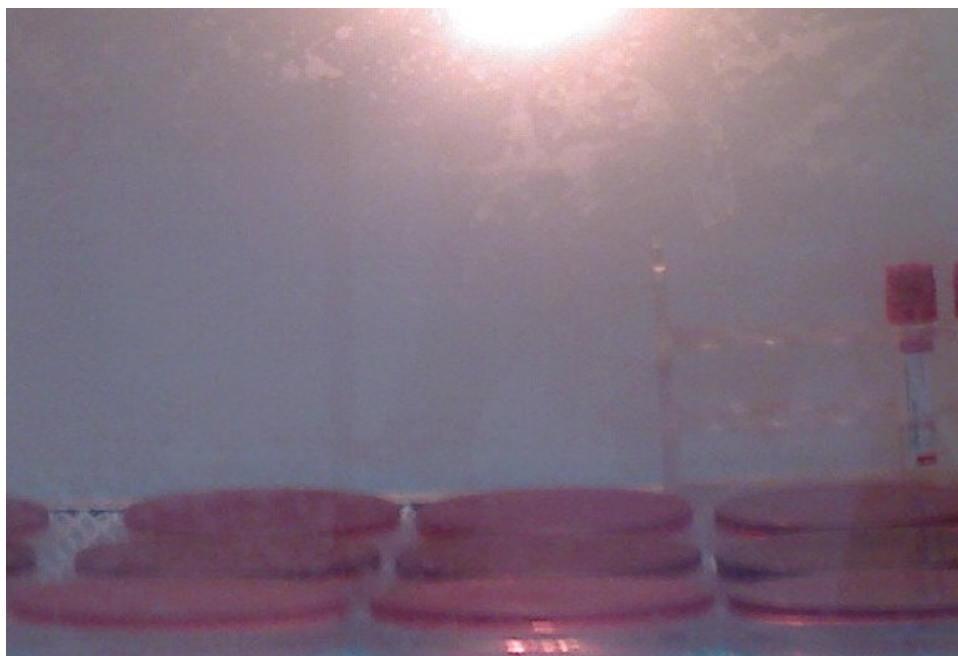


Figura 3: Meios de culturas de isolamento na estufa do laboratório de microbiologia- FAFIBE, incubadas à 37°C, para análises inicial da presença de cultura positiva.

3.6. Provas de Identificação

➤ Prova enzimática, coagulase em tubo: a coagulase é uma prova aceita universalmente para a diferenciação bioquímica do *Staphylococcus aureus* dos demais *Staphylococcus* não produtores de coagulase. A partir das amostras de colônias de *Staphylococcus* (obtidas em 24h de incubação a 37°C no meio apropriado Chapman), como auxílio de uma alça de platina, flambada e esfriada, é coletada uma alçada da colônia de *Staphylococcus* e incubada em plasma de coelho a 37°C, observando a cada 30 minutos durante 4h a formação de um coágulo, que caracteriza a positividade da prova.

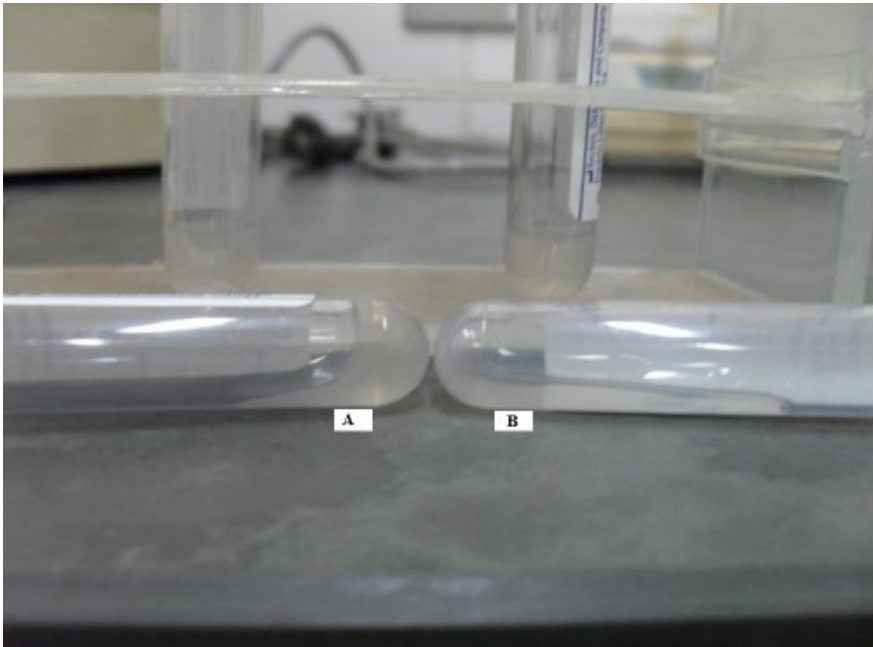


Figura 4: Prova da coagulase positiva (A); prova da coagulase negativa (B).

➤ Identificação presuntiva, IAL. (Tríplice de Rugai Araújo, modificado): este meio de cultura destina-se à identificação presuntiva de enterobactérias. Sua finalidade principal é a triagem bioquímica de colônias que crescem nos meios seletivos para bactérias gram-negativas, fornecendo em um só tubo as reações a seguir: degradação ou não da sacarose e glicose, produção de gás, H₂S e indol, hidrólise da uréia, desaminação do triptofano e L-triptofano, descarboxilação da L-lisina e motilidade. Com o auxílio de agulha bacteriológica é coletado uma amostra da colônia a ser pesquisada e inoculada

através de picada até o fundo do tubo e estrias na superfície do meio de Rugai, incubada a 35°C por 18 a 24 horas, com a tampa trouxa. A leitura e interpretação dos resultados das provas são feitas a partir da seguinte tabela, a qual nos dá suspeita de um grupo ou gênero de bacilos Gram-negativos, como mostra a figura abaixo:

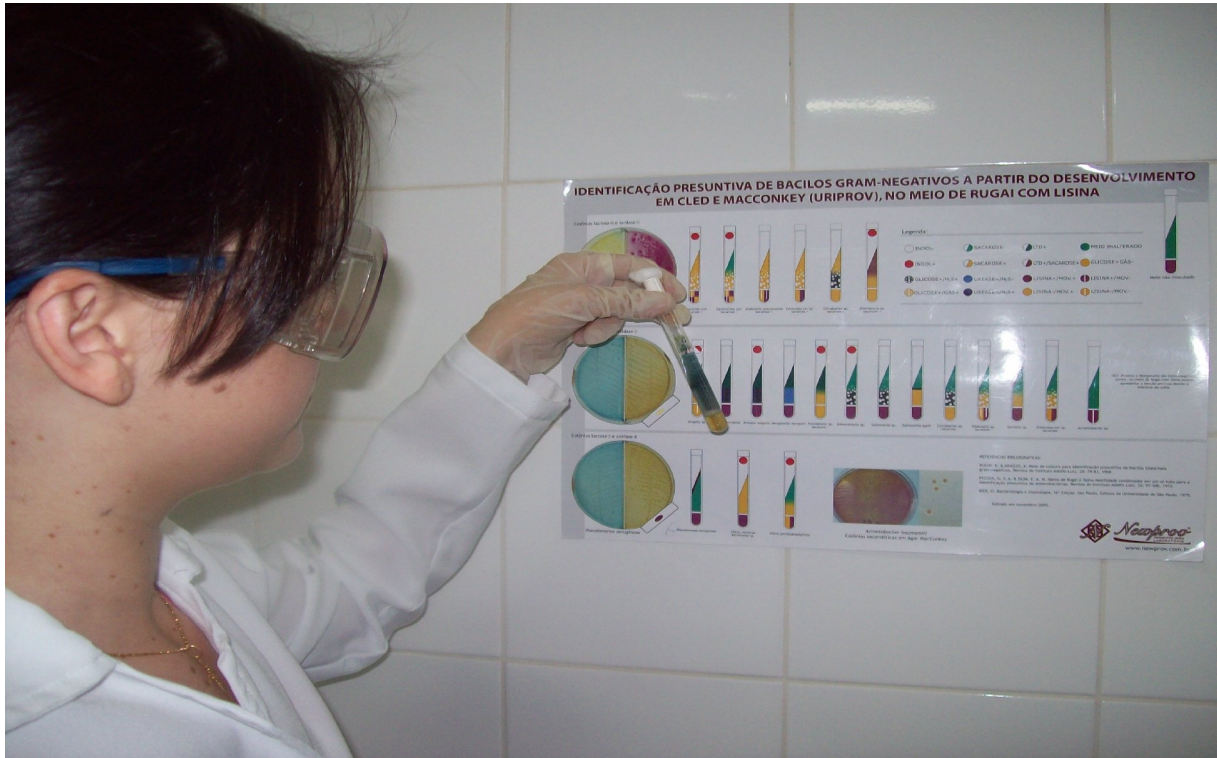


Figura 5: Tabela de leitura e interpretação dos resultados de Identificação Presuntiva, IAL (Tríplice de Rugai Araújo, modificado).

4. RESULTADOS

Este trabalho determinou o potencial das formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de Bebedouro, São Paulo, analisando as espécies bacterianas isoladas.

Nos vários ambientes hospitalares, foi observada a presença positiva das espécies de *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella sp.* e *Acinetobacter sp.*, transportadas pelos vetores.

Após identificar as espécies de bactérias que estavam sendo carregadas por formigas, foi analisada a ocorrência dos agentes bacterianos nas alas contempladas pela pesquisa, os resultados são representados na seguinte tabela.

Ala Hospitalar	Espécie Isolada			
	<i>Salmonella sp</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>Aconetobacter sp</i>
Isolamento	-	+	-	-
Clínica Médica	-	+	-	-
Clínica Cirúrgica	+	+	+	+
Maternidade	-	+	-	-
Cozinha	-	+	-	-

Tabela 1: Amostras positivas (+) e negativas (-) para espécies bacterianas reconhecidas com patogênicas isoladas de formigas em diferentes repartições do Hospital Municipal de Bebedouro-SP.

Foram pesquisadas cinco áreas diferentes. Ao observar os resultados percebe-se que a Clínica Cirúrgica foi o local mais acometido com espécies de bactérias.

5. DISCUSSÃO

PESQUERO et al, 2006; encontraram vários tipos de microorganismos isolados nas formigas. Algumas como bactérias Gram-negativas, bactérias gram-positivas, considerados patogênicos e estão comumente associados a infecções hospitalares. Esses dados mostram que as formigas encontradas veiculam microorganismos em suas patas.

CARNEIRO e et al, 2008; analisaram a presença da espécie *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Enterococcus* e posteriormente *Klebsiella* e *Aeromonas sp.*, em sua pesquisa de bactérias causadoras de infecção hospitalar carregadas por formigas, e descrevem que em todos os ambientes houve isolamento de microorganismos.

Comparando nosso trabalho com os estudos anteriores houve isolamento de microorganismos em todas as alas pesquisadas, tendo maior diversidade de espécie na clínica cirúrgica, alertando para um controle microbiológico mais rigoroso; podemos sugerir atenção e adesão a higienização do ambiente para contribuição no início do controle de infecção hospitalar.

Nossa pesquisa observou quatro tipos de bactérias isoladas, tendo em todas as alas estudada o isolamento de microorganismos patogênicos, constituindo assim em um risco potencial de infecção hospitalar a saúde pública.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho confirmou o potencial das formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de Bebedouro, São Paulo. Constituindo possíveis fontes de infecção hospitalar, dependendo das condições da própria estrutura do hospital e dos pacientes.

Observou-se quatro tipos de bactérias isoladas, sendo a espécie de *Staphylococcus aureus* a mais encontrada.

Todas as alas hospitalares houve isolamento de microrganismos, tendo em maior prevalência a ala da Clínica Cirúrgica, resultando em maior risco de infecção pós-cirúrgica.

Os resultados alertam para a necessidade de implantação de um sistema de controle microbiológico mais rigoroso no hospital.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Denise; ANGERAMI, Emília L. S.. Reflexões acerca das infecções hospitalares às portas do terceiro milênio. **Medicina**, Ribeirão Preto, n.32, 1999. Disponível em: <
http://www.fmrp.usp.br/revista/1999/vol32n4/reflexoes_acerca_infecoes_hospitalares.pdf>. Acesso em: 19 out. 2010.

CARNEIRO, Lílian C; CARVALHARES, Thyana T; PESQUERO, Marcos A; QUINTANA, Rosangela C; FEITOSA, Sarah B; ELIAS FILHO, Jales; OLIVEIRA, Marcos André C. Identificação de bactérias causadoras de infecção hospitalar e avaliação da tolerância a antibióticos. **NewsLab**, São Paulo, n. 86, p. 106-114, 2008.

BROOKS F., Geo.; BUTEL S., Janet; MORSE A., Stephen. **Jawetz, Melnik & Adelberg: microbiologia médica**. 21.ed. Rio de Janeiro. Guanabara koogan, 2000. 611p.

COSTA, Sílvia Baldan; PELLI, Afonso; CARVALHO, Glenda Pereira; OLIVEIRA, Adriana Gonçalves; SILVA, Paulo Roberto; TEIXEIRA, Maxelle Martins; MARTINS, Elisabeth; TERRA, Ana Paula Sarreta; RESENDE, Elisabete Montovani; OLIVEIRA, Cristina da Cunha Hueb Barata; MORAIS, César Augusto. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** (online), Uberaba, v.39, n.6, 2006.

COUTO, Renato Camargos; PEDROSA, Tânia M. G.; CASTRO Neto, Mozar. **ENCICLOPÉDIA DA SAÚDE: antibioticoterapia**. Medsi, 2001. 4v. 711-712; 997p.

LARANJEIRA, Vani Dos Santos; MARCHETTI, Desiree Padilha; STEYER, Juçara Rodrigues; CORÇÃO, Gertrudes; PICOLI, Simone Ulrich. Pesquisa de *Acinetobacter* sp e *Pseudomonas aeruginosa* produtores de metalo- β -lactamase em hospital de emergência de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n.4, 2010.

MARTINS Ap., Maria. **Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção e controle**. 2.ed. Medsi, 2001. 16; 1116p.

MOURA, Maria Eliete Batista; CAMPELO, Sônia Maria de Araújo; BRITO, Francisca Cortez Prado; BATISTA, Odinéa Maria Amorim; ARAÚJO, Telma Maria Evangelista; OLIVEIRA, Adélia Dalva da Silva. Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.60, n.4, 2007.

OLIVEIRA, Rosangela; MARUYAMA, Sônia Ayako Tao. Controle de infecção hospitalar: histórico e papel do estado. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Mato Grosso, v.10, n.3, 2008. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n3/v10n3a23.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2009.

PELCZAR Jr., Joseph Michael. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo. Makron books, 1996. 2v. 517p.

PESQUERO, Marcos A.; FILHO, Jales Elias; CARNEIRO, Lilian C.; FEITOSA, Sarah B.; OLIVEIRA, Marcos A. C.; QUINTANA, Rosângela C.. Formigas em ambiente hospitalar e seu potencial como transmissoras de bactérias. **Neotropical Entomology** (online), v.37, n.4, 2008.

SANTOS, Paula Fernandes; FONSECA, Alysso Rodrigo; SANCHES, Newton Moreno. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como vetores de bactérias em dois hospitais do município de Divinópolis, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.42, n.5, 2009.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas em alimentos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552p.

TANAKA, Ioshie T; VIGGIANI, Ana Maria Ferreira S; PERSON, Osmar C. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arquivos médicos do ABC**, São Paulo, v.32, n.2, 2007.