

**Disseminação de bactérias por formigas em ambiente hospitalar de Guanambi-BA****Dissemination of bacteria by ants in hospital environment of Guanambi-BA**

DOI:10.34117/bjdv6n9-360

Recebimento dos originais: 01/09/2020

Aceitação para publicação: 16/09/2020

**Atília Vanessa Ribeiro Da Silva**

Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário FG – UNIFG

Instituição: Centro Universitário FG – UNIFG

Endereço: Rua Wilson Oliveira Silva, 33, Parque Verde, Bom Jesus da Lapa, Bahia.

E-mail: atiliavanessa@gmail.com

**Maryana De Moraes Frota Alves**

Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário FG – UNIFG

Instituição: Centro Universitário FG – UNIFG

Endereço: Praça Governador Paulo Souto, 70, Centro, Paramirim, Bahia.

E-mail: marymfa97@gmail.com

**Alanna Cibelle Fernandes Pereira**

Doutora em Biologia e Biotecnologia de Microrganismos pela Universidade Estadual de Santa

Cruz, Brasil – Docente do Centro Universitário FG - UNIFG

Instituição: Centro Universitário FG – UNIFG

Endereço: Rua C José Lima Almeida, n 81, Morada Nova, Guanambi, Bahia.

E-mail: bellefp@gmail.com

**Juliana Mendonça Dos Santos Lopes**

Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Estadual de Santa Cruz

(UESC) – Docente do Centro Universitário FG - UNIFG

Instituição: Centro Universitário FG – UNIFG

Endereço: Avenida Joaquim Dias Guimarães, 65, Bairro São Francisco, Guanambi – Bahia, Brasil

E-mail: julianabiolopes@gmail.com

**RESUMO**

No âmbito hospitalar a proliferação de microrganismos é determinante para o desenvolvimento de doenças, então denominadas de infecções hospitalares (IH), esse crescimento microbiano é amplificado pelo transporte desses organismos para um novo ambiente ao qual podem se desenvolver, o que faz o estudo dos vetores uma vertente importante de estudo. Dentre os vetores conhecidos, os insetos, e nesses, as formigas se destacam. Neste contexto, o presente trabalho visou analisar a presença de formigas no ambiente hospitalar na cidade de Guanambi/BA, assim como, testar nas cepas isoladas desses insetos ao perfil de susceptibilidade a drogas conhecidas. O trabalho foi desenvolvido em um hospital da cidade de Guanambi/BA no período de 2017 a 2018. Foram realizadas duas coletas no período das 7hs às 9hs da manhã, com duas iscas cada, sendo uma de maçã com mel e outra de sardinha. As formigas coletadas passaram por agrupamento morfológico (morfotipos). Foram feitas caracterizações morfofisiológicas que resultaram no agrupamento por morfologia e identificação de possíveis espécies via provas bioquímicas de algumas colônias. Em sequência, foram realizados os testes antimicrobianos das bactérias isoladas pelo método de disco

difusão em ágar. No total testou-se 11 antibióticos específicos para os bacilos gram-negativos e 11 para o bacilo gram-positivo. Os resultados apresentados nas análises evidenciaram o morfotipo 3 como o mais prevalente, sendo identificado como pertencente ao gênero *Paratrechina* sp. Nota-se que o gênero bacteriano *Serratia* representou 60% das espécies identificadas, seguido da *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli* e um bacilo gram-positivo, ainda não identificado. Neste trabalho, os antibióticos ampicilina e cefalotina foram os menos eficientes, posto que todos os isolados apresentaram resistência a esses. Contrariamente, os antibióticos ciprofloxacina e gentamicina denotaram maior eficiência, com quatro espécies (*Enterobacter aerogenes*, *Serratia liquefaciens* (C4), *Klebsiella ozaenae* e *Escherichia coli*) susceptíveis e duas com suscetibilidade intermediária (*Serratia liquefaciens* (C3) e *Serratia marcescens*). Portanto, as formigas capturadas no ambiente externo possuem capacidade de transportar microrganismos patogênicos, sendo alguns destes também resistentes a antibióticos de amplo espectro. Apesar das colônias serem isoladas a partir de formigas coletadas no ambiente externo, essas, podem se deslocar para o ambiente interno do hospital, enfatizando a necessidade de medidas de controle destes insetos.

**Palavras-Chave:** Bactérias resistentes, Formigas, Infecção Hospitalar, *Paratrechina* SP, *Serratia* spp.

#### **ABSTRACT**

In the hospital context, the proliferation of microorganisms is determinant for the development of diseases, then called hospital infections (IH), this microbial growth is amplified by the transport of these organisms to a new environment to which they can develop, which makes the study of vectors an important study strand. Among the known vectors, insects, and in these, the ants stand out. In this context, the present work aimed to analyze the presence of ants in the hospital environment in the city of Guanambi / BA, as well as to test the isolated strains of these insects to the profile of susceptibility to known drugs. The work was carried out in a hospital in the city of Guanambi / BA from 2017 to 2018. Two collections were carried out between 7am and 9am in the morning, with two baits each, one of apple with honey and another of sardine. The collected ants went through morphological grouping (morphotypes). Morphophysiological characterizations were obtained that resulted in the grouping by morphology and identification of possible species through biochemical tests of some colonies. Antimicrobial testing of bacteria isolated by the agar diffusion method was performed. In total, 11 antibiotics specific for gram-negative bacilli and 11 for gram-positive bacilli were tested. The results presented in the analyzes evidenced morphotype 3 as the most prevalent, being identified as belonging to the genus *Paratrechina* sp. It was observed that the bacterial *Serratia* genus represented 60% of the species identified, followed by *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli* and a gram-positive bacillus, not yet identified. In this study, the antibiotics ampicillin and cephalothin were the least efficient, since all isolates showed resistance to these antibiotics. In contrast, antibiotics ciprofloxacin and gentamicin showed higher efficiency, with four species (*Enterobacter aerogenes*, *Serratia liquefaciens* (C4), *Klebsiella ozaenae* and *Escherichia coli*) susceptible and two with intermediate susceptibility (*Serratia liquefaciens* (C3) and *Serratia marcescens*). Therefore, the ants captured in the external environment have the capacity to transport pathogenic microorganisms, some of them also resistant to broad spectrum antibiotics. Although colonies are isolated from ants collected in the external environment, they can move to the hospital's internal environment, emphasizing the need for control measures of these insects.

**KeyWords:** Ants, Bacteria resistant, Hospital Infection, *Paratrechina* SP, *Serratia* spp.

**1 INTRODUÇÃO**

Com o aumento da população mundial, houve-se conjuntamente o avanço da dispersão de bactérias e fungos patogênicos. De modo geral, há fatores que facilitam a multiplicação desses organismos, o que por sua vez, favorecem a disseminação desses. O aumento da dispersão pode relacionar-se diretamente com o aumento de infecções, o que evidencia a importância do estudo da propagação microbiana, posto que, através dessa podem ocorrer uma ampliação do número de infecções de interesses na área da saúde (BRASIL, 1998; AZAMBUJA; PIRES; VAZ, 2004; CARRECELLI; BARCELOS, 2017).

No âmbito hospitalar a proliferação de microrganismos é determinante para o desenvolvimento de doenças, então denominadas de infecções hospitalares (IH). As IH são caracterizadas como sendo patologias adquiridas logo após a entrada, estadia ou saída do paciente do hospital e apresentam-se como sendo uma das maiores preocupações na área da saúde. A alta incidência dessas infecções é dependente da existência de uma fonte de infecção, da transmissão do agente etiológico, e da susceptibilidade do paciente (OLIVEIRA; MARUYAMA, 2008; OLIVEIRA et al., 2016; SOUSA; OLIVEIRA; MOURA, 2016).

Dentre as IH mais relatadas podemos citar as pneumonias, infecções do trato urinário (ITU), infecções do sangue, estando estas habitualmente associadas com métodos invasivos, como cateterismo, ventilação mecânica, cirurgias complexas, a interação com os profissionais de saúde e a utilização de drogas imunossupressoras. Sabe-se que uma gama de procedimentos invasivos contribui para uma maior susceptibilidade a contrair uma infecção hospitalar, neste contexto, as unidades de terapia intensiva (UTIs) são locais já descritos como de alta vulneráveis às IHS (MAIA; GUSMÃO; BARROS, 2009; VIEIRA, 2013; LIMA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2016).

Os microrganismos que ocasionam infecções podem ser disseminados por duas vias classificadas como endógenas ou exógenas. As vias endógenas são provenientes da microbiota corporal do próprio paciente e a via exógena é caracterizada pelo transporte microbiano por vetores externos, como as mãos mal higienizadas, secreções, fluidos, materiais contaminados ou através de insetos como formigas e baratas (ANVISA, 2004; GREGORIUS, 2012; VIEIRA et al., 2013).

Os insetos são vetores conhecidos e dentre esses, as formigas se destacam. O estudo de formigas em hospitais tem despertado grande interesse desde os primeiros relatos realizados por Beatson em 1972, que demonstrou o potencial de transmissão de infecções intra-hospitalares desses organismos por serem carreadores microbianos. Posteriormente, diversos estudos demonstraram a presença de um grande número de espécies de formigas em hospitais de vários países, como na Inglaterra, Chile, Alemanha e no Brasil (FOWLER et al., 1993; WILLIAMS, 1994; COSTA et al., 2006). Logo, devido às formigas serem vetores mecânicos que transportam micróbios, sua ação no

ambiente hospitalar pode causar danos significativos, conseqüentemente, as mesmas estão sendo consideradas um problema de saúde pública por carrear e disseminar possíveis patógenos (TANAKA et al., 2007; PESQUERO et al., 2008, OLIVEIRA et al., 2016).

Diversos hospitais brasileiros não fornecem informações precisas sobre as IH, o que dificulta a análise dos dados e a proporção real desse problema no país. No entanto, é sabido que o custeio para o tratamento dessas infecções é aproximadamente três vezes maior em relação aos pacientes não acometidos. No país cerca de 18,4% das IH ocorrem em hospitais públicos, e apesar de se ter leis vigentes que visam a prevenção e controle dessas, os índices de ocorrência mantêm-se altos, correspondendo cerca de 1,18 casos de infecção a cada paciente internado em hospitais brasileiros (AZAMBUJA; PIRES; VAZ, 2004; LIMA et al., 2014).

Portanto, considerando que a associação formiga/bactéria pode carrear possíveis patógenos e, dentre esses, organismos multirresistentes às drogas antimicrobianas, a disseminação desses insetos no âmbito hospitalar constitui um perigo potencial à saúde (MOREIRA et al., 2005; UJVARI, 2008). Neste contexto, o presente trabalho visou analisar a presença de formigas no ambiente hospitalar na cidade de Guanambi/ BA, assim como, testar nas cepas isoladas desses insetos a resistência antimicrobiana a drogas conhecidas.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 LOCAL DE ESTUDO E AMOSTRAGEM**

O trabalho foi desenvolvido em um hospital da cidade de Guanambi/BA no período de 2017 a 2018. Após consentimento da direção da local para realização da pesquisa, foi feita a análise da arquitetura do mesmo, visando à identificação das áreas as quais eram mais propícias à aparição das formigas tanto externamente quanto internamente. Sendo estabelecidos 10 pontos de coleta com espaçamento de 2 metros entre eles, tanto para área interna como externa (OLIVEIRA et al., 2016).

Foram realizadas duas coletas no período das 7hs às 9hs da manhã, com duas iscas cada, sendo uma de maçã com mel e outra de sardinhas (sardinha em lata) vendidas comercialmente (SOUZA, 2009; CARRECELLI; BARCELOS, 2017; MUNHAE, 2017). As armadilhas foram montadas em papel toalha enumeradas e nos pontos pré-estabelecidos (Tabela 1), sendo essas recolhidas após o período de 30 minutos. Visando o transporte adequado do material para o laboratório de microbiologia da UniFG, as iscas forma acondicionadas em sacolas plásticas comerciais (OLIVEIRA et al., 2016).

**Tabela 1.** Localização dos pontos de coleta.

<i>PONTOS</i>	<i>LOCAIS</i>
<i>PONTO 1</i>	5 metros da entrada
<i>PONTO 2</i>	Estacionamento
<i>PONTO 5</i>	Lixeira lateral à entrada principal
<i>PONTO 6</i>	Entrada e saída de resíduos
<i>PONTO 7</i>	Lateral direito próximo à saída de resíduos

## 2.2 MORFOTIPOS DE FORMIGAS COLETADAS

Para cada ponto de coleta as formigas foram separadas em morfotipos semelhantes caracterizadas por cor, tamanho e características das patas e aparelho bucal.

## 2.3 ISOLAMENTO BACTERIANO

Os morfotipos foram postos em tubos devidamente identificados com códigos, sendo esses divididos por ponto (P); isca (mel –M ou sardinha - S) e morfotipo (M), logo, a identificação P1MM3, se refere ao ponto 1, isca maçã e mel, morfotipo 3. Os morfotipos foram inoculados no Caldo de Infusão de Cérebro e Coração (BHI) e colocados na estufa a 37°C, durante 2 horas, retirando-se as formigas após este período. Em seguida os tubos com BHI foram recolocados na estufa até aparecimento de turvação, entre o período de 24 a 48 horas (CARNEIRO et al., 2008; SANTOS; FONSECA; SANCHES, 2009; VICENTIN, 2013).

Constatado o crescimento bacteriano as amostras foram plaqueadas via técnica de esgotamento por estrias em ágar Mueller-Hinton (MH), MacConkey e Cled e enviadas novamente para estufa a 37°C, por 24 a 48h para posterior análise morfofisiológica.

## 2.4 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

As colônias do meio MH foram isoladas de acordo com a suas morfologias, cada isolado foi submetido à análise morfológica sendo avaliadas as características; Cor, brilho, elevação, gram, formato de borda e forma (Tabela 2). Visando agrupamento binário para determinação de similaridade os dados foram analisados via UPGMA.

**Tabela 2.** Características fenotípicas avaliadas e identificação binária correspondente.

Características	Identificação Binária	
	0	1
<b>Cor</b>	Branca	Colorida
<b>Brilho</b>	Fosca	Brilhante
<b>Elevação</b>	Elevada	Plana
<b>Gram</b>	Positiva	Negativa
<b>Borda</b>	Lisa/inteira	Ondulada
<b>Forma</b>	Cocos	Bacilo

## 2.5 CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA

Para a caracterização fisiológica foram realizadas provas bioquímicas como oxidase e fermentação por meio dos quais as colônias bacterianas foram caracterizadas fenotipicamente via meios MacConkey e Cled. Através do resultado da oxidase deu-se início as provas bioquímicas de fermentação da glicose usando os meios EPM, TSI, Fenilalanina, MIO, Caldo de Lisina, Citrato de Simons e Caldo de Rhamnose.

## 2.6 AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE ANTIMICROBIANA

Foram realizados os testes antimicrobianos das bactérias isoladas, de acordo o método descrito por Bauer e Kirby (1966), que diz respeito à metodologia de disco difusão em ágar, e por sua vez, fornece resultados qualitativos. O método tem como princípio a difusão do antimicrobiano sob o ágar por meio de discos impregnados com antibiótico em concentrações fixas.

**Tabela 3.** Antimicrobianos testados nas cepas isoladas.

Antimicrobianos	
Gram-positivos	Gram-negativos
	Amicacina
Amoxicilina + Clavulanato	
Ampicilina	Amoxicilina + Clavulanato
Cefalotina	Ampicilina
Ciprofloxacina	Aztreonam
Clidamicina	Cefalotina
Cloranfenicol	Cefepime
Eritromicina	Ceftriaxona
Gentamicina	Ciprofloxacina
Penicilina	Cloranfenicol

Rifampicina	Gentamicina
Tetraciclina	Tetraciclina

---

Após identificação bacteriana, as colônias isoladas foram repicadas em água MH na concentração bacteriana de plaqueamento de  $10^4$ , sendo a semeadura nas placas realizada com o auxílio de swabs estéreis. Após semeadura, os discos antimicrobianos foram colocados sobre a superfície do ágar e as placas incubadas a  $37^\circ\text{C}$  por 24 horas. Foram utilizados 11 antibióticos específicos para os bacilos gram-negativos e 11 para o bacilo gram-positivo (Tabela 3). Para interpretação dos resultados foi utilizada a tabela CLSI (CLSI, 2018), onde os halos de inibição formados foram medidos com auxílio de régua milimetrada e os resultados posteriormente utilizados para a classificação dos isolados em suscetível (S), intermediário (I) ou resistente (R) ao antimicrobiano testado (AQUINO, 2010; BANDEIRA, et al., 2016; MELO, 2016).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontradas em diferentes setores hospitalares, as formigas podem se instalar em locais diferenciados tendo a sua estadia facilitada pela presença de alimentos. Esses artrópodes podem ser encontrados até mesmo em ambientes limpos, contudo, lixo e restos de alimentos facilitam o aumento de sua população (TANAKA; VIGGIANI; PERSON, 2007).

De fato, como esperado, foi encontrada maior quantidade (numérica e de morfotipos) no ambiente externo do hospital, o que pode ser explicado pelo fato de que os pontos externos de coleta foram estabelecidos próximos ao solo e a áreas de vegetação, onde as formigas encontram seus alimentos de forma natural, sendo esta maior diversidade já esperada neste ambiente. Já na área interna, apenas uma formiga (morfotipos 3) foi capturada ao qual estava presente em apenas um dos pontos demarcados na copa do hospital. Esse resultado pode ter sido influenciado pelas ações de limpeza e dedetização do ambiente hospitalar. Espera-se que ocorra, no ambiente interno, um maior cuidado com a higienização, visto que, o risco de transmissão de patógenos por estes organismos entre os pacientes já é conhecido (LUTINSKI et al., 2014; SCHIWINGEL et al., 2016).

Portanto, na área externa todos os 10 pontos estabelecidos (Tabela 1) apresentaram formigas, sendo essas agrupadas via características morfológicas (cor, tamanho e características das patas e aparelho bucal) em 4 morfotipos (Figura 1), dentre as iscas, destacou-se o uso de maça com mel.

Dentre os morfotipos analisados o morfotipo 3 foi o mais evidente entre os pontos (75%) externos, sendo também o único encontrado no interior do hospital. Até o presente momento somente o morfotipo 3 foi classificado sendo esse alocado no gênero *Paratrechina* sp., presentes nos pontos externos 1, 2, 7, 5 e 6, e a única coletada no interior do hospital.

Segundo Schuller (2004) e Silva e colaboradores (2005) esse gênero foi um dos mais representativos em estudos de isolamento bacteriano realizado no Hospital Universitário Alzira Velano, da cidade de Alfenas-MG ao qual tanto *Paratrechina* sp., quanto *Pheidole* sp., foram identificados. Dados esses em concordância com Menezes e colaboradores (2015) que evidenciaram *Paratrechina* sp., como a mais frequente em seu estudo em um hospital privado da cidade de Alfenas/MG que atende a planos de saúde particulares e ao SUS, com 61% da espécie prevalente total.

**Figura 1:** Morfotipos coletados: A) Morfotipo 1, B) Morfotipo 2, C) Morfotipo 3 e D) Morfotipo 4.



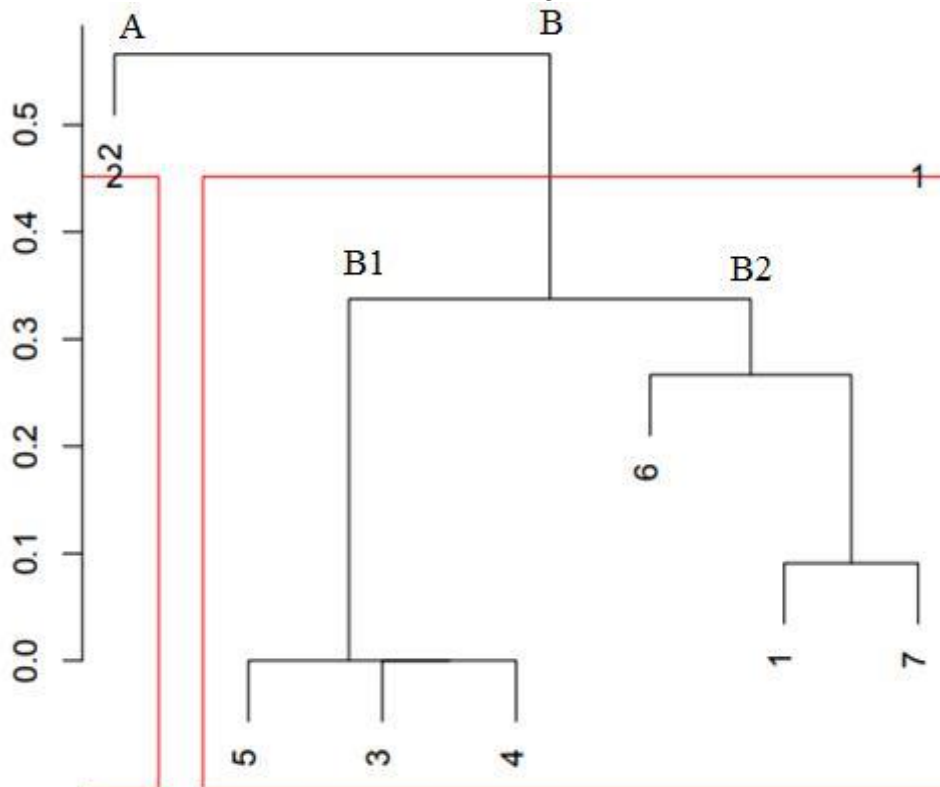
Todos os morfotipos apresentaram crescimento bacteriano após empregada a metodologia de crescimento em BHI, excetuando-se a amostra coletada no interior do hospital, nessa, não houve a turvação do meio e, portanto, nenhuma colônia foi isolada. Das formigas coletadas que se obteve



crescimento bacteriano, foram isoladas 10 colônias, sendo 7 dessas direcionadas para caracterização morfofisiológica e submetidas a posterior teste antimicrobiano.

A avaliação fenotípica das 7 colônias em meio MH possibilitou a formação do cladograma, que por sua vez, permitiu o agrupamento via características morfológicas em dois grupos: A e B. O grupo A contendo o único isolado gram positivo (colônia 2) e o grupo B com subdivisão B1, incluindo os isolados 3, 4 e 5, e B2 os isolados 1, 6 e 7 (Figura 2).

**Figura 2:** Cladograma de diversidade bacteriana fenotípica apresentada em meio MH. Grupo A contendo o isolado 2 (bacilo gram-positivo) e o Grupo B, com subdivisão, onde B1 contém os isolados 5 (*Serratia marcescens*), 3 e 4 (*Serratia liquefaciens*) e B2, com os isolados 1 (*Enterobacter aerogenes*), 6 (*Klebsiella ozaenae*) e 7 (*Escherichia coli*).



De acordo com NewProv (2018) é possível a indicação de espécie via análise e caracterização morfofisiológicas em meios específicos. Logo via resultados obtidos nas provas bioquímicas para fermentadores de lactose foi possível identificar 5 espécies bacterianas bacilo negativa sendo elas: *Enterobacter aerogenes*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli*, (Tabela 6) e um isolado bacilo positivo (C2).

Os bacilos gram-negativos (BGN), representativos nesse estudo são responsáveis por grande parte de infecções oportunistas em pacientes imunocomprometidos e hospitalizados (VICARI et al., 2013). Após agrupamento dos dados referente à coleta, isolamento e identificação notamos que o gênero *Serratia* foi o mais encontrado, representando 60% (3) das espécies identificadas, seguido da *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli* e um bacilo gram-positivo.

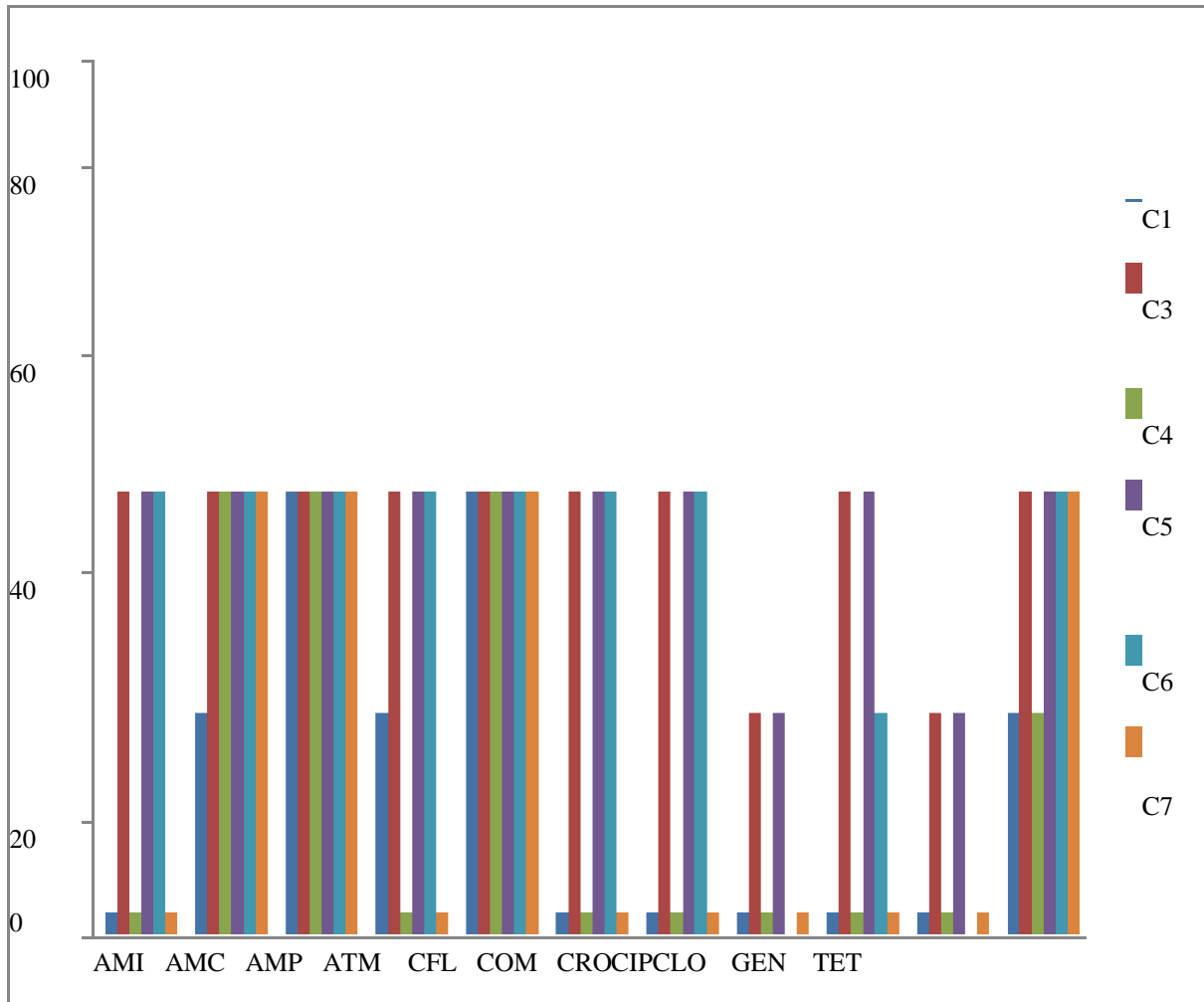
**Tabela 4.** Indicativos de espécies via resultados das provas bioquímicas. Indicação dos códigos de identificação: P1SM3C1 – ponto 1, isca sardinha, morfotipo 3, colônia 1, P2MM3I2 - ponto 2, maçã com mel, morfotipo 3, colônia 3 P7MM3I4 - ponto 7, maçã com mel, morfotipo 3, colônia 4, P1MM2I5: ponto 1, maçã com mel, morfotipo 2, colônia 5; P5MM3I6: ponto 5, maçã com mel, morfotipo 3, colônia 6; P6MM3I7: ponto 6, maçã com mel, morfotipo 3, colônia 7. \*Duas colônias da mesma espécie bacteriana, em pontos distintos.

<i>Código Identificação</i>	<i>Colônias</i>	<i>Bactérias</i>
<i>P1SM3C1</i>	1	<i>Enterobacter aerogenes</i>
<i>P2MM3C3</i>	3*	<i>Serratia liquefaciens</i>
<i>P7MM3C4</i>	4*	<i>Serratia liquefaciens</i>
<i>P1MM2C5</i>	5	<i>Serratia marcescens</i>
<i>P5MM3C6</i>	6	<i>Klebsiella ozaenae</i>
<i>P6MM3C7</i>	7	<i>Escherichia coli</i>

Os bacilos gram-negativos (BGN), representativos nesse estudo são responsáveis por grande parte de infecções oportunistas em pacientes imunocomprometidos e hospitalizados (VICARI et al., 2013). Após agrupamento dos dados referente à coleta, isolamento e identificação notamos que o gênero *Serratia* foi o mais encontrado, representando 60% (3 colônias) das espécies identificadas, seguido da *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Escherichia coli* e um bacilo gram-positivo.

A maioria das espécies bacterianas identificadas neste estudo são membros da família *Enterobacteriaceae*, os quais gradativamente têm aumentado a sua resistência, assim sendo observado um aparecimento cada vez mais constante de espécies multirresistentes, representando um significativo problema de saúde pública em crescimento, necessitando de uma efetiva identificação laboratorial, medidas de prevenção e controle a partir de esforços multidisciplinares (SEIBERT et al., 2014).

**Figura 3:** Perfil de resistência das bactérias gram-negativas aos antimicrobianos. Descrição: AMI- Amicacina; AMC- Amoxicilina + Clavulanato; AMP- Ampicilina; ATM- Aztreonam; CFL- Cefalotina; CPM- Cefepime; CRO-Ceftriaxone; CIP- Ciprofloxacina; CLO- Cloranfenicol; GEN- Gentamicina; TET-Tetraciclina. Colônia bacterianas: (C1. *Enterobacter aerogenes*; C3. *Serratia liquefaciens*; C4. *Serratia liquefaciens*; C5. *Serratia marcescens*, C6. *Klebsiella ozaenae* e C7. *Escherichia coli*). Considera-se 100% Resistente; 50% Intermediário e 0-5% Suscetível.



Neste contexto, a avaliação de resistência de cepas faz-se essencial. Os resultados demonstraram que os antibióticos ampicilina (AMP) e cefalotina (CFL) foram os menos eficientes, apresentando resistência em todos os isolados quando estes foram testados. No entanto, os antibióticos ciprofloxacina (CIP) e gentamicina (GEN) denotaram melhores resultados, ambos apresentando bactérias suscetíveis em quatro isolados (C1, C4, C7 e C10) e apresentando suscetibilidade intermediária nas colônias C4 e C5 (Figura 3).

Cabral e colaboradores (2017) afirmaram em seu estudo que a espécie bacteriana *Enterobacter aerogenes* é um emergente patógeno causador de infecções do trato urinário, respiratório, pele entre outras regiões corporais, e pode causar choque séptico em pacientes, levando a uma alta taxa de mortalidade, além de ser uma importante espécie bacteriana na qual expõe os pacientes a riscos de infecções no meio hospitalar, principalmente se vier presente no gênero de

formiga apresentada com a principal neste estudo, a *Paratrechina* sp. (LIMA et al., 2013; MARAKI et al., 2017).

Alves e colaboradores (2012) descreveram em seu estudo a presença do gênero *Enterobacter* associada a espécies de formigas *Pheidole* sp., essa por sua vez, foi a mais evidente dentre os insetos coletados no estudo, com 92% de frequência. Contrariamente à colônia *Enterobacter* isolada foi derivada do morfotipo 3 (P1SM3C1) classificado como *Paratrechina* sp., sendo as colônias provenientes dos morfotipos 1 e 4 não avaliadas nesse trabalho.

Dentre as seis espécies isoladas e identificadas, as do gênero *Serratia* (*Serratia marcescens* e *Serratia liquefaciens*) foram encontradas em três pontos distintos do hospital (pontos 1, 2 e 7), sendo este um conhecido patógeno nosocomial e oportunista que pode ser carregado por formigas, onde, as unidades de terapia intensiva (UTI) são as mais acometidas pela colonização e infecções ocasionados por esses microrganismos (DUBOUIX, 2005). Esses isolados também foram agrupados via UPGA na subdivisão B1 (Figura 2), demonstrando que a avaliação fenotípica foi capaz de realizar o agrupamento desse gênero.

Um aspecto significativo se refere à sua capacidade de produção de uma betalactamase, mecanismo mais comum de resistência nessas espécies bacterianas (YANG et al., 2012), conferindo a elas uma resistência de amplo espectro. Em consequência, a antibioterapia empregada se torna em muitos casos, ineficaz, e ainda, contribui para a persistência desses microrganismos em ambiente hospitalar por longos períodos (CARVALHO et al., 2010; KHANNA, 2013). As cepas de *Serratia* sp. isoladas dos morfotipos coletados (2 e 3) na área externa ao hospital, foram as únicas a não apresentar suscetibilidade a nenhum dos antimicrobianos testados, demonstrando o potencial de resistência dessas.

O isolamento da *Klebsiella ozaenae*, foi descrito em alguns estudos realizados em ambiente hospitalar para identificação bacteriana a partir do carreamento por formigas, sendo considerado um patógeno incomum. Contudo, esta espécie tem sido relatada como causadora de diversas infecções em pacientes imunocomprometidos (KUMAR et al., 2013) em especial, nas infecções neonatais, onde cepas do gênero *Klebsiella* multirresistentes após a identificação molecular, foram alocadas como pertencentes à subespécie *K. ozaenae* em aproximadamente 40% dos casos, e uma maior resistência antimicrobiana foi atribuída às cefalosporinas (CASTANEDA et al., 2018).

A colônia 6, (código P5MM3C6) foi identificada bioquimicamente como *Klebsiella ozaenae*, e apresentou sensibilidade frente à Gentamicina (GEN), Ciprofloxacina (CIP) e padrão intermediário ao Cloranfenicol (CLO) sendo resistente aos demais antibióticos testados (Figura 3).

Botelho-Nevers e colaboradores (2007), em seu estudo sobre infecção nasal crônica usaram métodos específicos que permitiram confirmar o potencial de patogenicidade da *Klebsiella ozaenae*,

estando está associada também a outras doenças clínicas. A *Klebsiella* spp. é uma enterobactéria causadora de diversas infecções comunitárias, pelo fato de acometer principalmente pessoas imunocomprometidas em estado de hospitalização. Suas cepas têm merecido destaque, por apresentarem um relevante mecanismo de resistência no que diz respeito ao âmbito hospitalar mundial (DIENSTMANN, 2010; OLIVEIRA, 2011; SAMPAIO et al., 2013).

Dentre os bacilos gram negativos isolados, podemos citar a *Escherichia coli*. Oliveira e colaboradores (2017) abordaram em seu trabalho sobre a resistência antimicrobiana da sua única cepa de *Escherichia coli* isolada, ao antibiótico CLO, contrariamente evidenciamos uma susceptibilidade ao mesmo antibiótico da *E. coli* isolada da espécie *Paratrechina* sp. coletada no portão de entrada e saída dos veículos transportadores de resíduos. Porém, a mesma, apresentou resistência à TET, CFL, AMP e AMC (Figura 3).

Segundo Melo (2014), as cepas multirresistentes de *E. coli* são contraídas em áreas do âmbito hospitalar, tendo em vista que esta resistência se deve além da sua disseminação ambiental, à sua habilidade em acomodar material genético móvel, como os plasmídeos, que por sua vez podem conter as informações para a resistência. Logo, enfocando que o hospital é caracterizado como ambiente com alta probabilidade de existência de bactérias resistentes há a possibilidade de transferência genética entre cepas, portanto, o surgimento de organismos multirresistentes.

Em relação a colônia C2 (P9MM3C2), caracterizada como bacilo gram positivo foi isolada do morfotipo 3 caracterizado como sendo pertencente ao gênero *Paratrechina*. Os estudos de Moreira e colaboradores (2005) e Máximo e colaboradores (2014) observaram a presença de bacilos gram-positivos em isolados do gênero *Paratrechina*. Cabe ressaltar que esses organismos possuem uma capacidade de formar endosporos o que os permite a fixação no solo por muito tempo (MOREIRA et al., 2005).

**Tabela 5:** Perfil de resistência da Colônia 2 (C2) gram-positiva isolada aos antimicrobianos. S- Suscetível; I- Intermediário; R- Resistente. Código de localização P9MM3C2

ANTIBIÓTICO	C2
Amoxilina + Clavulanato	R
Ampicilina	R
Cefalotina	R
Ciprofloxacina	I
Clidamicina	R
Cloranfenicol	R
Eritromicina	R
Gentamicina	I
Penicilina	R
Rifampicina	R
Tetraciclina	R

Os relatos de bacilos gram-positivos como patógenos nosocomiais tem apresentado uma frequência progressiva, em especial por estarem associados à diversas infecções hospitalares principalmente em pacientes imunocomprometidos. O reconhecimento incorreto destes bacilos, e da sua importância patológica, apresentam como principal consequência a elevação de sua resistência aos antimicrobianos, pela inserção de terapias inapropriadas e dificuldades clínicas e microbiológicas (MARASCHIN, 2007).

Um estudo realizado por Pereira e Ueno (2008), em um Hospital Universitário da Universidade de Taubaté, expressou que os bacilos gram positivos foram os mais evidentes, representando 63,5% dos isolados em seu estudo. Ressaltando ainda, a capacidade biológica dos bacilos gram positivos em formar endosporos, e que as formigas, por sua vez, auxiliam no transporte destes endosporos agindo com veículo propagador da bactéria.

Logo, os morfotipos 3 (*Paratrechina* sp.) e o morfotipo 2 foram identificados como carreadores de organismos bacterianos, neste contexto, o estabelecimento do perfil de suscetibilidade bacteriana é um aspecto relevante, visto que a depender do local de coleta, as cepas isoladas podem apresentar distinções significativas quanto à resistência antimicrobiana (TRABULSI; ALTERTHUN, 2008). As colônias isoladas destes morfotipos apresentaram uma resistência a diferentes antibióticos e poucos desses foram eficazes, sendo encontrado um maior padrão de organismos resistentes e com resistência intermediária (Figura 3 e Tabela 5).

#### **4 CONCLUSÕES**

Como observado ao longo deste estudo, as formigas capturadas no ambiente hospitalar da cidade de Guanambi-BA possuem capacidade de transportar microrganismos patogênicos. A falta de isolamento bacteriano nas formigas do interior do hospital pode ser um indicativo da eficiência da dedetização do local, portanto, apesar das colônias serem isoladas a partir de formigas coletadas no ambiente externo, essas, podem se deslocar para o ambiente interno do hospital, o que enfatiza a necessidade de manutenção de medidas de controle desses insetos.

Concomitantemente, é notória a variedade de cepas bacterianas resistentes aos antibióticos de amplo espectro, caracterizando uma complexidade no combate a esses microrganismos, sobretudo caso acessem o interior do hospital, visto que nesse, a maioria dos pacientes encontram-se em débito imunológico o que facilita o surgimento das IHS. Assim, estudos com diferentes vetores em ambientes internos e externos se configuram como importantes por traçar os riscos de propagação de microrganismos, enfatizando os resistentes.

**REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológico**. 2004.

Disponível em:

<[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia/mod\\_4\\_2004.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia/mod_4_2004.pdf)

f>. Acesso em: 15 ago. 2018.

ALVES, C.M.S et al. Mirmecofauna Urbana Hospitalar e seu Potencial como Vetor de Agentes Infecciosos. **Revista da Faculdade União Goyazes**, Trindade (go), v. 10, n. 2, p.37-44, dez. 2012.

AQUINO, R.S.S. **Formigas como vetores de infecção hospitalar em dois hospitais do Sudeste da Bahia, Brasil: Estudo dos locais de adesão bacteriana no seu exoesqueleto**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia e Biotecnologia de Microorganismos, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus - Ba, 2010.

AZAMBUJA, E.P.; PIRES, D. P. and VAZ, M. R. C. **Prevenção e controle da infecção hospitalar: as interfaces com o processo de formação do trabalhador**. 2004, vol.13, n.spe, pp.79-85.

BANDEIRA, S. M. F, et al. **Análise bacteriológica de formigas encontradas em um hospital de referência da cidade de Crato, Ceará**. 11 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Faculdade Leão Sampaio – Fals, Juazeiro do Norte – Ce. 2016.

BAUER, A.W., KIRBY W.M.M., Sherris J.C. & Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**. 45:493-496.

BEATSON, Susanh.. PHARAOH'S ANTS AS PATHOGEN VECTORS IN HOSPITALS. **The Lancet**, [s.l.], v. 299, n. 7747, p.425-427, fev. 1972. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(72\)90869-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(72)90869-0).

BOTELHO-NEVERS, E. et al. Chronic nasal infection caused by Klebsiella rhinoscleromatis or Klebsiella ozaenae: two forgotten infectious diseases. **International Journal Of Infectious Diseases**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.423-429, set. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2006.10.005>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Ministério da Saúde (MS). **Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998**. Determina a Criação das Coordenações Estaduais e Distrital de Controle de Infecção Hospitalar (CECIH)

CABRAL, A B et al. Clonal spread and accumulation of  $\beta$ -lactam resistance determinants in Enterobacter aerogenes and Enterobacter cloacae complex isolates from infection and colonization in patients at a public hospital in Recife, Pernambuco, Brazil. **Journal Of Medical Microbiology**, [s.l.], v. 66, n. 1, p.70-77, 1 jan. 2017. Microbiology Society. <http://dx.doi.org/10.1099/jmm.0.000398>.

CARNEIRO, L. C. et al. Identificação de Bactérias Causadoras de Infecção Hospitalar e Avaliação da Tolerância a Antibióticos. **NewsLab**, Laboratório de Microbiologia, Universidade Estadual de Goiás, Go, v. 86, n. 1, p.106-114, out. 2008.

CARRECELLI, C. B.; BARCELOS, D. Identificação de *Staphylococcus epidermidis* em formigas (Hymenoptera: Formicidae) coletadas em uma área de alimentação no município de Guarulhos, São Paulo. **Arq. Inst. Biol**, Guarulhos (sp), v. 84, n. 1, p.1-5, jan. 2017.

CARVALHO, R. G. Corrêa et al. Caracterização fenotípica e genotípica de *Serratia marcescens* provenientes de Unidade Neonatal de Referência em Belém, Pará. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 1, n. 1, mar. 2010.

CASTANEDA, D. D. C. et al. Atypical *Klebsiella* Species in a Third Level Hospital as Cause of Neonatal Infection. **Jundishapur Journal Of Microbiology**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.1-15, 13 fev. 2018.

**CLSI. Normas de desempenho para testes de sensibilidade antimicrobiana:**

**15° suplemento informativo.** Disponível em: [http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/biblioteca/clsi\\_OPASM100S15.pdf](http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/biblioteca/clsi_OPASM100S15.pdf) Acesso em: 09 dez. 2018.

COSTA, A. L. P; SILVA JUNIOR, A. C. S. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica (unifap)**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.45-57, 23 ago. 2017. Universidade Federal do Amapá. <http://dx.doi.org/10.18468/estcien.2017v7n2.p45-57>.

COSTA, S B et. al. Formigas como vetores mecânicos de microrganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, MG, v. 6, n. 39, p.527-529, dez. 2006.

DIENSTMANN, R. et al. Avaliação fenotípica da enzima *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) em Enterobacteriaceae de ambiente hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 46, n.

1, fev. 2010.

DUBOUIX, A. et al. Epidemiological investigation of a *Serratia liquefaciens* outbreak in a neurosurgery department. **Journal Of Hospital Infection**, [s.l.], v. 60, n. 1, p.8-13, maio 2005.

FOWLER, H.G; BUENO, O.C; SADATSUNE, T; MONTELLI, A.C. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the state of São Paulo, Brazil. **Insects Sci Applic**, v. 14, n. 3, p. 367-70, 1993.

GREGORIUS, F. **As Atividades de Enfermagem no controle de infecções hospitalares: uma revisão integrativa.** Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/69741>. Acesso em: 09 dez. 2018

KHANNA, A. *Serratia Marcescens* - A Rare Opportunistic Nosocomial Pathogen and Measures to Limit its Spread in Hospitalized Patients. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [s.l.], p.1-10, 2013.

KUMAR, S. et al. *Klebsiella ozaenae* Bacteremia in a Kidney Transplant Recipient. **Case Reports In Transplantation**, [s.l.], v. 2013, p.1-3, 2013. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/493516>.



LABORCLIN. Setor Técnico da Laborclin. **Manual para Antibiograma: Difusão em Disco** (Kurby & Bauer). 2011. Disponível em: <[http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf\\_190.pdf](http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf_190.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2018.

LIMA, M. F. P. et al. Staphylococcus aureus e as infecções hospitalares. **Revista Uningá Review**, Ipatinga, p.32-39, nov. 2014.

LIMA, W R S et al. Ants in a hospital environment and their potential as mechanical bacterial vectors. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.l.], v. 46, n. 5, p.637-640, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-1607-2013>.

LUTINSKI, J.A.; LUTINSKI, C. J.; LOPES, B. C.; MORAIS, A. B. B. Estrutura da comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em quatro ambientes com diferentes níveis de perturbação antrópica. **Ecología Austral**, Córdoba, v. 24, n. 2, p. 229-237, 2014.

MAIA, Z. P. G.; GUSMÃO, A. B.; BARROS, T. F. Formiga como fator de risco para infecções nosocomiais. **Rev. Saúde e Biol**, Campo Mourão, p.1-5, dez. 2009.

MARAKI, S et al. In vitro susceptibility and resistance phenotypes in contemporary Enterobacter isolates in a university hospital in Crete, Greece. **Future Microbiology**, [s.l.], v. 12, n. 8, p.683-693, jun. 2017. Future Medicine Ltd. <http://dx.doi.org/10.2217/fmb-2016-0216>.

MARASCHIN, M. M. **Identificação de bacilos gram positivos aeróbicos isolados de espécimes clínicos em um hospital escola**. 2007. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rs, 2007.

MÁXIMO, H J et al. Ants as vectors of pathogenic microorganisms in a hospital in São Paulo county, Brazil. **Máximo Et Al. BMC Research Notes: Máximo et al. BMC Research Notes**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.1-5, 14 maio 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-554>>. Acesso em: 08 dez. 2018.

MELO, G.A. **Diversidade de formigas em ambiente hospitalar em diferentes regiões do Distrito Federal e o seu potencial como transmissoras de bactérias**. 2016. Disponível em: [http://nippromove.hospedagemdesites.ws/arquivos\\_up/documentos/430c4dd7868205bf87d9464bbd22cf8b.pdf](http://nippromove.hospedagemdesites.ws/arquivos_up/documentos/430c4dd7868205bf87d9464bbd22cf8b.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2017

MELO, W. C. M. A. **Fotoinativação Seletiva dos Microrganismos: Escherichia coli e Staphylococcus aureus**. 2014. 135 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação Interunidades Bioengenharia, Escola de Engenharia de São Carlos/ Faculdade de Medicina de Riberão Preto/ Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

MENEZES, J. S. et al. Análise microbiológica de formigas capturadas em ambiente hospitalar da cidade de alfenas/mg. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, Mg, v. 13, n. 1, p.589-598, jul. 2015.

MOREIRA, D. D. et al. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. **Neotropical Entomology**, [s.l.], v. 34, n. 6, p.999-1006, dez. 2005. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2005000600017>.

MUNHAE, C. B. Técnicas de coleta de formigas no ambiente urbano. In: bueno, odair correa; campos, ana eugênia de carvalho; MORINI, Maria Santina de Castro. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. 11. ed. São Paulo: Canal 6, 2017. Cap. 1. p. 87-101.

NEWPROV. **Kit para enterobacterias.** Disponível em: <[http://www.newprov.com.br/uploads/bula/kit\\_enterobacterias.pdf](http://www.newprov.com.br/uploads/bula/kit_enterobacterias.pdf)>. Acesso em 09 de dez de 2018.

OLIVEIRA, B R M et al. Ants as Vectors of Bacteria in Hospital Environments. **Journal Of Microbiology Research**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.1-7, 1 fev. 2017. Scientific and Academic Publishing. <http://dx.doi.org/10.5923/j.microbiology.20170701.01>.

OLIVEIRA, B.R.M. et al. Pesquisa de enterobactérias e estafilococos em formigas em ambiente hospitalar. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA AGROPECUÁRIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL, 2016, Jaboticabal. **Anais...** Teixeira de Freitas, 2016. p. 1 - 12.

OLIVEIRA, C. B. S. et al. Frequência e perfil de resistência de *Klebsiella* spp. em um hospital universitário de Natal/RN durante 10 anos. **Jornal Brasileiro de Patologia Médica e Laboratorial**; v. 47; n. 6; p. 589-594; dezembro 2011.

OLIVEIRA, J. B. et al. Atuação do enfermeiro no controle de infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva (UTI). **Mostra Interdisciplinar do Curso de Enfermagem**, Quixadá, v. 2, n. 2, p.1-4, out. 2016.

OLIVEIRA, R.; MARUYAMA, S. A. T. Controle de infecção hospitalar: histórico e papel do estado. **Rev. Eletr. Enf**, Cuiabá, p.775-783, set. 2008.

PEREIRA, R. S., UENO M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 2008 set-out;41(5):492-5.

PESQUEIRO, M. A. et al. Formigas em Ambiente Hospitalar e seu Potencial como Transmissoras de Bactérias. **Neotropical Entomology**, Morrinhos, p.472-477, ago. 2008.

SAMPAIO, C. P. S. et al. Principais bactérias causadoras de infecção hospitalar. **Revista Digital**, Buenos Aires, jul. 2013.

SANTOS, N.Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s.l.], v. 13, p.64-70, 2004. FapUNIFESP (SciELO).

SANTOS, P. F.; FONSECA, A. R.; SANCHES, N. M. 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**, [s.l.], v. 42, n. 5, p.565-569, out. 2009. FapUNIFESP (SciELO).

SCHULLER, L. **Microorganismos patogênicos veiculados por formigas "andarilhas" em unidades de alimentação**. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado)

I. Curso de Serviços de Saúde Pública, Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Cap. 1.

SCHWINGEL, I.; LUTINSKI, J. A.; QUADROS, S. O.; BUSATO, M. A.; TEO, C. R. P. A. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em centros de saúde da família de Chapecó, SC. *Hygeia*, Uberlândia, v. 12, n. 23, p. 111 - 121, 2016.

SEIBERT, G. et al. Nosocomial infections by *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase producing enterobacteria in a teaching hospital. **Einstein (São Paulo)**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.282-286, set. 2014.

SILVA, L. T. et al. Formigas como veículo de patógenos no hospital universitário Alzira Velano, em Alfenas – m.g: ants as a way to pathogens in the university hospital Alzira Velano, Alfenas city – MG. **Rev Med Minas Gerais**, Alfenas, Mg, v. 1, n. 15, p.13-16, out. 2005.

SOUSA, A F L; OLIVEIRA, L B; MOURA, M E B. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares causadas por procedimentos invasivos em unidade de terapia intensiva. **Rev. Pre. Infec e Saúde**, Piauí, v. 1, n. 2, p.11-17, fev. 2016.

SOUZA, J. L. P. **Avaliação do esforço amostral, captura de padrões ecológicos e utilização de taxa substitutos em formigas (hymenoptera, formicidae) de serrapilheira com três métodos de coleta na floresta amazônica, brasil.** 2009. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Inpa, Manaus – Amazonas, 2009.

TANAKA I.I, VIGGIANI A.M.F.S, PERSON O.C. **Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar.** *Arq. Med. ABC.* 2007; 32 (2): 60-3.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUN, F. **Microbiologia.** 5. ed. São Paulo: Atheneu. 2008.

UJVARI, S. C. **Estudos avançados:** A história da disseminação dos microrganismos. 22 ed. São Paulo: [s.n.], 2008. 64 p.

VICARI, G.; BAUER, S. R.; NEUNER, E. A.; LAM, S. W. Association between Colistin dose and microbiologic outcomes in patients with multidrug-resistant gram-negative bacteremia. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 56, n. 3, p. 398-404, 2013.

VICENTIN, C. A. **Levantamento de formigas urbanas em duas unidades de saúde no município de guarulhos – sp e estratégias para controle.** 2013. 48 f. Monografia (Especialização) - Curso de Entomologia Urbana, Centro de Estudos de Insetos Sociais, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2013.

VIEIRA, G. D. et al. Bactérias Gram positivas veiculadas por formigas em ambiente hospitalar de Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 4, n. 3, p.33-36, set. 2013.

VIEIRA, G.D. et al. Bactérias Gram positivas veiculadas por formigas em ambiente hospitalar de Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 4, n. 3, p.33-36, set. 2013. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232013000300005>.

WILLIAMS, D. F. 1994. Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species. **Westview Press**, Boulder, Colorado.

YANG, H, et.al. Mechanisms of antimicrobial resistance in *Serratia marcescens*. **African Journal Of Microbiology Research**, [s.l.], v. 6, n. 21, p.1-15, 9 jun. 2012.

**ANEXO****Tabela 5.** Identificação binária das colônias isoladas.

	<b>Cor</b>	<b>Brilho</b>	<b>Elevação</b>	<b>Bordas</b>	<b>Gram</b>	<b>Forma</b>	<b>Pontos</b>
<b>Isolado 1</b>	0	1	1	1	1	1	<b>P1SM3</b>
<b>Isolado 2</b>	0	0	0	1	0	1	<b>P9MM3</b>
<b>Isolado 3</b>	0	0	1	0	1	1	<b>P2MM3</b>
<b>Isolado 4</b>	0	0	1	0	1	1	<b>P7MM3</b>
<b>Isolado 5</b>	0	0	1	0	1	1	<b>P1MM2</b>
<b>Isolado 6</b>	1	1	0	0	1	1	<b>P5MM3</b>
<b>Isolado 7</b>	1	1	1	1	1	1	<b>P6MM3</b>