



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

SHEILA TEIXEIRA GONÇALVES

**FORMIGAS: VETORES MECÂNICOS DE BACTÉRIAS EM
AMBIENTE HOSPITALAR.**

ARIQUEMES-RO

2016

Sheila Teixeira Gonçalves

**FORMIGAS: VETORES MECÂNICOS DE BACTÉRIAS EM
AMBIENTE HOSPITALAR.**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Prof.^a orientadora: Esp. Fernanda Torres

Ariquemes-RO
2016

Sheila Teixeira Gonçalves

**FORMIGAS: VETORES MECÂNICOS DE BACTÉRIAS EM
AMBIENTE HOSPITALAR.**

Monografia apresentada ao curso de
Graduação em Farmácia da Faculdade
de Educação e Meio Ambiente como
requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Farmácia.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador (a): Esp. Fernanda Torres
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Profª. Ms. Vera Lucia Matias Gomes Geron
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Profª. Esp. Jucélia da Silva Nunes
Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA

Ariquemes, 14 novembro de 2016

Dedico este trabalho aos meus grandes amores. Meus pais e irmã, pelo carinho, força e incentivo que me auxiliaram a chegar ao fim desta caminhada. Ao meu esposo por todo amor, e compreensão nos momentos de ausência, para que este projeto fosse concluído. As minhas filhas minha fonte de energia e alegrias extremas, sem vocês nunca estaria completa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por estar sempre junto a mim me guiando e capacitando em todos os momentos. Sem Ele jamais teria conseguido.

A professora Esp. Fernanda Torres, a quem tenho grande admiração por me orientar de maneira extremamente competente, paciente e com muita dedicação, depositando em mim muita confiança durante a realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Christian Collins Kuehn, por compartilhar seu vasto conhecimento e por me apresentar de forma tão fascinante o maravilhoso mundo da microbiologia.

Aos professores que tive durante a formação, por serem todos excelentes profissionais. Que estes continuem colaborando para que sonhos sejam realizados.

Ao Sr. Gilton Rodrigues, Diretor do hospital onde foram realizadas as coletas, por gentilmente ter concedido autorização para realização da pesquisa.

A FAEMA, por disponibilizar espaço, material e fonte de pesquisa, ou seja toda a base necessária para a realização da pesquisa.

Aos técnicos do laboratório da FAEMA por todo auxílio durante as análises e por estarem sempre irradiando alegria nas tardes de serviço.

A toda minha família, que sempre me incentivaram na busca por uma evolução profissional.

Aos meus amigos de curso, que desde o início desta jornada estiveram ao meu lado, especialmente aquela fiel escudeira e companheira, que abrigou-me inúmeras vezes em sua residência, compartilhando este sonho a ser alcançado, Cleide Avilar e sua irmã Claudiana Aguillar.

Aos grandes amigos que conquistei durante esta longa trajetória, companheiras das mais diversas aventuras nas idas e vindas para Ariquemes: Camila Braz, Ana Clara, e a todos da Van. Com vocês todos os obstáculos foram transpostos com mais ânimo e alegrias.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração e conclusão desta pesquisa.

Meu muito obrigada a todos vocês!

RESUMO

A infecção hospitalar ou nosocomial é atualmente uma das mais relevantes problemáticas de saúde pública e privada em todo o mundo, responsável por elevadas taxas de morbimortalidade e gastos exacerbados com pacientes hospitalizados, as formigas por serem adaptativas, obtiveram excelentes condições de sobrevivência em meio ao homem, podendo ser apontada como principal causa de danos relacionados a saúde, quando encontrada em âmbito hospitalar. Os objetivos deste estudo foram identificar a ocorrência de formigas veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar, determinar o perfil de resistência bacteriana destas, avaliar o potencial das formigas como vetores mecânicos de bactérias em âmbito hospitalar e desta forma sensibilizar as autoridades competentes, quanto a relevância na adoção de medidas profiláticas eficazes no controle de infecções nosocomiais. A metodologia aplicada é caracterizada como uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada, utilizando de uma abordagem qualitativa e para coleta de dados foi utilizado como procedimento a pesquisa de campo. Os resultados demonstraram a presença positiva de *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Proteus sp*, *Serratia sp*, provenientes das amostras de formigas capturadas no hospital analisado. Quanto ao perfil de resistência bacteriana, a pesquisa constatou que as cepas de bactérias isoladas, já apresentam resistência as principais classes dos agentes antibacterianos, utilizados no âmbito hospitalar. Com os dados obtidos na pesquisa pode-se inferir que as formigas alocadas em ambiente hospitalar, constituem riscos em potencial na transmissão de bactérias que podem causar infecção hospitalar.

Palavras-chave: Formigas; bactérias; infecção hospitalar; resistência bacteriana.

ABSTRACT

The hospital or nosocomial infection is currently one of the most problematic public health relevant and private around the world, responsible for high morbidity and mortality rates and exacerbated spending hospitalized patients, the ants to be adaptive, obtained excellent conditions for survival in the midst of man and can be identified as the main cause of health-related damages when found in hospitals. The objectives of this study were to identify the occurrence of disseminator ant microorganisms in the hospital, to determine bacterial resistance profile of these, evaluate the potential of ants as mechanical vectors of bacteria in the hospital environment and thus sensitize the competent authorities, as the relevance in adoption of effective preventive measures in the control of nosocomial infections. The methodology is characterized as an exploratory research, applied nature, using a qualitative approach and data collection was used as a procedure to field research. The results demonstrated the positive presence of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Proteus sp*, *Serratia sp*, from the samples taken ants analyzed in hospital. As for the bacterial resistance profile, the survey found that strains of bacteria isolated, already have resistance to major classes of antibacterial agents used in hospitals. With the data obtained in the research can be inferred that the ants allocated in the hospital, are potential risk of transmission of bacteria that can cause hospital infections.

Keywords: ants; bacteria; nosocomial infection; bacterial resistance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Micrografia de varredura detalhe de uma perna de formiga	18
Figura 2 - Fluxograma do procedimento utilizado para isolamento e identificação de bactérias no material biológico	26
Figura 3 - Coleta de formigas com isca atrativa no setor da obstetrícia	27
Figura 4 - Coleta de formigas com isca atrativa no posto de medicação	28
Figura 5 - Coleta de formigas com isca atrativa no centro cirúrgico.....	28
Figura 6 - Preparo dos meios de cultura	29
Figura 7 - Semeadura no meio de cultura	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostras positivas (+) e negativas (-) para espécies bacterianas reconhecidas com patogênicas isoladas de formigas em diferentes setores do hospital.....	32
Tabela 2 – Perfil de resistência e sensibilidade das cepas <i>S. Aureus</i> isoladas em formigas de âmbito hospitalar	34
Tabela 3 – Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de <i>Enterobacter sp</i> isoladas em formigas de âmbito hospitalar	35
Tabela 4 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de <i>Serratia sp</i> isoladas em formigas de âmbito hospitalar	36
Tabela 5 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas <i>Proteus sp</i> de isoladas em formigas de âmbito hospitalar	37
Tabela 6 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de <i>Escherichia coli</i> , isoladas em formigas de âmbito hospitalar	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IH	Infecção Hospitalar
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
ECN	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativa
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 INFECÇÃO HOSPITALAR OU NOSOCOMIAL.....	15
2.2 FORMIGAS E SEU POTENCIAL COMO VETORES DE BACTÉRIAS	16
2.3 PRINCIPAIS BACTÉRIAS ASSOCIADAS A INFECÇÃO NOSOCOMIAL.....	19
2.3.1 <i>Staphylococcus aureus</i>.....	20
2.3.2 <i>Salmonella sp.</i>.....	21
2.3.3 <i>Klebsiella sp.</i>.....	22
2.3.4 <i>Enterobacter sp.</i>.....	22
2.3.5 <i>Serratia sp.</i>.....	22
2.3.4 <i>Proteus sp.</i>.....	23
2.3.5 <i>Escherichia coli.</i>.....	23
3 OBJETIVOS.....	24
3.1 OBJETIVO GERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4 METODOLOGIA.....	25
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	25
4.2 LOCAL DO ESTUDO.....	25
4.3 COLETAS DE FORMIGA EM AMBIENTE HOSPITALAR	25
4.3.1 Coleta Do Material Biológico (Formigas).....	26
4.3.1.1 Procedimento das coletas de busca ativa.....	27
4.3.1.2 Procedimento das coletas com iscas atrativas.....	27
4.3.2 Transporte e Conservação Das Amostras.....	29
4.3.3 Meios de Cultura.....	29
4.3.4 Cultura Primaria.....	30

4.3.5 Análises Morfológicas.....	31
4.3.6 Provas de Identificação.....	31
4.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO	31
4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	31
4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

INTRODUÇÃO

As bactérias estão de modo geral intrinsicamente ligadas à vida na terra, presentes em todo lugar, na pele, mucosas, revestindo o trato gastrointestinal de homens e animais, em sua grande maioria produzem efeitos benéficos como a proteção contra agressão de patógenos causadores de doenças, mas por vezes promovem efeitos contrários a saúde do hospedeiro. (SANTOS, 2004).

Segundo Moura (2007), pacientes hospitalizados estão expostos a uma gama de microrganismos patogênicos, o que associado ao fato de estarem com seu sistema imunológico vulnerável, potencializa o risco de adquirirem infecção nosocomial. Nesse tipo de ambiente a utilização de drogas antimicrobianas potente de amplo espectro e os demais procedimentos invasivos são de certa forma rotineiros, aumentando ainda mais a preocupação com essa temática no país, considerando que o gasto no tratamento desses pacientes é três vezes maior que em pacientes sem infecção.

A questão da infecção nosocomial tem despertado preocupação em função das altas taxas de morbimortalidade associada à bacteremias, principalmente as adquiridas em quanto o paciente permanece internado, relacionando de maneira direta o uso inadequado de antibióticos ao crescimento da resistência bacteriana. (SANTOS, 2004).

De acordo com Fontana et al., (2010) e Silva, (2014), dentre os artrópodes, as formigas quando encontradas no âmbito hospitalar podem ser consideradas perigosas por carregarem microrganismos patogênicos. Causando infecções por meio de contato com materiais infectados (lixo, ferimento, material biológico etc...) e posteriormente transportá-los através de suas pernas e corpo, podendo eventualmente disseminá-las em ambientes, pacientes, alimentos, medicamentos, ou fômites. (CINTRA, 2006).

Os primeiros estudos direcionados ao potencial das formigas como vetores mecânicos de bactérias surgiu com Beatson em 1972, posteriormente por Edwards e Backer no ano de 1981, na Inglaterra. Com relatos também em 1981, no Chile, Alemanha e Trinidad 1990. (ALVES, 2011; BRAGANÇA, 2010; OLIVEIRA, 2005;).

No Brasil um estudo realizado da fauna de formigas em hospitais, apresentou um resultado preocupante, o fato de que as formigas são veiculadoras de microrganismos patogênicos e alguns já resistentes a drogas antimicrobianas, elevando o risco de infecções nosocomiais. (PESQUEIRO, 2008).

A infecção hospitalar (IH) ou nosocomial é atualmente uma das mais relevantes problemáticas de saúde pública e privada em todo o mundo, sendo esta responsável por elevadas taxas de morbimortalidade e gastos exacerbados com pacientes hospitalizados. Estudos anteriores apresentam as formigas como carreadoras de bactérias e a facilidade de locomoção por diferentes setores do hospital contribui para um possível surto de infecção nosocomial. (MOREIRA, 2005).

Neste sentido optou-se por realizar o presente estudo, em virtude da escassez de pesquisas como essa no estado, e pela necessidade de entender por meio de estudos se as formigas oferecem de fato, potencial risco como vetores mecânicos de bactérias em âmbito hospitalar, uma vez que a presença desses artrópodes, possibilitam a contaminação e conseqüentemente transmissão de doenças aos pacientes, bem como aos profissionais de saúde que ali circulam, enfatizando a adoção de medidas eficazes para o controle de vetores em ambiente hospitalar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INFECÇÃO HOSPITALAR OU NOSOCOMIAL.

A Infecção Hospitalar (IH) ou nosocomial é definida pela portaria do Ministério da Saúde nº 2616 em 12 maio de 1998 como sendo 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. (BRASIL, 1998).

Segundo Andrade (1999), a IH é um grave problema na assistência à saúde em todo o mundo, pois de forma geral não apenas ampliam os índices de morbimortalidade como também prolongam a permanência de pacientes internado, gerando um aumento no custo do tratamento, três vezes maior que em pacientes sem infecção, e não menos importante há uma interrupção na vida produtiva do indivíduo, mesmo com inúmeros avanços tecnológicos, em favor da ciência médica, a problemática se torna cada vez maior, uma vez que o aparecimento de novos microrganismos multirresistentes, pode estar associado ao uso abusivo e inconsciente de drogas antimicrobianas.

Um inquérito realizado pelo Ministério da Saúde (MS) apresentou um índice alarmante, as elevadas taxas de infecção hospitalar no país, estas taxas quando comparado com os dados apresentados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em uma pesquisa realizada com 14 países, onde obteve uma taxa média de 8,7%, enquanto que o Brasil é detentor de taxas que oscilam entre 13% e 15%, ou seja, quase o dobro de casos de infecção nosocomial, situação está que implica uma preocupação em adotar medidas mais eficazes para minimizar essas taxas no país. (OLIVEIRA, 2008).

Conforme Andrade (1999), o ambiente hospitalar pode propiciar ótimas condições para a dispersão de microrganismos, gerando uma preocupação ainda maior, visto que os pacientes apresentam uma fragilidade em seu sistema imunológico devido a sua própria doença, procedimentos cirúrgicos ou acidentais, permitindo assim a entrada de bactérias consideradas oportunistas.

A origem das infecções hospitalares pode ser caracterizada como endógenas, quando o surgimento se dá a partir da microbiota normal do paciente

ou exógenas quando adquirida a partir de outros fatores que favorecem ao desenvolvimento de infecções endógena, como sendo as mais relevantes, tempo de internação prolongado, utilização prévia de antibióticos de amplo espectro. A infecção exógena também pode ser direta, por meio das vias aérea ou indireta, quando há uma utilização de materiais contaminados por agentes veiculadores de bactérias (LEVY et al., 2004).

Visando uma melhor qualidade na assistência à saúde, foi então implementada a primeira ação governamental efetiva, para o controle das IH com a portaria nº 196 de 24 de junho de 1983, esta determinava então que deveria ser mantida a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) em todos os hospitais públicos e privados do país. (DANTAS, [19--]).

2.2 FORMIGAS E SEU POTENCIAL COMO VETORES DE BACTÉRIAS

Com o intenso processo de urbanização, as formigas por serem adaptativas, obtiveram excelentes condições para sua sobrevivência em meio ao homem, podendo esta ser apontada como principal causa de danos relacionados à saúde, quando encontrada em âmbito hospitalar, possuidora de grande mobilidade, transitam no interior desses ambientes quase que imperceptíveis, percorrendo longas distâncias, sugerindo assim uma potencial via para dispersão de microrganismos resistentes a uma série de drogas antimicrobianas, além de serem vetores de inúmeras bactérias. (PEREIRA; UENO, 2008).

De acordo com Tanaka et al., (2007), a presença de formigas em âmbito hospitalar pode ser atribuída a diversos fatores como: a estrutura física e localização do próprio hospital, a proximidade com residências, embalagens de medicações que podem transportar ninhos ou propiciam condições favoráveis para a formação destes, abundância de alimentos servindo como atrativo extra, interferência climática, enorme grupo de pessoas circulantes nesses ambientes e variações térmicas que impulsionam a migração desses insetos para aparelhos eletrônicos buscando equilíbrio térmico.

A presença de formigas em âmbito hospitalar nem sempre pode ser considerada falta de limpeza, pois algumas espécies apresentam-se atraídas por materiais esterilizados, sendo consideradas bioindicadores de limpeza, porém isso não as exime de portarem microrganismos. (TANAKA et al., 2007). A

associação bactéria/formiga representa um potencial perigo, se tratando de saúde pública, considerando que bactérias veiculadas por formigas podem apresentar resistência a antibióticos, e a ocorrência de bactérias emergentes transportadas deve ser considerada. (MOREIRA, 2005). A presença de bactérias patogênicas no trato digestório desses insetos, sugeriu então a hipótese de que as formigas serviam como reservatórios bacterianos, contudo essa hipótese é descartada (MAIA, 2009).

As bactérias estão aderidas a superfície corporal das formigas, favorecendo sua disseminação, pois esses artrópodes caminham por superfícies contaminadas com microrganismos, estas bactérias poderão aderir-se as reentrâncias das pernas e serem carregados de um local para outro, como demonstram as figuras 1. (MENEZES, 2015; SCHULLER, 2004; CINTRA-SOCOLOWSKI, 2007).



Figura 1 Micrografia de varredura detalhe de uma perna de formiga

Fonte: Schuler (2004)

Segundo Vieira (2013) as formigas realizam simbiose com as bactérias, representando assim um risco eminente a saúde pública, uma vez que a presença destes insetos acarreta perigo de infecções hospitalares. Adoção de medidas para o controle tornam-se ainda mais difíceis porque são raros os estudos dirigidos a biologia desses artrópodes em ambiente não natural, existe ainda a inviabilidade de ser introduzido um método padronizado para o controle, em virtude de inúmeras variedades e sua distribuição.

2.3 PRINCIPAIS BACTÉRIAS ASSOCIADAS A INFECÇÃO NOSOCOMIAL

Diversos microrganismos podem causar infecção nosocomial, porém as bactérias constituem o grupo que mais se destaca para essa problemática (ALVES, 2011). No Brasil estudos recentes mostram que as infecções nosocomiais divididas segundo sua topografia, mais frequentes são: as infecções do trato respiratório, infecções do trato urinário, infecções sistêmicas (corrente sanguínea), infecções do trato gastrointestinal, infecções em feridas cirúrgicas, em diversos levantamentos de dados aparece em menor frequência as infecções de pele e tecidos moles. (TURRINI, 2002).

Entre as bactérias de maior relevância clínica e epidemiológica estão: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativa* (ECN) principalmente os *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus haemolyticus*, que anteriormente não eram relacionados como microrganismos patogênicos causadores de infecção nosocomial. (KLOOS & BANNERMAN, 1994).

Em seguida os numerosos gêneros, pertencentes a família das enterobactérias: *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Escherichia coli*, *Serratia sp.*, *Proteus sp.*, *Salmonella sp.*, entre outros. (LEVY et al., 2004; TEIXEIRA, 2009).

De maneira a colaborar com a compreensão do conteúdo acima, apresenta-se o quadro abaixo. (Quadro 1).

<i>Topografia de infecção</i>	<i>Microrganismos frequentes</i>
Infecção do trato respiratório	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Pseudomonas sp</i>
Infecções sistêmicas (sanguíneas)	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
Infecções trato urinário	<i>Klebsiella sp</i> <i>Enterobacter sp</i> <i>Serratia sp</i> <i>Proteus sp</i>
Infecções trato gastrointestinal	<i>Salmonella sp</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacter sp</i>
Infecções em feridas cirúrgicas	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Enterobacter sp</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella sp</i>

Quadro 1 - Microrganismos frequentes em infecção nosocomial segundo topografia de infecção

Fonte: Próprio autor

Os agentes etiológicos situados na flora normal, de pele e mucosa do homem, pode transformar a pele em possível reservatório de bactérias, em âmbito hospitalar os procedimentos invasivos podem promover risco de infecção nosocomial. (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Sua morfologia apresenta-se em células esféricas, imóveis agrupados em massas irregulares assemelhando-se a cachos de uva, aeróbios ou anaeróbios facultativos, coagulase positivo e produzem catalase, fazem parte da microbiota normal da pele, e mucosas dos homens, contudo são considerados agentes etiológicos de infecções piogênicas, causando infecções localizadas na pele (foliculite, furunculose, impetigo entre outros) e até septicemia fatal. *Staphylococcus* patogênicos frequentemente hemolisam o sangue, coagulam o plasma e produzem grande variedade de enzimas e toxinas. (LOPES, 2010).

Os principais fatores de virulência dos *Staphylococcus aureus* são as toxinas e seus constituintes superficiais, dentre as toxinas existem citotoxinas – Alfa-toxina possuem a ação antifagocitária promovendo poros nas membranas

dos leucócitos, bem como a leucocidina que provoca a morte leucocitária e os superantígenos Toxina 1 dil Síndrome de Shock tóxico (TSST₁) Estimulam os linfócitos T a liberarem citocinas, por sua vez estas promovem o choque. (PELCZAR, 1996).

Mesmo com um vasto quadro clínico causado por *Staphylococcus aureus* podem ser divididos em três tipos: superficiais que compreendem as infecções de feridas e abscessos cutâneos, infecções sistêmicas como as osteomelites, endocardite e septicemia, quadros tóxicos incluem síndrome do choque tóxico e pele escaldada e ainda intoxicação alimentar. (BROOKS, 2000).

As Enterobactérias estão amplamente distribuídas a terra, sendo facilmente encontrada em diversos ambientes como no solo, água, plantas animais e no próprio homem. (DA SILVA, 2005). São caracterizadas de um modo geral, como sendo bacilos Gram negativos, apresentam crescimento aeróbico e anaeróbico (anaeróbicos facultativos), pode ser imóvel ou moveis quando detentor de flagelos peritriquios para sua mobilidade, fermentadores de uma vasta gama de carboidratos, reduzem nitrato a nitrito, apresentam complexa estrutura antigênica e produzem inúmeras toxinas. (ANDRADE, 1999; BROOKS, 2000). Os principais microrganismos apontados como sendo causadores de infecção nosocomial dentre a família Enterobacteriaceae estão: *Salmonella* sp., *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Proteus* sp., *Escherichia coli*.

2.3.2 *Salmonella* sp

Sua morfologia apresenta bacilos Gram-negativos, aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, maioria são moveis com flagelos peritriquios, não esporulados. A contaminação do homem geralmente ocorre através da ingestão de alimentos contaminados, contudo a transmissão pessoa a pessoa pode ocorrer particularmente nos hospitais. (BURTON; ENGELKIRK, 2005).

A patogenicidade da *Salmonella* apresenta a gastroenterite como sendo a mais frequente, porém esta pode causar septicemia em grupos de risco (idosos, crianças e soropositivos) e vários outros tipos de infecção. A gastroenterite é uma infecção aguda da mucosa intestinal, provoca dores abdominais, estado de febre e cefaleia, o período de incubação é, em média, 48 horas. (ANDRADE, 1999).

2.3.3 *Klebsiella sp*

Considerada um patógeno oportunista, pode originar doenças graves, como septicemia, pneumonia, infecção urinária e infecção dos tecidos moles. O trato gastrointestinal, respiratório e geniturinário dos homens pode ser considerado um reservatório natural desta bactéria, a capacidade que esta possui de se espalhar favorece ao aparecimento de surtos nosocomiais. (BLATT, 2005; ANDRADE, 1999).

No ambiente hospitalar, os índices de colonização por *klebsiella* aumentam em função do tempo de internação do paciente, sendo que a elevação dessas taxas podem estar mais relacionadas ao uso de antimicrobianos, que procedimentos hospitalares, no entanto certos procedimentos invasivos como intubação para ventilação mecânica ou utilização de cateter vesical, realizados em pacientes são apontados como fatores de risco para a colonização destes microrganismos. (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.3.4 *Enterobacter sp.*

Fermentadoras de lactose, estas bactérias apresentam um potencial fator de virulência, o antígeno K que compreendem as cápsulas propriamente ditas, de maneira geral, essas cápsulas protegem o patógeno da ação dos fagócitos e anticorpos, esses microrganismos estão entre os que causam um vasto quadro de infecções nosocomiais como pneumonias, infecções do trato urinário. (BROOKS et al., 2014; TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

Esses microrganismos possuem uma característica muito relevante, a capacidade de contaminar equipamentos médicos e soluções para uso parenteral, assim como a *Klebsiella* estão associadas a surtos de infecção hospitalar. (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.3.5 *Serratia sp.*

Este microrganismo é um importante patógeno nosocomial, sendo considerado um patógeno oportunista comum em pacientes hospitalizados, podem provocar bacteremias, infecção urinária, endocardite, infecções

respiratórias e como a *Enterobacter* podem contaminar equipamentos médicos e soluções com baixo poder desinfetante. (BROOKS et al., 2014; TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.3.4 *Proteus sp.*

A rápida motilidade do *Proteus* pode favorecer a invasão do trato urinário pelo microrganismo, as espécies deste agente etiológico promovem infecção no homem, apenas quando deixam o trato intestinal, são encontrados em infecções das vias urinárias e podem causar bacteremias, pneumonia e lesões focais em pacientes debilitados ou pacientes que recebem infusões intravenosas contaminadas. Esse patógeno produz grande quantidade de uréase, resultando na degradação da ureia, liberando amônia e consequentemente a urina torna-se alcalina, contribuindo para a formação de cálculos. (BROOKS et al., 2014).

2.3.5 *Escherichia coli*

As características bioquímicas da *Escherichia coli* apresenta reação positiva para o teste de lisina descarboxilase, indol e fermentação do manitol, produzindo gás a partir da glicose, mesmo constituindo a microbiota intestinal normal do homem, é considerada uma bactéria oportunista, quando as defesas imunológicas do paciente estão debilitadas, esta bactéria representa a causa mais comum de infecção das vias urinárias. Há uma grande diversidade patogênica de *Escherichia coli* que provocam infecção intestinal por diferentes mecanismos. (BROOKS et al., 2014; TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a ocorrência de formigas carreadoras de bactérias em ambiente hospitalar.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Isolar bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar.
- Determinar o perfil de resistência bacteriana destas.
- Avaliar o potencial das formigas como vetores mecânicos de bactérias em âmbito hospitalar.
- Sensibilizar as entidades responsáveis quanto a relevância de medidas profiláticas no controle de infecção hospitalar.

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Seguindo os critérios de Gil (2009), o presente estudo é caracterizado como uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada, utilizando de uma abordagem qualitativa. E para coleta de dados foram utilizados como procedimento a pesquisa de campo, bem como levantamento bibliográfico, utilizando critérios de seleção e inclusão os seguintes quesitos: Documentos que abordavam o tema, Títulos indexados nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Sistema online de busca e análise de literatura médica (MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (Scielo) e literaturas disponíveis na biblioteca Júlio Bordignon - FAEMA.

4.2 LOCAL DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada em um hospital, localizado no município de Jaru estado de Rondônia, com população estimada em 55.806 pessoas, cidade está situada aproximadamente 292 km da capital Porto Velho. Segundo dados do IBGE, dentre os índices de morbidades hospitalares o município apresentou no ano de 2014, um total de oito óbitos causados por doenças infecciosas e parasitárias.

4.3 COLETAS DE FORMIGA EM AMBIENTE HOSPITALAR

As coletas foram realizadas no período de junho e julho no ano de 2016 totalizando três diferentes grupos de amostra, com pelo menos 10 exemplares capturados por área. Foi estabelecido horário da captura das formigas, entre o final do período matutino e o início do vespertino (11h30min às 16h30min). Período este que apresenta maior atividade desses artrópodes segundo especialistas.

Os espécimes foram coletados em diferentes setores do hospital selecionado, sendo estes:

- Centro cirúrgico
- Clínica Médica
- Clínica cirúrgica
- Pediatria
- Obstetrícia
- Cozinha
- Laboratório clínico
- Posto de medicação

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

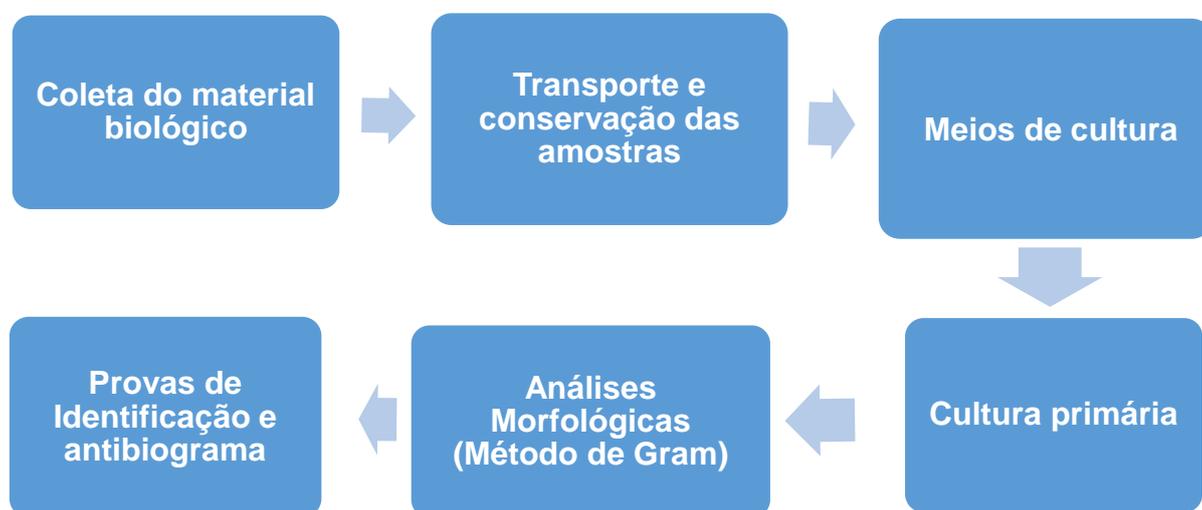


Figura 2 – Fluxograma do procedimento utilizado para isolamento e identificação de bactérias no material biológico

Fonte: Próprio autor

4.3.1 Coleta Do Material Biológico (Formigas)

Para as coletas das formigas foram empregados criotubos de polipropileno previamente esterilizados e com tampa de rosca, o procedimento para as coletas foram o de busca ativa com coleta manual e utilização de iscas de modo a atrair um maior número de formigas.

4.3.1.1 Procedimento das coletas de busca ativa

Nos setores da cozinha, pediatria, clínica médica, foram utilizados Swabs umedecidos em solução fisiológica para capturar os artrópodes individualmente, em uma mesma trilha, sendo estes acondicionados imediatamente em tubos estéreis, contendo 5mL de soro fisiológico estéril, etiquetados segundo o setor hospitalar. Foram coletadas 90 formigas, sendo 30 na pediatria, 35 na cozinha, 25 na clínica médica, setores nos quais a frequência de trilhas de formigas, no piso e/ou parede, era maior em relação à outras unidades do hospital.

4.3.1.2 Procedimento das coletas com iscas atrativas

No intuito de atrair um maior número de formigas, foram utilizados 16 tubos de polipropileno com tampa de rosca, contendo duas gotas de iscas de carboidrato (Mel de abelha) previamente autoclavados, sendo os tubos estrategicamente distribuídos em dois diferentes locais, para cada setor a ser analisado. Decorridos pelo menos 30 minutos da distribuição das iscas, estas eram observadas, e naquelas que eram constatadas a presença de formigas, realizavam-se as coletas fechando os tubos com as respectivas tampas.



Figura 3 – Coleta de formigas com isca atrativa no setor da obstetrícia

Fonte: Próprio autor

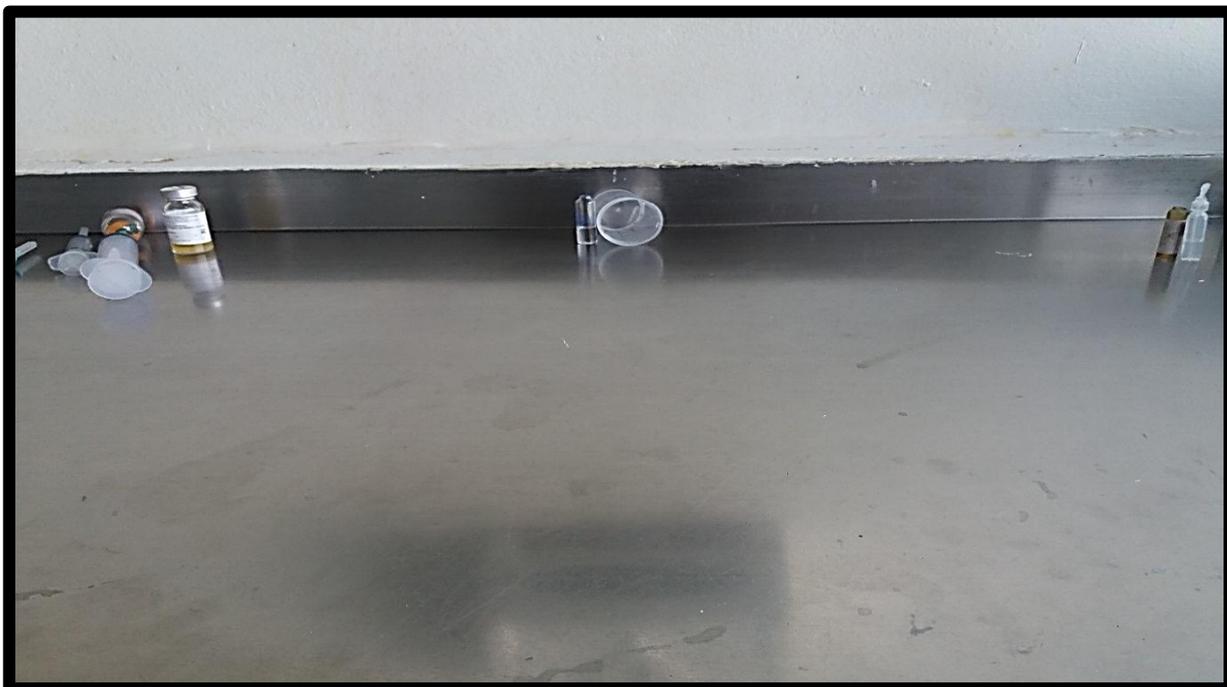


Figura 4 - Coleta de formigas com isca atrativa no posto de medicação

Fonte: Próprio autor

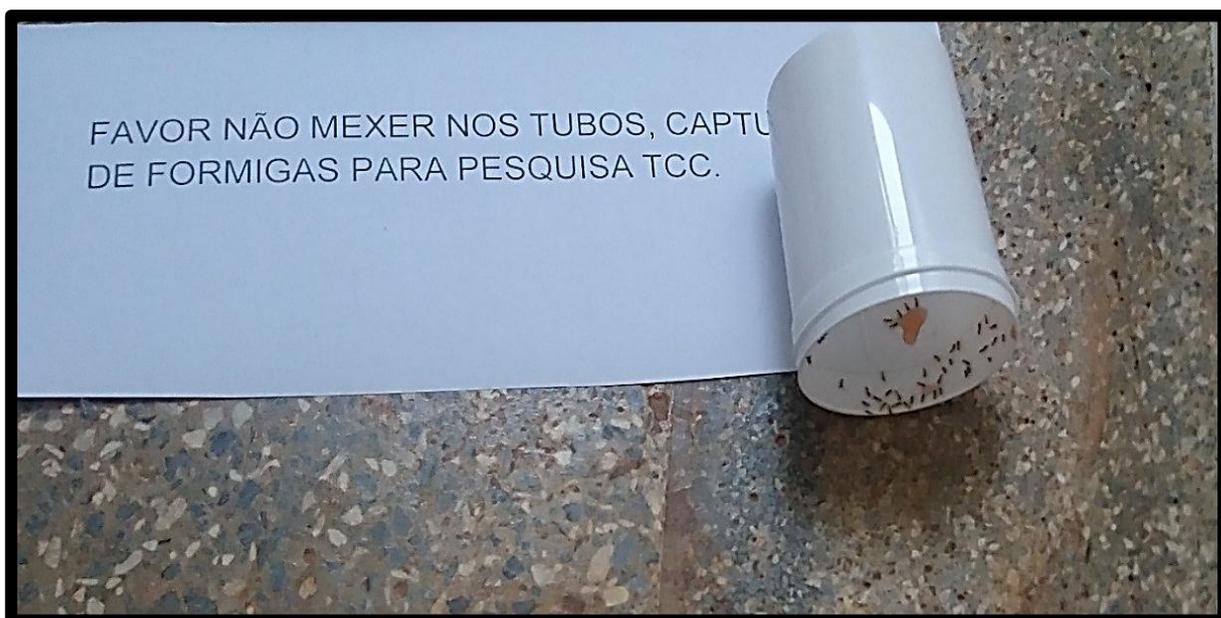


Figura 5 – Coleta de formigas com isca atrativa no centro cirúrgico

Fonte: Próprio autor

4.3.2 Transporte e Conservação Das Amostras

As amostras biológicas coletadas foram acondicionadas em recipiente adequado para transporte, em seguida encaminhados ao laboratório de microbiologia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA no município de Ariquemes.

4.3.3 Meios de Cultura

Os meios de cultura utilizados foram: Ágar MacConkey, Ágar Cled, Ágar Milehinton, preparados segundo instrução do fabricante.



Figura 6 - Preparo dos meios de cultura

Fonte: Próprio autor

4.3.4 Cultura Primária

No laboratório de microbiologia da FAEMA, as formigas foram imersas em 2mL de solução fisiológica estéril, adicionados aos tubos provenientes das coletas, posteriormente os tubos foram agitados por um período de 10 segundos, após a agitação, com o auxílio de uma alça de platina flambada e esfriada, foram realizadas sementeiras por esgotamento em três diferentes meios de cultura, posteriormente as placas de Petri foram incubadas por 24 horas a uma temperatura de 37° C, dando-lhes condições nutricionais e de incubação ideais ao seu crescimento.



Figura 7 - Semeadura no meio de cultura

Fonte: Próprio autor

4.3.5 Análises Morfológicas

Após o crescimento positivo de colônias bacterianas nas culturas primárias, as colônias encontradas foram submetidas a análises morfológicas realizadas através da bacterioscopia (esfregaços fixados e corados pelo método de Gram). Sendo as lâminas analisadas na objetiva de imersão. Em cada esfregaço foi observado o tipo morfológico (coco e bacilo), coloração (Gram positiva ou negativa), além do tipo de agrupamento formado, o que caracteriza o agente.

4.3.6 Provas de Identificação

Com o resultado da bacterioscopia foi possível direcionar o agente bacteriano, fornecendo assim melhores condições para a escolha adequada do meio de cultura para isolamento, sendo esta etapa de identificação terceirizada a um laboratório de análises clínicas no mesmo município.

4.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população de estudo desta pesquisa foram as formigas capturadas em âmbito intra-hospitalar.

4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

No seguinte estudo serão analisadas as formigas existentes em áreas específicas do hospital: cozinha, centro cirúrgico, pós-operatório masculino e feminino, pediatria, obstetrícia, maternidade e postos de medicação.

4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Este estudo tem enfoque principal no potencial das formigas como veiculadores de bactérias, sem levar em conta suas características morfológicas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo constatou a ocorrência positiva de formigas carreadoras de bactérias em ambiente hospitalar, os dados obtidos com a pesquisa contribuíram de forma significativa para avaliar o potencial das formigas como vetores mecânicos de bactérias em âmbito hospitalar.

Observou-se em diferentes áreas do hospital, a presença positiva das espécies de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp.*, *Proteus sp.*, *Serratia sp.*, carreadas pelos vetores. Carneiro et al., (2008), em sua pesquisa isolou de formigas carreadoras as espécies: *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp*, *Enterococcus sp*, *klebsiella sp*, e *Aeromonas*. Em um estudo semelhante, Lopes (2010), isolou microrganismos em todas as alas pesquisadas, contudo houve uma maior frequência de *Staphylococcus aureus*, apresentando uma maior semelhança nos resultados encontrados no presente estudo.

Após identificar as espécies de bactérias que estavam sendo veiculadas por formigas, foi analisado dentre os setores pesquisados quais apresentavam maior diversidade de espécies, como demonstram os resultados descritos na (tabela 1) a cozinha foi o ambiente onde ocorreu maior diversidade de espécie.

Tabela 1 - Amostras positivas (+) e negativas (-) para espécies bacterianas reconhecidas com patogênicas isoladas de formigas em diferentes setores do hospital

Setor Hospitalar	Espécies Isoladas				
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter sp.</i>	<i>Proteus sp.</i>	<i>Serratia sp.</i>
Cozinha	+	-	-	+	-
Clínica cirúrgica	-	-	+	-	-
Pediatria	-	+	-	-	-
Obstetrícia	+	-	-	-	-
Clínica Médica	-	-	-	-	+
Laboratório	-	-	+	-	-
Centro cirúrgico	+	-	-	-	-
Posto de medicação	-	-	+	-	-

Fonte: Próprio autor

Como pode ser observado na (tabela 1) os resultados demonstram que dentre as cinco espécies de microrganismos isolados, as mais frequentes foram *Staphylococcus aureus* e *Enterobacter sp.*, em menor frequência enquadram-se as espécies *Escherichia coli*, *Proteus sp.*, *Serratia sp.*

A quantidade de estudos que abordam o tema no Brasil é pequena e diante disso há poucos dados comparativos que possam fazer relação sobre os microrganismos vetorados por formigas, contudo sabe-se que as bactérias estão entre os principais agentes etiológicos causadores de infecção no âmbito hospitalar, considerado um relevante problema de saúde pública (COSTA,2007; CASTRO,2015).

Segundo Maia et al., (2009), as formigas capturadas em hospitais geralmente apresentam um nível elevado de contaminação e uma enorme diversidade de bactérias oportunistas, por vezes apresentam resistência a medicação antimicrobiana, quando comparadas a microrganismos isolados de formigas coletadas em outros ambientes.

Conforme Pesqueiro et al., (2008); Lima et al., (2015) *S. aureus* é apontado como uma bactéria altamente patogênica, ainda que faça parte da microbiota natural do indivíduo, podem causar diversas infecções, em diferentes órgãos e tecidos, tais como septicemias, pneumonias e endocardites. Outros gêneros comumente isolados em formigas oriundas de hospitais são: *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Yersinia*, estas bactérias estão relacionadas a infecção nosocomial, podendo provocar desde distúrbios intestinais até infecções mais severas. (KONEMAN et al., 2001; PESQUEIRO et al., 2008)

Em um estudo realizado por Guilarde et al., (2007) no hospital das clínicas da Universidade Federal de Goiás, foi constatado uma taxa de 34,5% de letalidade associada às infecções da corrente sanguínea, causadas em maior frequência por *Staphylococcus spp.* Em um outro estudo realizado por Guimarães (2011), no hospital geral de Sumaré-SP, foram registrados 286 óbitos, dentre estes 133 apresentavam associação a IH, 75 destas mortes ocasionadas devido a infecção nosocomial, o principal agente etiológico encontrado foi o *S. aureus*, relacionado a infecção de corrente sanguínea e a pneumonia.

Outro relevante dado obtido com a pesquisa foi, a ocorrência de *Enterobacter sp* isolada das formigas capturadas, um resultado semelhante foi

obtido por Gonçalves et al., (2011), onde foram isolados 13 espécies de *enterobactérias*, em maior frequência nas amostras analisadas, demonstrando que basicamente qualquer doença infecciosa pode ser causada por enterobactérias, uma vez que a contaminação por meio de procedimentos invasivos como cateterismo, broncoscopia, colposcopia ou biópsia cirúrgica tornam pacientes imunodeprimidos vulneráveis a esses patógenos, por tanto essa relação simbiótica formiga/bactéria pode ser considerada um risco aos pacientes internados.

Quanto ao perfil de resistência bacteriana, a pesquisa identificou nos setores analisados, cepas de *S. aureus*, *Enterobacter sp.*, *Serratia sp.*, *Escherichia coli* e *Proteus sp.*, já resistentes as principais classes dos agentes antibacterianos, utilizados em âmbito hospitalar, como as Penicilinas (Penicilina G, Ampicilina), cefalosporinas de primeira à terceira geração (cefalotina, Cefalexina, Ceftriaxona), aminoglicosídeos (Amicacina), como demonstram as tabelas 2, 3, 4, 5 e 6.

Tabela 2 – Perfil de resistência e sensibilidade das cepas *S. aureus* isoladas em formigas de âmbito hospitalar

<i>Staphylococcus aureus</i>									
Ambiente	Antibióticos								
	AMI	AMP	CFX	CRO	CIP	CFL	CLO	GEM	PEN
Centro cirúrgico	S	R	R	R	S	R	S	S	R
Cozinha	R	R	R	R	S	R	S	S	R
Obstetrícia	S	S	S	S	S	S	S	S	S

S = Sensível; **R** = Resistente; **AMI** = Amicacina; **AMP** = Ampicilina; **CFX** = Cefalexina; **CRO** = Ceftriaxona; **CIP** = Ciprofloxacina; **CFL** = cefalotina; **CLO** = Clorafenicol; **GEM** = Gentamicina; **PEN** = Penicilina

Fonte: Próprio autor

As cepas de *S. aureus* isoladas na cozinha apresentaram maior resistência aos antibióticos testados, comparado as cepas isoladas na obstetrícia, que demonstraram sensibilidade a todos os antimicrobianos analisados, esse resultado evidencia o perigo que as formigas propiciam ao transportar microrganismos de um setor para outro.

Tabela 3 – Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de *Enterobacter sp* isoladas em formigas de âmbito hospitalar

<i>Enterobacter sp</i>							
Ambiente	Antibióticos						
	AMI	AMP	CFX	CRO	CIP	CFL	GEM
Clínica cirúrgica	S	S	R	R	S	R	S
Posto Medicação	S	R	R	R	S	R	S
Laboratório	S	S	S	S	S	S	S

S = Sensível; **R** = Resistente; **AMI** = Amicacina; **AMP** = Ampicilina; **CFX** = Cefalexina; **CRO** = Ceftriaxona; **CIP** = Ciprofloxacina; **CFL** = cefalotina; **GEM** = Gentamicina

Fonte: Próprio autor

A (tabela 3) apresenta o perfil de resistência das cepas de *Enterobacter sp* isoladas no posto de medicação, pós operatório e laboratório, podemos observar que no posto de medicação a cepa analisada apresentou resistência a Ampicilina, um resultado diferente dos demais setores, onde demonstraram sensibilidade a este mesmo antimicrobiano. No setor do laboratório as bactérias isoladas apresentaram sensibilidade a todos os antibióticos analisados. De acordo com Seibert et al., (2014) e Brooks (2014), grande parte das cepas de *Enterobacter* possuem uma betalactamase cromossômica denominada *AmpC*, responsável por torná-las resistentes à ampicilina e a cefalosporinas de primeira e segunda

geração e bactérias mutantes podem ainda hiperproduzir betalactamase, o que lhes conferem resistência à cefalosporinas de terceira geração.

Tabela 4 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de *Serratia sp* isoladas em formigas de âmbito hospitalar

<i>Serratia sp</i>							
Ambiente	Antibióticos						
	AMI	AMP	CFX	CRO	CIP	CFL	GEM
Clínica médica	S	R	R	R	S	R	S

S = Sensível; **R** = Resistente; **AMI** = Amicacina; **AMP** = Ampicilina; **CFX** = Cefalexina; **CRO** = Ceftriaxona; **CIP** = Ciprofloxacina; **CFL** = cefalotina; **GEM** = Gentamicina.

Fonte: Próprio autor

Como demonstra a (tabela 4) o antibiograma realizado na cepa de *Serratia sp*. apresentaram resistência aos antibióticos: Ampicilina, Cefalexina, Ceftriaxona, Cefalotina. É frequentemente evidenciado amostras desse microrganismo, que já apresentam resistência aos aminoglicosídeos e às penicilinas, sendo então indicado a utilização de cefalosporinas de terceira geração para o tratamento das infecções causadas por esse patógeno. (BROOKS,2014). No entanto a cepa analisada nesse estudo apresentou resistência a Ceftriaxona um potente antimicrobiano da classe das cefalosporinas de terceira geração.

Tabela 5 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas *Proteus* sp de isoladas em formigas de âmbito hospitalar

<i>Proteus</i> sp							
Ambiente	Antibióticos						
	AMI	AMP	CFX	CRO	CIP	CFL	GEM
Cozinha	S	R	R	S	S	R	S

S = Sensível; **R** = Resistente; **AMI** = Amicacina; **AMP** = Ampicilina; **CFX** = Cefalexina; **CRO** = Ceftriaxona; **CIP** = Ciprofloxacina; **CFL** = Clorafenicol; **GEM** = Gentamicina;

Fonte: Próprio autor

A (tabela 5) apresenta o perfil de sensibilidade da cepa de *Proteus* analisada, esta cepa demonstrou resistência à Ampicilina, um antibiótico de amplo espectro, comumente utilizado por apresentar efeito sobre cocos, bacilos Gram positivos e negativos, no entanto essa resistência acontece em razão da ação das betalactamase produzidas pelas bactérias Gram negativas. Outro antibiótico que demonstrou ser ineficaz devido à resistência apresentada, foi a Cefalexina da classe das cefalosporinas de primeira geração, geralmente ativo contra bactérias Gram positivas e algumas Gram negativas.

Segundo Brooks (2014), as cepas de *Proteus* apresentam grande variabilidade quanto a sua sensibilidade de antibióticos, os aminoglicosídeos e as cefalosporinas são os mais ativos contra esses microrganismos. Porém o resultado obtido nessa pesquisa evidenciaram a resistência da cepa de *Proteus*, a um dos principais antibióticos representante da classe de cefalosporinas o Ceftriaxona.

Tabela 6 - Perfil de resistência e sensibilidade das cepas de *Escherichia coli*, isoladas em formigas de âmbito hospitalar

<i>Escherichia coli</i>							
Ambiente	Antibióticos						
	AMI	AMP	CFX	CRO	CIP	CFL	GEM
Pediatria	S	R	R	S	S	R	R

S = Sensível; **R** = Resistente; **AMI** = Amicacina; **AMP** = Ampicilina; **CFX** = Cefalexina; **CRO** = Ceftriaxona; **CIP** = Ciprofloxacina; **CFL** = cefalotina; **GEM** = Gentamicina

Fonte: Próprio autor

Conforme os resultados demonstrados (tabela 6) a cepa de *Escherichia coli* analisada, apresentou resistência ao antibiótico Ampicilina uma droga da classe das penicilinas, também constitui resistência a Cefalexina e Ceftriaxona antimicrobianos da classe da cefalosporinas de primeira e terceira geração respectivamente.

Segundo Santos (2004), o ambiente hospitalar constitui um perfeito habitat para bactérias adquirirem resistência aos antibióticos, devido à grande adaptabilidade que estas possuem, elas respondem rápido as mudanças do ambiente, tornando a resistência aos antimicrobianos, uma consequência natural em virtude da exposição intensa e excessiva aos antibióticos.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos, o presente estudo evidenciou que as formigas analisadas no âmbito hospitalar apresentam um potencial perigo a saúde pública, por carregarem bactérias patogênicas, constituindo assim possíveis fontes de infecções nosocomiais em pacientes imunodeprimidos.

Outro relevante problema observado na pesquisa é que os microrganismos encontrados podem apresentar múltipla resistência a grande variedade de antibióticos utilizados em âmbito hospitalar, o que enfatiza a importância do uso de maneira correta dos antibióticos.

A inatividade ou ineficiência da CCIH acarreta prejuízos ao hospital bem como a saúde do paciente, pois esta é responsável direta pela elaboração de programas de controle a infecção hospitalar. Os resultados obtidos alertam sobre a importância de se ter implementado uma, CCIH atuante e constituída de profissionais habilitados, incluindo a presença do farmacêutico, afim de contribuir com conhecimento técnico específicos em discussões sobre projetos que visem minimizar ou erradicar o risco de infecção hospitalar, seja por meio de orientação no uso correto de antimicrobianos ou na promoção de serviços de educação continuada aos profissionais envolvidos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Gilberto Gilson et al. Bactérias multidroga resistentes isoladas de formigas hospitalares. **Investigação**. São Paulo, v., 11, n., 2, 2011. Disponível em: < <http://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/503/406>>. Acesso em: 15 janeiro 2016.

ANDRADE, Denise; ANGERAMI, Emília LS. Reflexões acerca das infecções hospitalares às portas do terceiro milênio. **Medicina Ribeirão Preto**. v., 32, n., 4, p. 492-497, 1999. Disponível em: < <file:///C:/Users/Home/Downloads/12721-15643-1-SM.pdf>>. Acesso em: 10 janeiro 2016.

BURTON, Gwendolyn R. W.; ENGELKIRK, Paul G. **Microbiologia**: para as ciências da saúde. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

BLATT, Jucelene Marchi; MIRANDA, Maria do Carmo. Perfil dos microrganismos causadores de infecções do trato urinário em pacientes internados. **Rev. Panam Infectol**. v., 7, n., 4, 2005. Disponível em: <<http://www.revistaapi.com/wp-content/uploads/2014/02/mat-011.pdf> >. Acesso em: 12 janeiro de 2016.

BRASIL. Portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998. **Dispõe sobre a obrigatoriedade da manutenção pelos hospitais do país, de Programa de Controle de Infecções Hospitalares**. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html > Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

BRAGANÇA, Marcos AL; LIMA, Jefferson D. Composição, abundância e índice de infestação de espécies de formigas em um hospital materno-infantil de Palmas, TO. **Neotrop Entomol**, v. 39, p. 124-130, 2010. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ne/v39n1/v39n1a17.pdf>>. Acesso em: 17 março 2016.

BROOKS, G. F. et al., **Microbiologia Médica**: de Jawetz, melnick e Adelberg. 21.ed. Porto Alegre: Guanabara koogan,2000.

BROOKS, G. F. et al., **Microbiologia Médica**: de Jawetz, melnick e Adelberg. 26.ed. Porto Alegre:AMGH,2014.

CARNEIRO, Lílian C. et al. Identificação de bactérias causadoras de infecção hospitalar e avaliação da tolerância a antibióticos. **NewsLab**. v., 86, n., 1, 2008. Disponível em : < https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Pesquero/publication/268429027_Identificacao_de_Bactrias_Causadoras_de_Infeco_Hospitalar_e_Avaliao_da_Tolerancia_a_Antibioticos/links/54ff11620cf2eaf210b4b069.pdf>. Acesso em: 31 janeiro 2016.

CASTRO, Mariana Monteiro de et al. **Ecologia comportamental da mirmecofauna em ambiente hospitalar como subsídios para estratégias de**

controle. 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ecologia/files/2015/08/TeseCastro-MM-FINAL.pdf>>. Acesso em: 26 setembro 2016.

CINTRA, Priscila. **Formigas em ambientes hospitalares: associação com bactérias (patogênicas e endosimbiontes) e modelo de controle.** 2006. v, 100 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/106531>>. Acesso em: 30 dezembro 2015.

CINTRA-SOCOLOWSKI, P. Histórico sobre as pesquisas com formigas em ambientes hospitalares no Brasil. **Biológico**, v. 69, n. Supl 2, p. 35-8, 2007. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/suplementos/v69_supl_2/p35-38.pdf>. Acesso em: 10 dezembro 2015.

COSTA, N. A. Controle de pragas em hospitais. *In*: PINTO, A. S.; ROSSI, M. M.; SALMERON, E. **Manejo de Pragas Urbanas.** Piracicaba: CP2, 2007. p. 152-156. DANTAS, S. C. C. Farmácia e Controle de Infecções Hospitalares. *In*. Schastack, J. (coord). **Farmácia Hospitalar: Coletânea da Práticas e Conceitos.** p.122-133. [19--].

FONTANA, Renato et al., Disseminação de bactérias patogênicas por formigas (Hymenoptera:Formicidae) em dois hospitais do Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v., 39, n., 4, p. 655-663, 2010. Disponível em:<<http://submission.scielo.br/index.php/ne/article/viewFile/3252/3048> >. Acesso em: 05 janeiro de 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES, M. G. et al. Associação entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) e bactérias patogênicas em cinco hospitais do Município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 287-295,2011. Disponível em:<<http://revistas.bvs-vet.org.br/arqib/article/view/25328/26197> >. Acesso em: 20 setembro 2016.

GUILARDE, Adriana Oliveira et al. Bacteremias em pacientes internados em hospital universitário. **Rev Assoc Med Bras**, v. 53, n. 1, p. 34-8, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ramb/v53n1/16.pdf>>. Acesso em: 23 janeiro 2016.

GUIMARÃES, Aline Caixeta et al. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. **Rev. bras. enferm**, v. 64, n. 5, p. 864-869, 2011. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672011000500010 >. Acesso em: 12 outubro 2016.

KLOOS, Wesley E.; BANNERMAN, Tammy L. Update on clinical significance of coagulase-negative staphylococci. **Clinical microbiology reviews**, v. 7, n. 1, p. 117-140, 1994. Disponível em: < <http://cmr.asm.org/content/7/1/117.short> >. Acesso em 05 janeiro 2016.

KONEMAN, Elmer et al. Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. In: **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. Guanabara Koogan, 2012.

LEVY, C. E. et al. **Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde**. Brasília: Editora Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/microbiologia/introducao.pdf>>. Acesso em: 18 dezembro 2015.

LIMA, Maria F.P. et al., Staphylococcus aureus E AS INFECÇÕES HOSPITALARES – REVISÃO DE LITERATURA. **Revista UNINGÁ**. v.21, n.1. 2015. Disponível em: <<http://submission.scielo.br/index.php/ne/article/viewFile/3252/3048>>. Acesso em: 10 dezembro 2015.

LOPES, Carolina de Almeida. **Formigas como vetores de bactérias em ambiente hospitalar no município de Bebedouro, São Paulo**. Monografia Faculdades Integradas Fafibe. Bebedouro, São Paulo 2010. Bibliografia: f. 31-33. Disponível em: <<http://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistabiologia/sumario/15/02032011082540.pdf>>. Acesso em: 12 dezembro 2015.

MAIA, Zuinara Pereira Gusmão; GUSMÃO, Alfredo Barbosa; BARROS, Tânia Fraga. Formiga como fator de risco para infecções nosocomiais. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 4, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/viewArticle/151>>. Acesso em: 20 janeiro 2016.

MENEZES, Juliana da Silva. Análise microbiológica de formigas capturadas em ambiente hospitalar da cidade de Alfenas/MG. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 13, n. 1, p. 589-598, 2015. Disponível em: <<http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2082>>. Acesso em: 18 agosto 2016.

MOURA, Maria Eliete Batista et al. Infecção hospitalar: estudo de prevalência em um hospital público de ensino. **Rev. bras. enferm**, v. 60, n. 4, p. 416-421, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672007000400011>. Acesso em: 22 janeiro 2016.

MOREIRA, D. D. O.; MORAIS, V. VIEIRA DA MOTTA, O.; CAMPOS FARINHA, A. E. C.; TONHASCA, JR. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.999-1006, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519566X2005000600017&script=sci_arttext>. Acesso em: 22 janeiro 2016.

OLIVEIRA, Rosângela de; TAO MARUYAMA, Sônia Ayako. Controle de infecção hospitalar: histórico e papel do estado. **Rev. eletrônica enfermagem**. v., 10, n., 3, 2008. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n3/v10n3a23.htm>>. Acesso em: 18 janeiro 2016.

OLIVEIRA, ADRIANA C.; DAMASCENO, Quésia Souza. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 44, n. 4, p. 1118-23, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n4/38.pdf>>. Acesso em: 13 janeiro 2016.

OLIVEIRA, M. F.; CAMPOS-FARINHA, AE de C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arq. Inst. Biol., São Paulo**, v. 72, n. 1, p. 33-39, 2005. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72_1/oliveira2.PDF>. Acesso em: 12 abril 2016.

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

PESQUERO, Marcos A. et al. Ants in a hospital environment and its importance as vector of bacteria. **Neotropical entomology**, v. 37, n. 4, p. 472-477, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v37n4/a17v37n4.pdf>>. Acesso em: 8 janeiro 2016.

PEREIRA, Rogério dos Santos; UENO, Mariko. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v., 41, n. 5, p. 492-495, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822008000500011>. Acesso em: 8 outubro 2016.

SANTOS, Neusa de Queiroz. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto & contexto enferm.** v. 13, n. esp, p. 64-70, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71409807>>. Acesso em: 15 agosto 2016.

SEIBERT, Gabriela. Infecções hospitalares por enterobactérias produtoras de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase em um hospital escola. **Einstein.**;v.12., n.3, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-45082014000300282&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 12 agosto 2016.

SILVA, Paulo et al. Isolamento, caracterização e resistência a antimicrobianos de bactérias Gram-negativas aeróbias e anaeróbias facultativas de amostras de solo. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v., 64, n., 2, p. 245-251, 2005. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00739855200500200016&lng=pt&nrm=iso=pt>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

SILVA, J.A.O. e RIBEIRO, E.R. Controle de pragas e vetores de doenças em ambientes hospitalares. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 16, Ed. 265, Art. 1762, agosto, 2014. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/uploads/02a473cfec5e4bf59b463f5fb9f34dab.pdf>>. Acesso em: 16 janeiro 2016.

SCHULLER, Lucia. **MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS VEICULADOS POR FORMIGAS “ANDARILHAS” EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<file:///C:/Users/Home/Downloads/Microrganismos++patogenicos+veiculados+por>>

+formigas+andarilha+na+ind%C3%BAstria+do+alimento.pdf>. Acesso em: 28 março 2016.

TANAKA, Loshie T. et al.,. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arquivos médicos do ABC**, São Paulo, v.32, n.2, 2007. Disponível em: <<http://portalnepas.org.br/amabc/article/view/182>>. Acesso em 15 de janeiro de 2016.

TEIXEIRA, Cristina Ferreira. **Estafilococos coagulase-negativa: um risco real para a saúde pública**. 2009. Tese de Doutorado. Disponível em: <<file:///C:/Users/Home/Documents/fiocruz.pdf> >. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

TURRINI, Ruth Natalia Teresa. Infecção hospitalar e mortalidade. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 36, n. 2, p. 177-183, 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/Home/Downloads/41289-49309-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Home/Downloads/41289-49309-1-PB%20(1).pdf)> Acesso em: 22 janeiro 2016.

TRABUSI, Luiz Richard; ALTERTHUM, Flavio. **Microbiologia**. 5 ed. São Paulo: Atheneu,2008.

VIEIRA, Gabriel de Deus et al. Bactérias Gram positivas veiculadas por formigas em ambiente hospitalar de Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 4, n. 3, p. 33-36, 2013. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/rpas/v4n3/v4n3a05.pdf>>. Acesso em: 16 dezembro 2015.