

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-CCB  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA, IMUNOLOGIA E PARASITOLOGIA  
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROFESSOR POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-LICENCIATURA

Mayara Rochelle Paulino Córdova

**FORMIGAS NO AMBIENTE HOSPITALAR: ESPÉCIES PREVALENTES E  
BACTÉRIAS CARREADAS**

**FLORIANÓPOLIS  
2021**

Mayara Rochelle Paulino Córdova

**FORMIGAS NO AMBIENTE HOSPITALAR: ESPÉCIES PREVALENTES E  
BACTÉRIAS CARREADAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em  
Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa  
Catarina apresentado como requisito para a obtenção do  
grau de Licenciada em Ciências Biológicas.  
Orientadora: Me. Taise Costa Ribeiro Klein,  
Coorientador: Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto.

**Florianópolis  
2021**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Córdova, Mayara Rochelle Paulino  
FORMIGAS NO AMBIENTE HOSPITALAR: ESPÉCIES PREVALENTES E  
BACTÉRIAS CARREADAS / Mayara Rochelle Paulino Córdova ;  
orientadora, Taise Costa Ribeiro Klein, coorientador,  
Carlos José de Carvalho Pinto, 2021.  
58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,  
2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Formigas. 3. Bactérias. 4.  
Infecção hospitalar. I. Klein, Taise Costa Ribeiro. II.  
Pinto, Carlos José de Carvalho. III. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV.  
Título.

Mayara Rochelle Paulino Córdova

**FORMIGAS NO AMBIENTE HOSPITALAR: ESPÉCIES PREVALENTES E  
BACTÉRIAS CARREADAS.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciada e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 07 de maio de 2021.

---

Prof. Dr. Carlos Zanetti  
Coordenador do Curso de Ciências Biológica

**Banca Examinadora:**

---

Me. Taise Costa Ribeiro Klein  
Orientadora externa  
Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago

---

Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto  
Coorientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Me. Taciana Mara da Silva Seemann  
Membro titular  
SES/HU/CIATox

---

Dra. Mara Cristina Scheffer  
Membro titular  
Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago

---

Me. Adriano Santos de Mesquita  
Membro suplente  
SEDUC-PA

Este trabalho é dedicado à minha querida e amada avó, *in memoriam*, pois foi por ela que decidi cursar Biologia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, pela sabedoria, bênçãos concedidas e por conseguir chegar até aqui no caminho da fé.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela educação pública e de qualidade. Que orgulho ter feito parte desse lugar!

Ao Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU/UFSC), pelo espaço cedido para a realização desta pesquisa.

À minha família: minha mãe Hilda, uma mulher incrível e que, se não fosse por ela, eu não estaria aqui hoje e não seria a pessoa que me transformei; minha tia Mari que, na verdade, a considero como uma mãe, sempre com palavras de incentivo; minhas irmãs Carla, minha amiga e incentivadora, e Kalita que, do seu jeitinho, não me deixa desanimar; meu irmão Diego que, assim que entrei na Universidade, disse que, no dia da formatura, estaria de pé me aplaudindo. Não esqueço essas palavras; minhas sobrinhas Duda, Julia e Rita, amores da minha vida; e minha cunhada Lina, que ficou muito feliz, assim como eu, no dia em que passei no vestibular. Agradeço por me apoiarem e estarem sempre ao meu lado, por me ajudarem a superar as dificuldades encontradas ao longo desse caminho, por não me deixarem desanimar e sempre me fazerem acreditar e confiar em mim, por todo o amor e carinho. Sem vocês essa trajetória teria sido mais difícil. Além da minha amada avó Célia, que nos deixou faz alguns anos, pois ela era minha maior incentivadora em vários momentos da minha vida. Obrigada por tudo, amo muito vocês!

Ao Renilton, que entrou na minha vida no momento em que eu menos esperava e, desde então, sempre me apoiou, aguentando os meus estresses, consolando-me nos dias tristes, incentivando-me nos momentos em que tudo parecia desabar, e tornando os meus dias mais leves. Obrigada por me entender, pelo carinho e por me ajudar nessa trajetória árdua da graduação e, principalmente, com este TCC.

Agradeço, também, aos meus colegas de graduação: Luana Lucero, Mariana Pires, Renan da Costa, Fabio Pierri e Caroline Cardoso, pelos almoços e jantas no RU, pelas inúmeras risadas, pela parceria nos momentos de desespero que antecediam as provas, as apresentações de trabalhos e as trocas de frustrações e incentivos no período de escrita do TCC. Hoje são amigos para a vida. Obrigada!

Não poderia deixar de agradecer aos membros da banca, Taciana, Mara e Adriano, por terem aceitado meu convite e por contribuírem com este trabalho.

À minha querida Andrea Petry, que me auxiliou e fez contribuições valiosas no TCC. Ao mirmeecólogo Félix, pela ajuda com as identificações de formigas e material de estudo.

Ao João, que me ajudou com a coleta das formigas.

À Mara e ao Marcio do Laboratório de Microbiologia do HU, pela ajuda durante o processamento e isolamento das amostras.

À minha chefe de estágio Taciana, pelo apoio e por hoje começar a entender o que ela me dizia: “O TCC não é um monstro. No final você vai perceber que era apenas um ursinho”.

Agradeço, também, à minha orientadora Taise, que me ajudou na escolha do tema desse trabalho e pela oportunidade de realizá-lo.

Ao meu coorientador Carlos Pinto, pelas contribuições e dicas.

À Paula, que me ajudou muito no início da escrita do TCC e também em alguns períodos complicados da vida acadêmica e pessoal.

Dizem que, na vida, às vezes surgem anjos enviados por Deus. Por isso quero agradecer ao meu tutor do PIAPE e amigo querido Adriano, que contribuiu e me ajudou muito nessa etapa final da graduação e, principalmente, com este TCC. Obrigada por todo o apoio e pelas palavras de incentivo!

O meu *muito obrigada* a todos que, de alguma forma, estiveram presentes nesse processo, que me ajudaram nessa caminhada e contribuíram para que fosse possível a realização desse sonho. Ninguém entra na nossa vida por acaso!

*Seja corajoso, seja curioso, seja determinado, supere as probabilidades. É possível.*  
(Stephen Hawking, 2019).



## RESUMO

Considerando que as formigas são insetos eussociais, algumas espécies são muito adaptadas ao meio urbano, podendo ser encontradas nos mais diversos ambientes, incluindo o hospitalar. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar as espécies de formigas presentes no Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago, situado no Município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina e saber se as espécies de formigas encontradas são carreadoras de patógenos de importância médica. As formigas foram coletadas em diferentes setores do hospital. Foi realizado um teste piloto para a adequação e aplicabilidade das coletas. Para as coletas, foram utilizados frascos estéreis, luvas descartáveis e folha de papel A4 do próprio local onde estava sendo feita a coleta. As formigas foram coletadas ao subirem na folha de papel A4 branca (presente no próprio ambiente), e colocadas em frascos estéreis de laboratório, sendo identificados com data e local de coleta. Algumas formigas foram armazenadas em álcool 70% e encaminhadas ao Laboratório de Biologia de Formigas, localizado no Departamento de Ecologia e Zoologia da UFSC para a identificação morfológica, e outras foram encaminhadas imediatamente ao Laboratório da Unidade de Análises Clínicas da Instituição para a análise microbiológica. Assim, identificaram-se: o gênero e espécie das formigas, processo que ocorreu entre os meses de janeiro a maio de 2019, com 101 indivíduos coletados, retomando e finalizando em janeiro de 2020 com 43 indivíduos, totalizando 144 formigas, período de seis meses; e os patógenos de importância médica, transportados pelas formigas, em que foram coletadas amostras no período de cinco meses, precisamente iniciando em 2019, de janeiro a abril, com 30 indivíduos coletados, retomando e finalizando em janeiro de 2020 com uma coleta de 63 formigas, totalizando 93 na amostragem final. Desse modo, foi possível observar que a espécie predominante foi a *Tapinoma malanocephalum*, responsável por 48% das amostras; seguida pela *Paratrechina longicornis* totalizando 23% das amostras; a *Monomorium floricola* em 13%; a *Tetramorium bicarinatum* em 10%; e espécies do gênero *Camponotus* sp1 e sp2 3% cada da amostra. Através dos resultados microbiológicos, pode-se verificar o crescimento de onze espécies bacterianas, dentre essas as que mais predominaram foram: *Pseudomonas* spp., *Enterobacter cloacae*, *Streptococcus viridans*, e *Bacillus* spp., isoladas em 14% das formigas. As demais bactérias encontradas, como a *Klebsiella pneumoniae* resultaram em 9% dos espécimes; em seguida a *Enterobacter* spp., com 5%; e *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella ozaenae* e *Staphylococcus aureus*, em 4% das amostras. O *Staphylococcus* coagulase negativa também esteve presente em 14% das amostras, sendo que este resultado inclui o observado no teste piloto. As bactérias não foram consideradas multirresistentes, as enterobactérias apresentaram sensibilidade a cefalosporinas de terceira geração e *Staphylococcus* a Oxacilina. As formigas podem oferecer riscos aos pacientes suscetíveis. Conhecer as formigas e os patógenos carreados pelas formigas no ambiente hospitalar é importante para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle de infecções.

**Palavras-chave:** Formigas, Bactérias, Infecção Hospitalar.

## ABSTRACT

Considering that ants are eussocial insects, some species are very adapted to the urban environment, and can be found in the most diverse environments, including the hospital. In this sense, the present study aimed to identify the species of ants present at the Polydoro Ernani University Hospital of São Thiago, located in the city of Florianópolis, State of Santa Catarina and to know if the species of ants found are carriers of pathogens of medical importance. Ants were collected in different sectors of the hospital. A pilot test was carried out for the adequacy and applicability of the collections. For collections, sterile flasks, disposable gloves and A4 sheet of paper were used from the place where the collection was taking place. The ants were collected by climbing on the white sheet of A4 paper (present in the environment), and placed in sterile laboratory flasks, being identified with date and place of collection. Some ants were stored in 70% alcohol and sent to the Ant Biology Laboratory, located in the Department of Ecology and Zoology at UFSC for morphological identification, and others were immediately sent to the Laboratory of the Institution's Clinical Analysis Unit for microbiological analysis. Thus, the following were identified: the genus and species of the ants, a process that occurred between the months of January to May 2019, with 101 individuals collected, resuming and ending in January 2020 with 43 individuals, totaling 144 ants, a period of six months ; and the pathogens of medical importance, transported by the ants, in which samples were collected in the period of five months, precisely starting in 2019, from January to April, with 30 individuals collected, resuming and ending in January 2020 with a collection of 63 ants , totaling 93 in the final sample. Thus, it was possible to observe that the predominant species was *Tapinoma malanocephalum*, responsible for 48% of the samples; followed by *Paratrechina longicornis* totaling 23% of the samples; *Monomorium floricola* by 13%; *Tetramorium bicarinatum* by 10%; and species of the genus *Camponotus* sp1 and sp2 3% each of the sample. Through the microbiological results, one can verify the growth of eleven bacterial species, among which the most predominant were: *Pseudomonas* spp., *Enterobacter cloacae*, *Streptococcus viridans*, and *Bacillus* spp., Isolated in 14% of the ants. The other bacteria found, such as *Klebsiella pneumoniae*, resulted in 9% of the specimens; then *Enterobacter* spp., with 5%; and *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella ozaenae* and *Staphylococcus aureus*, in 4% of the samples. Coagulase negative *Staphylococcus* was also present in 14% of the samples, and this result includes that observed in the pilot test. Bacteria were not considered multidrug-resistant, enterobacteria were sensitive to third generation cephalosporins and *Staphylococcus* to Oxacillin. Ants can pose risks to susceptible patients. Knowing the ants and the pathogens carried by the ants in the hospital environment is important for the development of infection prevention and control strategies.

**Keywords:** Ants, Bacteria, Hospital Infection.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida das formigas.....	18
Figura 2 – Vista aérea do HU/UFSC.....	25
Figura 3 – Coleta de formigas no consultório médico da unidade de pediatria, utilizando luvas, papel A4 da unidade e frasco esterilizado para evitar contaminação da amostra.....	26
Figura 4 – Tubo coletor estéril utilizado nas coletas morfológicas e microbiológicas, com local e data da coleta.....	27
Figura 5 – Mirmecólogo fazendo a identificação de formigas – Laboratório de formigas UFSC.....	27
Figura 6 – Tubo com as formigas maceradas no caldo BHI ( <i>Brain Heart Infusion</i> ), meio rico para crescimento de bactérias.....	28
Figura 7 – Placa de Petri com ágar sangue, com estrias semeadas, através da técnica de esgotamento, do caldo BHI no qual as formigas foram colocadas.....	29
Figura 8 – Kit de enterobactérias (CVI) mostrando os meios de cultura Citrato, Ramnose, Mio, LMI e Rugai.....	30
Figura 9 – Fluxograma com as etapas microbiológicas.....	31
Figura 10 – Esquema de formiga com as divisões do corpo: cabeça, mesossoma, cintura e gáster.....	33
Figura 11 – Total de formigas e pontos coletados.....	34
Figura 12 – Vista frontal, com olhos, antenas e inserções antenais presentes. Formiga da espécie <i>Tapinoma melanocephalum</i> .....	40
Figura 13 – Vista lateral da espécie <i>Tapinoma melanocephalum</i> .....	40
Figura 14 – Vista frontal de uma <i>Tetramorium bicarinatum</i> , com carenas antenais presentes e longas.....	40
Figura 15 – <i>Tetramorium bicarinatum</i> , vista lateral.....	40
Figura 16 – Espécie de <i>Monomorium</i> sp em vista frontal.....	41
Figura 17 – Vista lateral – <i>Monomorium</i> sp.....	41
Figura 18 – <i>Paratrechina longicornis</i> , vista frontal com escapos antenais longos e sem pelos eretos.....	42
Figura 19 – Vista lateral de uma <i>Paratrechina longicornis</i> .....	42
Figura 20 – Vista frontal de uma formiga do gênero <i>Camponotus</i> .....	42
Figura 21 – Gênero <i>Camponotus</i> em vista lateral.....	42
Figura 22 – Placa de Petri, amostra coleta no ambulatório de pediatria com crescimento de <i>Bacillus</i> spp.....	46

Figura 23 – Placa de Petri, amostra coletada na copa do CIATox com crescimento de *Enterobacter cloacae*.....46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista das principais espécies de formigas que ocorrem no Brasil, segundo o grupo funcional.....	20
Quadro 2 - Coleta morfológica, espécie de formigas identificada, local de coleta no HU/UFSC.....	37
Quadro 3 - Coleta microbiológica, espécies de bactérias identificada, local da coleta e a resistência a antimicrobianos de amplo espectro de algumas bactérias potencialmente resistentes no HU/UFSC.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AMR – Resistência aos antimicrobianos

BHI – *Brain Heart Infusion*

CIATox – Centro de Informação e Assistência Toxicológica

HU – Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago

MS – Ministério da Saúde

SCIH-HU – Serviço de Controle de Infecção Hospitalar – Hospital Universitário

SDB – Sem Desenvolvimento Bacteriano

SCN – *Staphylococcus coagulase negativa*

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2 OBJETIVOS</b>	17
2.1 Objetivo Geral .....	17
2.2 Objetivos Específicos .....	17
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	18
3.1 Formigas.....	18
3.2 Bactérias.....	22
3.3 Infecção hospitalar.....	22
<b>4 METODOLOGIA</b>	24
4.1 Tipo de estudo: .....	24
4.2 Campo de pesquisa e coleta de dados.....	24
4.2.1 Perfil do HU/UFSC .....	24
4.3 Coleta.....	25
4.4 Identificação microbiológica .....	27
4.5 Identificação do gênero e espécie das formigas .....	31
4.6 Tabulação e análise dos dados.....	33
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	34
5.1 Teste piloto e resultado microbiológico .....	34
5.2 Coleta efetiva.....	35
5.2.1 Análise Morfológica.....	35
5.2.2 Análise Microbiológica .....	43
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	50
<b>7 REFERÊNCIAS</b>	53
<b>8 APÊNDICE</b>	59





## 1 INTRODUÇÃO

A temática do presente estudo teve origem na experiência de estágio não obrigatório, iniciada, pela autora, em março de 2017, no Serviço de Controle de Infecção Hospitalar do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago – SCIH-HU/UFSC. Esse estágio foi direcionado, especificamente, ao trabalho com os animais sinantrópicos<sup>1</sup> presentes no ambiente hospitalar e, pela primeira vez, uma bolsista do curso de Graduação em Ciências Biológicas exerceu atividades voltadas à área, sob a orientação do SCIH.

A proposta de trabalho do estágio não obrigatório consistiu em identificar os animais sinantrópicos, seus ciclos de vida, habitat e cadeia alimentar, com a intenção de reunir informações acerca do controle populacional, evitando, assim, a proliferação no âmbito hospitalar. Entretanto, os conhecimentos do campo da Biologia permitiram ultrapassar as expectativas iniciais em relação às atividades desenvolvidas, na medida em que o estudo de cada espécie contribuiu, em alguns casos, para, além do controle populacional, possibilitar o uso de estratégias capazes de inibir tanto a entrada quanto a permanência desses animais no ambiente intra hospitalar.

Pereira e Ueno (2013) destacam que, um dos desafios perante o controle da densidade populacional das formigas nos ambientes urbanos, é que elas não são caracterizadas como potenciais vetores de doenças. De maneira geral, esses insetos buscam transitar por lugares limpos e isso faz com que não se pense no verdadeiro perigo que elas representam. Porém, a presença delas no hospital, inclusive em áreas tidas como críticas, na ocorrência de bactérias patogênicas e multirresistentes, podendo contribuir para um risco em potencial para as infecções hospitalares.

No período em que se desenvolveram as atividades do estágio, compreendido entre abril de 2017 a setembro de 2018, evidenciou-se a presença constante das formigas em algumas

---

<sup>1</sup> Animais que se encontram tipicamente relacionados ao homem, com variações nas regiões do Brasil, em que as aparências não são muito apreciadas, podem ser exemplificados pelos: ratos (classe *Mammalia*), sapos (classe *Amphibia*), baratas (classe *Insecta*) e aranhas (classe *Aracnidae*). Esses animais, devido à expansão do homem aos diferentes ambientes terrestres, diferindo em classificações biológicas, se tornaram comuns à realidade humana, visto que estes passaram a compartilhar com o mesmo habitat em comum e, assim, foram denominados de animais sinantrópicos [*sin* (junto); *antropos* (homem)] (BARBOSA; OLIVEIRA; MENDONÇA; RODRIGUES, 2014, p. 317).

unidades do hospital. Nesse sentido, para o estágio não obrigatório, constatou-se a relevância de conhecimentos do campo e, posteriormente, da microbiologia devido ao controle do quadro de pacientes com bactérias de importância médica que, frequentemente, causam infecções nos pacientes hospitalizados.

Estudos já demonstraram que algumas espécies de formigas podem servir de vetores carregando bactérias, como: *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella ozaenae*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis* e *Yersinia pestis*, e conseqüentemente, podem contribuir para o incremento no número de pacientes com infecção hospitalar (BOURSAUX-EUDE; GROSS, 2000).

As bactérias são microrganismos inerentes e essenciais à vida na Terra. Podem ser encontradas em todo o meio ambiente e fazem parte da microbiota humana, sendo fundamentais para a manutenção do equilíbrio e da saúde do homem. Contudo, algumas bactérias podem ser nocivas e levar à morte dos indivíduos (BOMFIM, 2017).

Nesse contexto, após conversa com dois dos profissionais do setor de SCIH/HU descobriu-se que, dentre os estudos já realizados na instituição, não há registro de trabalhos de pesquisa voltados à identificação das espécies de formigas circulantes no hospital universitário, e se esses insetos são, ou não, carreadores de patógenos de importância médica. O presente estudo é pioneiro na instituição e pretende possibilitar subsídios para um planejamento direcionado ao controle desses insetos no futuro.

Devido ao ineditismo do estudo, e a partir das motivações que conduziram a esta pesquisa, pretende-se responder às seguintes questões: que tipos de formigas estão presentes em um hospital localizado na região sul do Brasil? Essas formigas são carreadoras de patógenos de importância médica?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Identificar os gêneros e espécies de formigas presentes no Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago, verificando se elas são carreadoras de bactérias de importância médica.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Classificar as formigas encontradas em gênero e espécie;
- Verificar se as formigas são carreadoras de microrganismos de importância médica;
- Identificar se os microrganismos de importância médica, quando presentes, se apresentam resistência aos antibióticos mais comuns conforme cada tipo de bactéria.

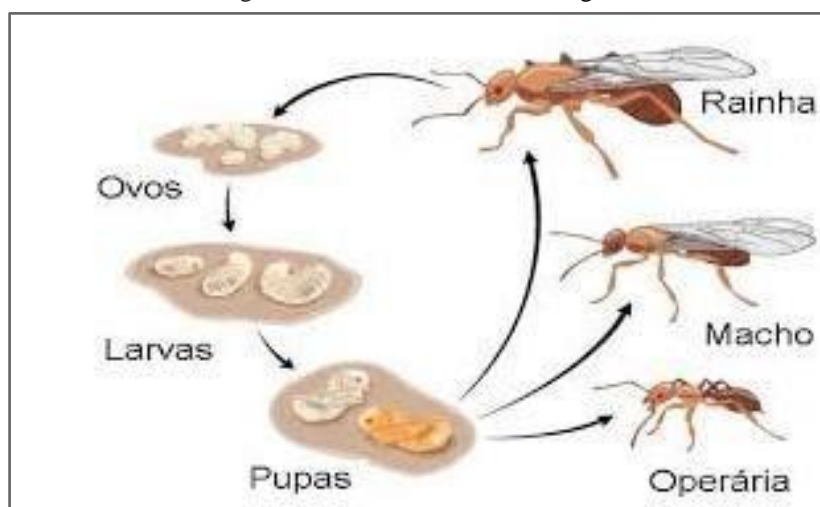
### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Formigas

As formigas são insetos eussociais, pertencentes à ordem Hymenoptera e à família Formicidae que se adaptam fácil ao meio urbano, sendo que, no Brasil, ocorrem ao menos 112 gêneros e em torno de 1.505 espécies desses animais (ANTIWIKI, 2017). As formigas geralmente possuem uma forma de organização chamada de colônia. A colônia de formigas é constituída por uma casta reprodutiva composta por machos e rainhas, e pela casta não reprodutiva formada pelas operárias, estas são responsáveis pela construção, reparo dos ninhos, defesa da colônia, além da coleta de água e alimentos, entre outras funções relacionadas à rainha, como a sua alimentação, limpeza e transporte (BUENO; CAMPOS, 2017).

Uma casta possui uma divisão de trabalho e está integrada às tarefas realizadas pela colônia (SILVA, 2010). Além disso, as formigas são insetos holometábolos, ou seja, fazem a metamorfose completa (ovo-larva-pupa e adultos), como mostra a figura 1:

Figura 1 - Ciclo de vida das formigas.



Fonte: [www.peritoanimal.com.br](http://www.peritoanimal.com.br)

Um dos ambientes urbanos em que se pode verificar a presença de formigas é o ambiente hospitalar.

De acordo com Dornhaus e Powell (2010), a temperatura pode influenciar o sucesso esperado de forrageamento das formigas. Assim, como animais amplamente pecilotérmicos, sendo animais de sangue frio, pois a sua temperatura é variável, as formigas têm uma taxa

metabólica aumentada e, portanto, não apenas um gasto maior de energia, mas também uma velocidade de corrida mais alta em temperaturas mais altas. Devido a isso, elas são mais ativas em temperaturas mais elevadas, por isso o período escolhido para coleta desses animais, para a presente pesquisa, foi nos meses mais quentes.

Além disso, a maioria das espécies de formigas é generalista, ou seja, elas se alimentam de diversos recursos disponíveis no ambiente. Para Fontana et al. (2010, p. 661),

[...] não se tem conhecimento de estudos detalhados sobre a flora microbiana de formigas. Contudo, acredita-se que a flora microbiana coloniza normalmente a superfície de seu corpo, assim como de muitos animais. Em seres humanos, os microrganismos que fazem parte da flora normal podem ser transitórios, mudando conforme o ambiente em que vivem. Nos insetos, é provável que haja uma flora característica normal, assim como uma flora transitória, que se modificam em função do ambiente onde o organismo vive.

Percebe-se, na reflexão realizada por Fontana et al. (2010), que, pelo fato de as formigas estarem ocupando o mesmo ambiente que o ser humano, é provável que a microbiota delas tenha sido modificada devido aos microrganismos correlacionados ao meio em que o homem vive.

As condições de vida humana têm proposto um ambiente adequado para a sobrevivência de formigas, com uma variação de espécies, como *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), popularmente conhecida por “formiga fantasma”, uma espécie invasora que se originou da África Ocidental (FREITAS; TEIXEIRA, 2007). Além de habitar ambientes domésticos, esta espécie acaba se instalando em áreas impróprias, como nos hospitais, podendo resultar na contaminação de materiais, como, por exemplo: cateteres, soluções de infusão intravenosa (tais como solução glicosada, nutrição parenteral), dietas enterais e demais equipamentos, além da superfície das camas e nos próprios pacientes.

Nesse contexto, Bueno e Campos (2017) referem que o ser humano faz o uso constante de produtos químicos, como os inseticidas, na tentativa de controlar a infestação dos ambientes. Porém, as formigas acabam se favorecendo com o uso desses produtos, podendo resultar o inverso do esperado, ou seja, as formigas podem se dispersar para lugares distintos. Além disso, existe o risco de contaminação ambiental e humana devido ao uso indiscriminado de inseticidas.

Ainda assim, as formigas possuem um papel importante para o ecossistema e, de acordo com Kaminski et al. (2009), em termos de diversidade, abundância relativa, e impactos

ecológicos, como na agricultura, as formigas desempenham uma função significativa em muitas comunidades, exibindo várias funções como detritívoros, predadores, granívoros e herbívoros.

Diehl-Fleig (1995); Folgarait (1998); Del-Toro et al. (2012, apud Fernandes et. al, 2017, p. 287), com perspectiva de pensamento semelhante à de Kaminski et al. (2009), afirmam que:

[...] as formigas são importantes para o ecossistema, pois fazem aeração do solo por meio de perfurações ao construir seus ninhos, auxiliam na dispersão de sementes, são reguladoras da estrutura da comunidade animal, agentes de controle biológico e participam ativamente da ciclagem de nutrientes.

Levando em consideração o exposto acima, pode-se dizer que as formigas possuem importância significativa para o equilíbrio ambiental. Nesse sentido, supõe-se que os benefícios causados por elas se sobressaem em relação aos malefícios, o que contribui para a harmonia do ecossistema. Além disso, é importante lembrar que o Brasil “detém a maior diversidade de formigas das Américas e uma das maiores do mundo” (BRASIL, 2015, p. 18). Bueno e Campos (2017) organizaram um quadro, reproduzido abaixo, com as principais espécies de formigas que ocorrem no Brasil, listando as espécies que são invasoras, andarilhas, de ambiente urbano e também as espécies que são invasoras ou nativas no Brasil.

Quadro 1 - Lista das principais espécies de formigas que ocorrem no Brasil, segundo o grupo funcional.

<b>Espécie</b>	<b>Invasora</b>	<b>Andarilha</b>	<b>Urbana</b>	<b>Brasil</b>
<b>Dolichoderinae</b>				
<i>Linepithema humile</i>	X	X	X	N
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	-	X	X	I
<b>Formicinae</b>				
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	?	X	X	?
<i>Camponotus rufipes</i>	-	-	X	N
<i>Camponotus atriceps</i>	?	?	X	N
<i>Nylanderia fulva</i>	X	X	X	N
<i>Paratrechina longicornis</i>	X	X	X	I
<b>Myrmicinae</b>				
<i>Crematogaster</i> spp.	?	X	X	N
<i>Monomorium floricola</i>	-	X	X	I
<i>Monomorium pharaonis</i>	-	X	X	I
<i>Pheidole megacephala</i>	X	X	X	I
<i>Solenopsis invicta</i>	X	X	X	N
<i>Solenopsis saevissima</i>	X	-	X	N
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	X	X	X	I
<i>Wasmannia auropunctata</i>	X	X	X	N

N= nativa; I= introduzida

Fonte: BUENO; CAMPOS, 2017.

Consideram-se espécies invasoras aquelas que são encontradas numa área fora do seu lugar de origem, que se adaptam bem em diversos habitats e acabam competindo com as espécies nativas daquele lugar (BUENO; CAMPOS, 2017).

Bueno e Campos (2017) consideram formigas andarilhas, comumente conhecidas como “tramp ants”, aquelas espécies que são mais próximas ao homem, que possuem uma associação com as atividades humanas, como a nidificação dentro ou fora de construções, por exemplo. Essas espécies possuem uma ampla distribuição no planeta e algumas são nativas do Brasil.

Já as formigas urbanas têm uma similaridade com as invasoras, porém as urbanas são consideradas aquelas espécies que estão ocupando o mesmo local que o homem, só que em ambientes urbanizados e que vivem em suas construções e nos arredores dela (BUENO; CAMPOS, 2017).

Em seu trabalho, Tanaka, Viggiani e Person (2007) descrevem que, em ambientes urbanos, o número expressivo de formigas encontrado é o retrato de uma adaptação gradativa devido à urbanização. Assim sendo, as formigas não estão abandonando seu habitat natural, mas estão se adaptando ao modo de vida do ser humano e passando a depender dele para sobreviver.

### **3.2 Bactérias**

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018), pode-se utilizar a teoria da seleção natural das espécies, criada por Charles Darwin, para explicar o surgimento de bactérias resistentes, pois quando as bactérias são expostas aos antibióticos, muitas sobrevivem e, em seguida se reproduzem. Isso quer dizer que, a cada geração, essas bactérias resistentes originam outras bactérias que também serão resistentes.

Podem-se definir bactérias multirresistentes como sendo aquelas bactérias resistentes a uma, duas ou até três classes de antimicrobianos (MASUKAWA, 2018). Essas bactérias podem ocasionar infecções hospitalares por serem de transmissão fácil de um indivíduo para outro, através do contato de materiais e das mãos não higienizadas (STACCIARINI, 2019).

Santos (2004, p. 64) esclarece que:

[...] em hospitais, especialmente os que possuem unidade de terapia intensiva (UTI), centro cirúrgico, unidades de pediatria, berçários neonatal, clínica médica e/ ou cirúrgica, em que os pacientes são tratados com antibióticos, representam um “habitat” que alberga bactérias que podem tornar-se resistentes àquelas drogas.

Santos (2004) chama a atenção para situações em que o paciente se encontra internado, pois, nessas circunstâncias, se exige um cuidado maior em relação ao uso de antibióticos, considerando que o paciente debilitado pode servir de abrigo para as bactérias multirresistentes.

De acordo com Mota et al. (2010), esses antimicrobianos, que atuam sobre o microorganismo, impossibilitando o crescimento deste ou podendo causar a sua destruição, podem ser de substâncias naturais, como é o caso dos antibióticos ou de substâncias sintéticas como os quimioterápicos.

### **3.3 Infecção hospitalar**

De acordo com a Portaria nº 2616, do Ministério da Saúde (MS), a infecção hospitalar “é 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, p. 36).

As infecções hospitalares podem ser de origem externa e interna. De acordo com Levy et al., (2004), as infecções de origem interna são aquelas que surgem a partir da própria flora do paciente; e as de origem externa sendo aquelas que são adquiridas a partir de outros fatores como: a secreção salivar, mãos e materiais não devidamente higienizados, por exemplo os



instrumentos utilizados em procedimentos cirúrgicos. Alguns procedimentos são invasivos e podem acabar penetrando nas barreiras de proteção do corpo humano, e com isso podendo elevar o risco de infecção.

Um grande problema de saúde pública e, ao mesmo tempo, desafiador para o poder público, é a infecção hospitalar devido às dificuldades encontradas para a realização de ações para preveni-la e controlá-la nos ambientes hospitalares (OLIVEIRA; MARUYAMA, 2008).

Tibiriçá (1974, p. 463) relata que existem vários fatores que podem contribuir para a ocorrência de infecções hospitalares, como a estadia prolongada do paciente no hospital, certos procedimentos cirúrgicos, transfusão sanguínea com frequência, combinados ou não à baixa imunidade dos pacientes. Caso as formigas sejam carreadoras de patógenos de importância médica, eventualmente podem contribuir com a transmissão cruzada de microrganismos devido a colonização ambiental. Esse debate tem despertado grande interesse no meio científico, tendo em vista a “elevação das taxas de morbimortalidade de pacientes hospitalizados decorrentes das condições sanitárias e da presença de vetores dos microrganismos patogênicos” (PESQUERO et al, 2008, p. 472). Segundo Silva, Alves, Pereira e Lopes (20200, os insetos, como as formigas, são alguns exemplos de vetores de microrganismos.

As formigas presentes em ambiente hospitalar constituem risco à saúde humana devido à sua capacidade de carrear microrganismos patogênicos e estarem relacionadas a infecções hospitalares. Isso pode levar ao aumento da mortalidade, dos custos intra-hospitalares e ainda intervir na qualidade do atendimento do hospital, além de contribuir para o surgimento de bactérias resistentes aos antibióticos (JACOBS; ALVES, 2014).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de estudo:**

Esta pesquisa assume caráter qualitativo. A investigação qualitativa:

[...] se aproxima da realidade do estudo de uma maneira natural, isto é, procurando não alterar o que ocorre, nem impor moldes para encerrar a realidade em um padrão de observação, uma pergunta ou uma teoria previamente desenvolvida. A investigação qualitativa procura não gerar reações que possam alterar o curso natural dos fatos, isto nem sempre é conseguido, mas o princípio que orienta a investigação implica que se deva minimizar este risco (BRICEÑO-LEON, 2003, p. 160).

Com a perspectiva da investigação qualitativa, defendida por Briceño-Leon (2003), este estudo pretende contribuir para verificar a existência da relação entre as formigas no ambiente hospitalar com o tipo de bactérias existentes nesse espaço, a partir da identificação desses insetos e dos microrganismos neles existentes. Quanto ao impacto social, o presente estudo, além de pioneiro no HU/UFSC, contribuirá para conhecer as formigas presentes no hospital e possibilitar melhor programação de medidas de controle desses animais sinantrópicos dentro do hospital.

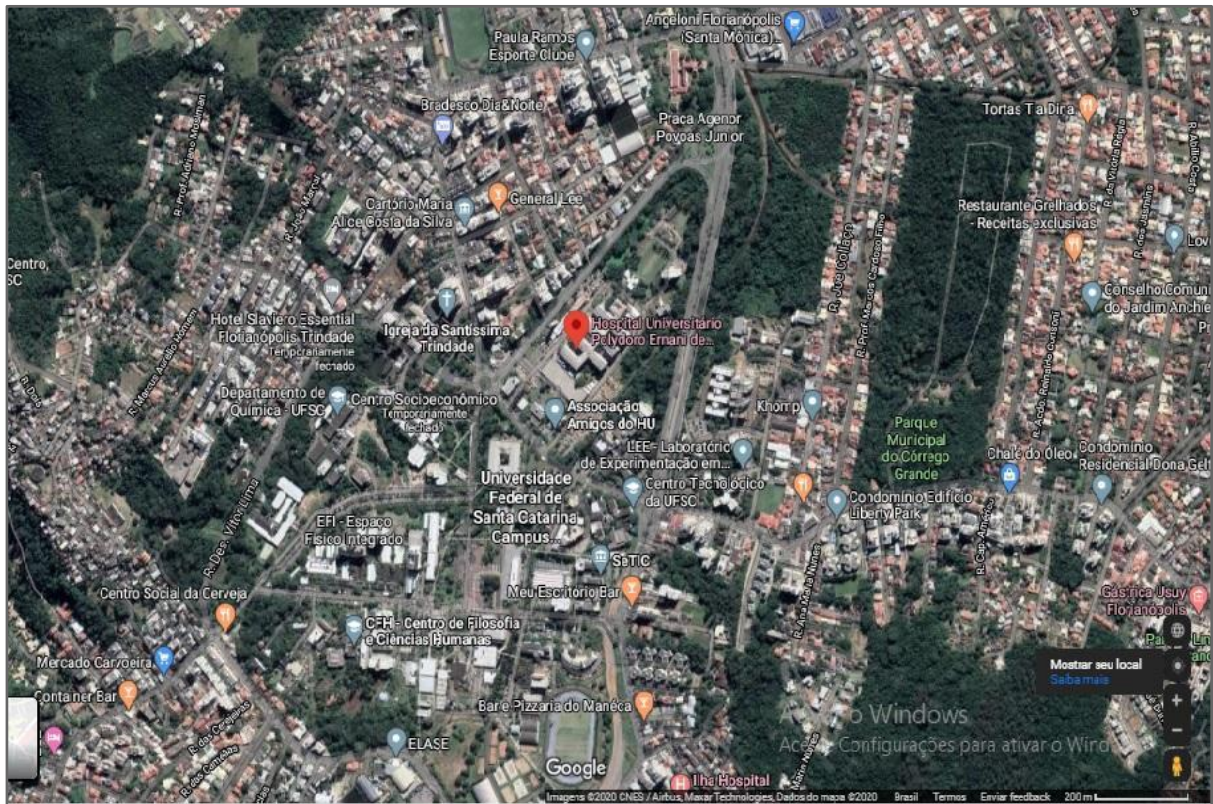
### **4.2 Campo de pesquisa e coleta de dados**

#### **4.2.1 Perfil do HU/UFSC**

O presente estudo ocorreu no Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago, da Universidade Federal de Santa Catarina – (HU/UFSC), situado no Município de Florianópolis, que atende a população de todo o Estado de Santa Catarina. O hospital tem atuação nas áreas de pesquisa, ensino e assistência. Possui 208 (duzentos e oito) leitos ativos, divididos entre materno-ginecológicos, clínicos, pediátricos, cirúrgicos, de terapia intensiva neonatal, emergência e terapia intensiva de adultos. Foi fundado em maio de 1980 pelo professor Polydoro Ernani de São Thiago e, em sua homenagem, após seu falecimento, o hospital recebeu seu nome.

O hospital é localizado na área urbana da cidade de Florianópolis, no bairro Trindade, próximo a residências e comércios, além de vegetações em seu entorno conforme mostra a figura 2. O estudo foi desenvolvido no ambiente intra hospitalar, no qual houve a incidência de formigas.

Figura 2 - Vista aérea do HU/UFSC



Fonte: Google Maps.

### 4.3 Coleta

Antes das coletas iniciarem, o projeto do presente trabalho foi submetido à aprovação do Setor de Gerência do Ensino e Pesquisa do hospital e recebeu a autorização institucional para a realização do mesmo (Apêndice I).

Foi solicitado apoio aos servidores de limpeza e chefias dos setores do hospital, os quais, caso avistassem formigas nas unidades deveriam entrar em contato com o SCIH, que acionava a pesquisadora. Foram realizadas visitas às unidades e questionamentos aos servidores dessas unidades, relativos à presença de formigas. O estudo contou, também, com a parceria do profissional responsável pelo controle de animais sinantrópicos do hospital que, durante a realização do seu trabalho, ao verificar focos de formigas, entrava em contato também com o SCIH para fazer a comunicação.

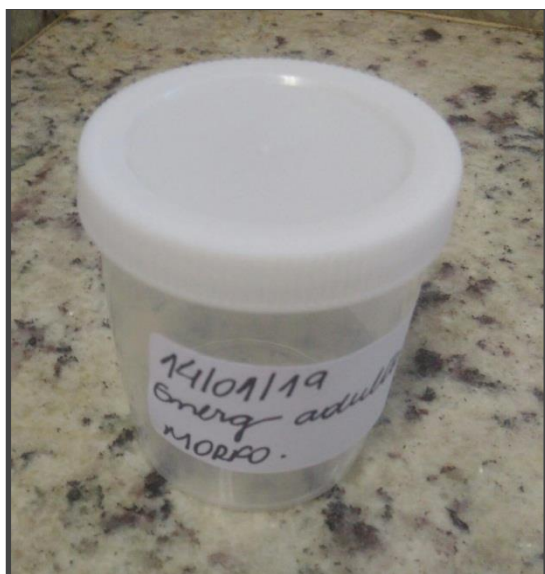
A busca pelas formigas foi feita quinzenalmente no hospital, no período de um dia na semana, por três horas. Nesse período de coleta cuidados eram necessários para evitar o contato com a amostra. Além do uso de frascos esterilizados, a coleta foi feita com luvas e o auxílio de uma folha A4 solicitada no próprio local como mostra a figura 3.

Figura 3 - Coleta de formigas no consultório médico da pediatria, utilizando luvas, papel A4 da unidade e frasco esterilizado para evitar contaminação da amostra.



Inicialmente considerou-se o número amostral de, no mínimo, cinco espécimes por coleta, que foram acondicionadas em frascos estéreis de laboratório, sendo identificadas com data e local de coleta (figura 4). As amostras foram pareadas: uma para análise microbiológica, encaminhada imediatamente ao Laboratório de Microbiologia da Unidade de Análises Clínicas da instituição para verificação de possíveis patógenos de importância médica, e a segunda armazenada em álcool 70% e encaminhada ao Laboratório de Biologia de Formigas, localizado no Departamento de Ecologia e Zoologia no Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para identificação morfológica de gênero e espécie (figura 5). Após os testes piloto, percebeu-se que não seria possível manter o número mínimo de 5 indivíduos, pois quando as coletas iniciaram houve uma baixa no número de formigas no hospital, fazendo com que o número de indivíduos e pontos de coletas serem aleatórios.

Figura 4 - Tubo coletor estéril utilizado nas coletas morfológicas e microbiológicas, com local e data da coleta.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5 - Mirmecólogo fazendo a identificação de formigas (Laboratório de formigas da UFSC).



Fonte: Autoria própria.

#### 4.4 Identificação microbiológica

Em janeiro de 2019 foi realizado um estudo piloto para definição e adequação da metodologia a ser utilizada na análise microbiológica das amostras. Foram coletadas amostras de uma unidade de clínica médica, para identificação da presença de microrganismos de importância médica e, assim, determinar a sequência de análises laboratoriais. Foram coletados cinco espécimes desta unidade. Para a coleta das amostras, foi utilizado o papel da própria unidade, um tubo coletor estéril e duas placas de Petri.

Das cinco formigas, duas foram colocadas individualmente em placas de Petri contendo o meio de cultura ágar sangue de carneiro, meio de cultura não seletivo que possibilita o crescimento de bactérias gram-positivas e gram-negativas, leveduras e fungos filamentosos (LEVY, 2004). As formigas andaram por 10 minutos sobre as placas.



As outras três formigas foram colocadas vivas também dentro do coletor estéril que foi fechado e levado imediatamente, junto com a placa, para o Laboratório de Microbiologia da Unidade de Análises Clínicas do hospital.

As formigas que haviam sido colocadas na placa de Petri permaneceram e as que estavam no coletor foram maceradas e colocadas em um tubo contendo caldo de enriquecimento (BHI - *Brain Heart Infusion*- Laborclin Curitiba-Brasil). Este meio é composto por um caldo de enriquecimento não seletivo (figura 6) que possui nutrientes para crescer qualquer tipo de bactérias, muito utilizado para o cultivo de estreptococos, pneumococos, meningococos, enterobactérias, não fermentadores, leveduras e fungos (ANVISA, 2014).

Figura 6- Tubo com as formigas maceradas no caldo BHI (*Brain Heart Infusion*), meio rico para crescimento de bactérias.



**Fonte:** Autoria própria.

Realizado este procedimento, a placa e o tubo foram incubados em estufa bacteriológica a temperatura de 35-37°C por vinte e quatro horas. Após esse período de incubação, as placas de ágar sangue foram inspecionadas por observação visual direta para avaliação da presença ou ausência de crescimento bacteriano. Os tubos contendo caldo BHI, que apresentaram turvação, foram subcultivados em ágar cromogênico não seletivo, incubado em estufa bacteriológica 35-37°C por vinte e quatro horas.

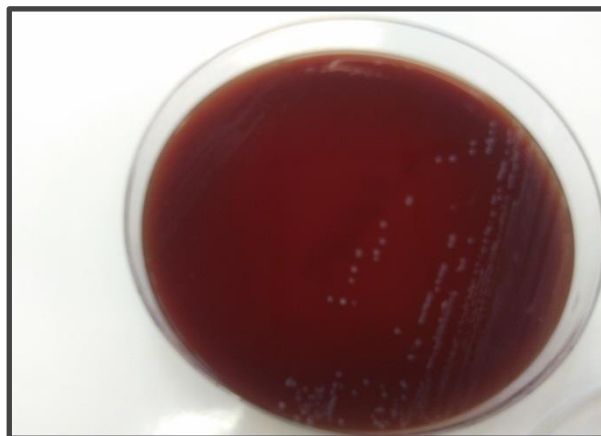
Para a análise microbiológica definitiva, foram coletadas amostras no período de cinco meses, mais precisamente iniciando em 2019, sendo as coletas no mês de janeiro a abril de 2019, e após, retomando e finalizando em janeiro de 2020. Ao realizar o projeto piloto, percebeu-se

a necessidade de adaptação da metodologia, pois as formigas saíram da placa de Petri, sendo necessária uma nova coleta para que fosse possível dar sequência ao piloto.

Assim, optou-se pela coleta das formigas em um frasco estéril, sem o uso da placa de Petri, levando-as imediatamente para o laboratório de microbiologia. Quando as formigas chegavam ao laboratório, eram colocadas vivas num tubo contendo caldo BHI (*Braint Heart Infusion*), (Laborclin Curitiba-Brasil). As formigas foram inoculadas no caldo para promover o crescimento bacteriano. Tubos de BHI diferentes foram utilizados para setores distintos. Em seguida, os tubos foram incubados em estufa bacteriológica entre 35-37° C por 24h, ou, pelo menos, durante a noite até o dia seguinte. Após o período de incubação, os caldos foram inspecionados por observação visual direta, sendo a turvação indicativa de crescimento bacteriano.

Nesses casos, utilizando alça bacteriológica estéril, 10µl do caldo homogeneizado, foi transferido para placas de ágar sangue e de ágar cromogênico, realizando semeadura por técnica de esgotamento, para obtenção de colônias isoladas. A figura 7 mostra uma placa de Petri com ágar sangue, com estrias semeadas no laboratório.

Figura 7 - Placa de Petri com ágar sangue, com estrias semeadas, através da técnica de esgotamento, do caldo BHI no qual as formigas foram colocadas.



**Fonte:** Autoria própria.

Esses dois meios foram incubados por 24h em 35-37°. Após incubação, as placas foram inspecionadas visualmente. As diferentes colônias que cresceram nos meios de cultura foram caracterizadas segundo a morfologia e coloração de Gram, em seguida foram submetidas a provas bioquímicas para identificação de gênero e espécie. Quando não houve crescimento

bacteriano no período descrito, as placas permaneceram em estufa por mais 24h. O método utilizado foi adaptado para este trabalho.

De acordo com as características morfológicas das colônias bacterianas foram realizados testes específicos. Para arranjos de cocos gram-positivos agrupados foram realizados os testes de catalase, DNase e coagulase, para identificação do gênero *Staphylococcus*, diferenciando *S.aureus* dos demais *Staphylococcus* coagulase negativos. Para bacilos gram-negativos utilizou-se o kit de identificação de enterobactérias: CVI (Laborclin), que é composto por cinco tubos com meios de cultura para identificação de Enterobacterales, Citrato (verde claro), Ramnose (roxo claro), Mio-motilidade, indol e ornitina (roxo escuro), LMI -caldo lisina (vermelho escuro) e Rugai (utilização de glicose, gás e triptofano)- (azul petróleo) [figura 8]. Para fazer a identificação de enterobactéria, contendo as onze provas bioquímicas. Após serem retirados da estufa foi feita a interpretação dos resultados.

No caso de *Stenotrophomonas maltophilia*, a identificação foi realizada por automação (cartão GN, equipamento Vitek2-Biomerieux-França). No caso de *Pseudomonas* a identificação foi realizada por crescimento em ágar cetrímide e levado para estufa em 37°C para caracterização do gênero *Pseudomonas* e crescimento a 42°C para identificação da espécie *P.aeruginosa*.

Figura 8 - Kit de enterobactérias (CVI) mostrando os meios de cultura Citrato, Ramnose, Mio, LMI e Rugai.



**Fonte:** Autoria própria, foto tirada no laboratório de Microbiologia do HU/UFSC.

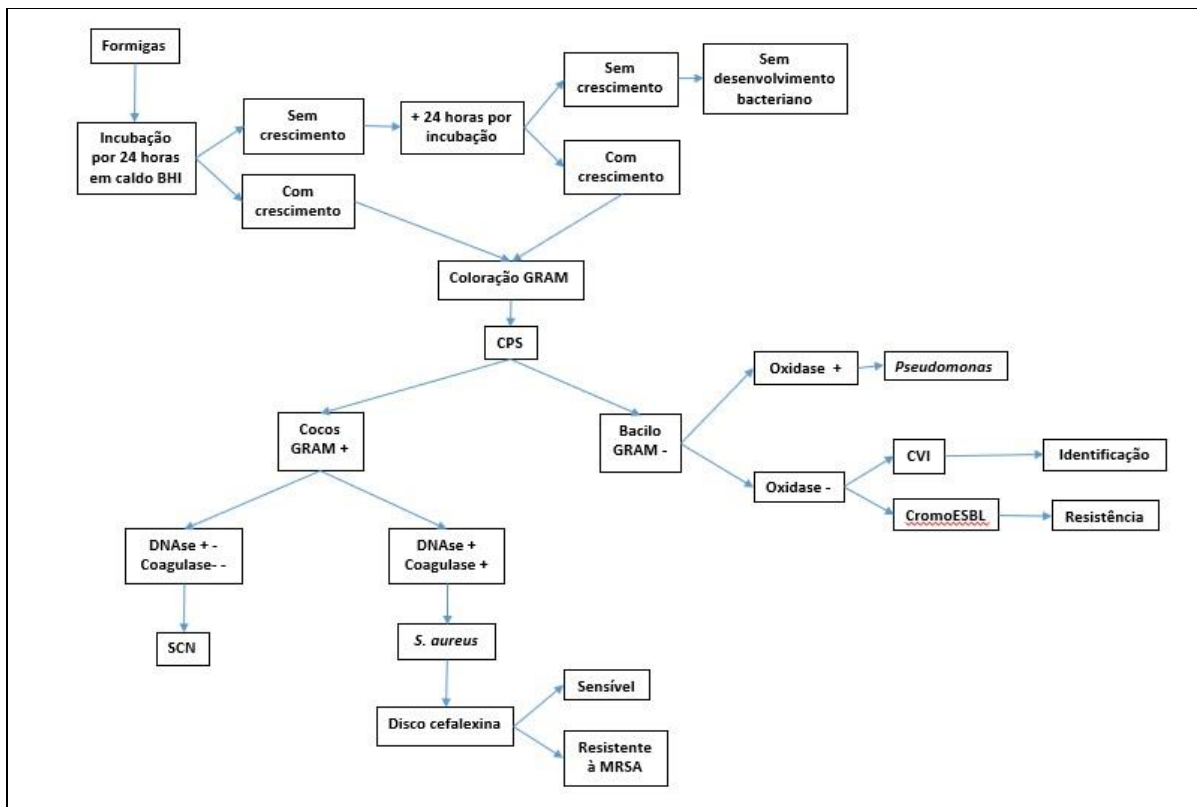
Para verificar a resistência aos beta-lactâmicos de espectro estendido (cefalosporinas de terceira e quarta geração, bem como carbapenêmicos), as bactérias gram-negativas foram



semeadas em ágar cromogênico para ESBL (Beta-lactamase de Espectro Estendido), pois se trata de um mecanismo importante de resistência em enterobactérias (LAGO; FUENTEFRIA; FUENTEFRIA, 2016).

Para uma melhor compreensão em relação ao procedimento, tendo em vista o crescimento bacteriano, o método de identificação da bactéria diversificava um pouco. Abaixo um fluxograma com o processo (figura 9).

Figura 9 - Fluxograma com as etapas microbiológicas.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.5 Identificação do gênero e espécie das formigas

Os indivíduos foram coletados entre os meses de janeiro a maio de 2019, retomando e finalizando em janeiro de 2020, com a duração de seis meses de coleta não consecutivos. Nesta etapa, também foi realizado um teste piloto, em janeiro de 2019, para a verificação da aplicabilidade da metodologia: coletar os indivíduos com uma folha A4 da própria unidade e verificar se esse processo não esmagaria o indivíduo e inicialmente com o número de 5 indivíduos. O resultado foi positivo e verificou-se eficácia da coleta com o papel A4. As

formigas foram coletadas ao subirem em uma folha de papel branca, retirada do próprio ambiente, e colocadas num frasco contendo álcool 70% para conservação, sendo encaminhadas ao Laboratório de Biologia de Formigas, localizado no Departamento de Ecologia e Zoologia no Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina no máximo em cinco dias.

A identificação em gênero e espécie ocorreu através de observação direta. Os indivíduos foram retirados da solução de álcool 70% e colocados em uma placa de Petri. Em seguida procedeu-se à comparação com a chave de identificação de características morfológicas através de visualização direta em microscópio estereoscópico e com a ajuda do mirmecólogo que trabalha na UFSC, que é biólogo, responsável técnico pelas coleções científicas e coordenador no Laboratório de Biologia de Formigas.

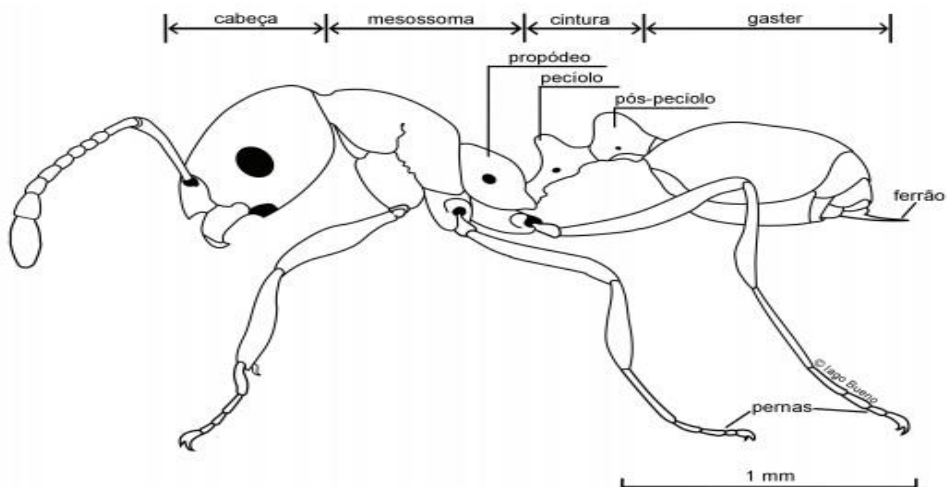
Identificaram-se inicialmente as formigas até a classificação de gênero<sup>2</sup>. O documento base para essa identificação possui uma chave para as famílias e gêneros de formigas. Para a identificação da espécie de formigas compararam-se, quando necessário, as amostras coletadas com a coleção do laboratório de formigas da UFSC. Os aspectos observados foram morfológicos, sendo analisados: o mesossoma, gáster, abdômen, glândula metapleurial, antenas, olhos e demais seguimentos morfológicos, essas características separam as formigas dos outros himenópteros, sendo a ordem que agrupa os insetos como abelhas, formigas e vespas (BRASIL, 2015), com a ajuda da chave e da coleção de formigas do Centro de Ciências Biológicas da UFSC que, no decorrer da análise, auxiliou na identificação de gênero e espécie da maioria dos indivíduos.

Cada segmento do corpo do inseto foi analisado e comparado, identificando-se em grande parte o gênero e a espécie que cada amostra pertence. Essas análises foram catalogadas em fichas por ponto de coleta. Abaixo, a figura 10 mostra os seguimentos de uma formiga.

---

2 Para identificação das espécies, foi utilizado como base o *Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil*, disponível em: [https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Livro\\_Formigas\\_2015.pdf](https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Livro_Formigas_2015.pdf)

Figura 10 - Esquema de formiga com as divisões do corpo: cabeça, mesossoma, cintura e gáster.



Fonte: BUENO; CAMPOS, 2017.

#### 4.6 Tabulação e análise dos dados

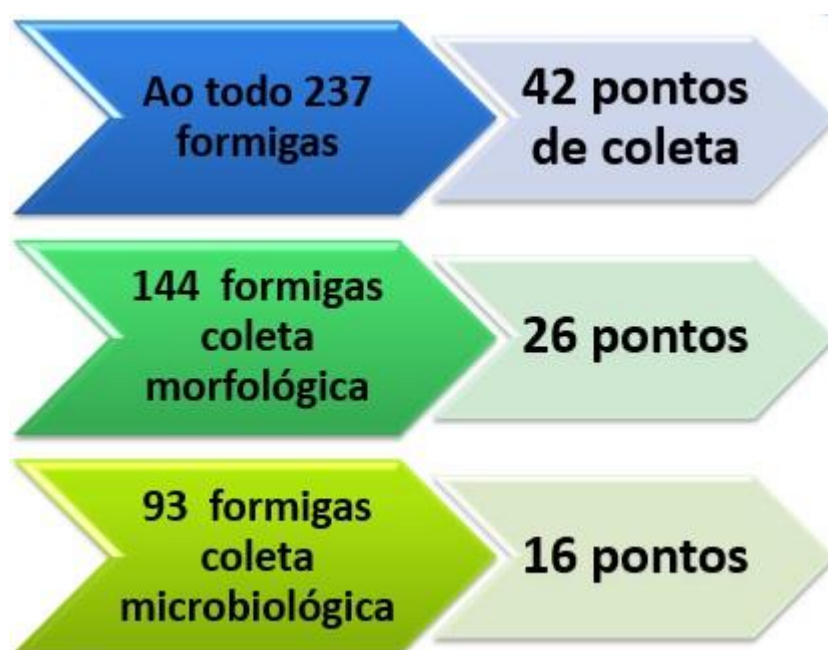
As amostras foram catalogadas em fichas na primeira e na segunda etapa do estudo. Na primeira etapa, as características morfológicas dos indivíduos foram analisadas conforme a chave. As observações foram registradas em uma tabela (Apêndice II) com as seguintes variáveis: mês da coleta, local, número de indivíduos e a espécie. As formigas possuem características que as diferem dos demais gêneros, como, por exemplo, as características morfológicas e seus hábitos.

Na segunda etapa, foram registrados os seguintes dados em tabela (Apêndice III) com mês da coleta, local, número de indivíduos, espécie de bactérias de importância clínica identificadas, e a resistência a antimicrobianos de amplo espectro.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 237 formigas, perfazendo uma amostra de 42 pontos de coleta dentro do hospital. Para a etapa morfológica foram coletadas 144 formigas, e 93 espécimes para a análise microbiológica. Em relação aos 42 pontos coletados, seis inicialmente foram apenas para análise morfológica, pois ainda não era possível precisar como seria feita a coleta para análise microbiológica. Depois disso foi decidido por um teste piloto para a escolha do procedimento a ser aplicado nos trinta e seis pontos restantes. Abaixo a figura 11 mostra de uma forma simplificada o total de formigas e pontos coletados.

Figura 11: Total de formigas e pontos coletados.



Fonte: Autoria própria.

### 5.1 Teste piloto e resultado microbiológico

Após o período de incubação das amostras do teste piloto, as placas de subcultivo apresentaram colônias de um único morfotipo com crescimento bacteriano. As colônias foram identificadas por coloração de Gram e provas de catalase, coagulase e DNase, sendo identificadas como *Staphylococcus* coagulase negativa (resultado da amostra do tubo contendo

caldo BHI), que são os microrganismos mais abundantes da microbiota normal humana. Nas placas em que as formigas andaram, não houve crescimento bacteriano, acredita-se que um dos motivos deve ter sido pelo fato das formigas serem muito leves e com isso não marcando no meio de cultura.

Em seu trabalho, Teixeira (2009) afirma que *Staphylococcus coagulase negativa* (SCN) esporadicamente causam doenças em pessoas saudáveis, porém, são microrganismos que podem se beneficiar em alguns momentos e ocasionar infecções graves no indivíduo.

Considerando esse teste, já foi possível obter a percepção de que as formigas podem ser carreadoras de bactérias potencialmente patogênicas. Nesse contexto, algumas dificuldades foram encontradas para que fosse possível chegar nos resultados encontrados.

- As formigas são ágeis, percebendo-se a necessidade de, também, maior agilidade e rapidez durante o processo de coleta mantendo cuidado para reduzir os riscos de contaminação;
- Houve fuga de formigas pela lateral da placa de Petri;
- As placas ficaram pouco marcadas com as pegadas das formigas, o que sugeriu a necessidade de ampliar o número de indivíduos por placa;
- Macerar as formigas para colocar no caldo de enriquecimento poderia dificultar a análise, pois haveria a contaminação com a microbiota do gastrointestinal com os microrganismos da parte externa da formiga.

## **5.2 Coleta efetiva**

### **5.2.1 Análise Morfológica**

Mesmo o verão sendo considerado o período em que há um aumento de circulação de formigas, houve dificuldade em coletá-las e, como o trabalho foi realizado sem o uso de iscas, para evitar contaminação externa, aumentou o nível de dificuldade.

Em alguns lugares foram realizadas mais do que uma coleta, em pontos nos quais as formigas apareciam, ou seja, a escolha foi aleatória devido à diminuição das formigas no hospital no período estabelecido para coleta. Devido a isso nem sempre o número mínimo amostral foi cinco, como relatado anteriormente, ocorrendo variação devido algumas dificuldades já mencionadas. Acredita-se que o motivo principal é a desinsetização, pois o

controle das formigas passou a ser realizado regularmente com o uso de produto por empresa especializada, tornando o controle mais eficaz dentro do hospital e, conseqüentemente, diminuindo a quantidade de formigas circulantes.

Os locais onde se encontraram mais formigas foram nas copas das unidades, e isso foi perceptível principalmente em pontos onde havia algum tipo de resíduo de alimento, como pão, bolacha, café, fruta, entre outros sobre a mesa, pia, chão. Mas não era um ponto exclusivo, uma vez que também encontramos formigas em paredes, janelas, bebedouros, bancadas e pias, utilizadas apenas para limpeza de material, locais estes que não havia nenhum tipo de resíduo.

As formigas podem ser encontradas em diferentes setores do hospital, desde que o ambiente seja propício e apresente condições adequadas para a sua permanência e moradia (VIEIRA et al., 2013). Tanaka, Viggiani e Person (2007) lembram que as formigas podem ser encontradas em ambientes limpos, porém, a presença de resíduos contribui para a sua proliferação naquele ambiente. Lembrando que algumas espécies de formigas se alimentam de diversos recursos disponíveis no ambiente.

A coleta foi feita em lugares distintos conforme relatado, totalizando 26 pontos de coleta nesta etapa. No ano de 2019, ao todo, foram coletados 101 indivíduos. Em janeiro, foram coletados quatro no banco de sangue interno (copa), dez no arquivo (janelas), cinco na patologia (corredor central), cinco no banco de sangue externo (banheiro feminino), cinco na emergência adulto (copa), quatro na neonatologia (expurgo), dez na clínica médica (quarto de paciente), e cinco no arquivo (corredor).

No mês de março foram coletadas sete formigas no ambulatório de pediatria (copa), oito na clínica médica (quarto de paciente), cinco na emergência adulto (leito I) e oito na clínica cirúrgica (copa). No mês de abril, foram oito formigas no Centro de Informação e Assistência Toxicológica [CIATox] (copa); já em maio, na unidade de internação pediátrica foram sete (sala de medicamentos), três no centro cirúrgico (quarto 401), e sete na patologia (copa).

Em janeiro de 2020 foram, no total, 43 formigas, sendo: na unidade de internação pediátrica, três (quarto de paciente), cinco na unidade de internação cirúrgica (copa), duas na patologia (porta dos fundos), cinco na clínica médica (quarto de paciente), cinco na emergência adulto (posto enfermagem-pia), oito na lavanderia (chão), duas na patologia (corredor dos fundos), cinco na clínica ginecológica (copa), duas no ambulatório de pediatria (consultório médico) e seis no CIATox (copa). Nesta etapa, o total de indivíduos coletados foi, portanto, de 144.

Para um melhor entendimento dos resultados morfológicos e uma visualização ampla das informações coletadas, o quadro 2 apresenta informações a respeito das espécies de formigas encontradas no hospital HU/UFSC. Além do quadro, o gráfico 1, de forma dinâmica, sintetiza tais informações no intuito de ajudar na compreensão do estudo realizado.

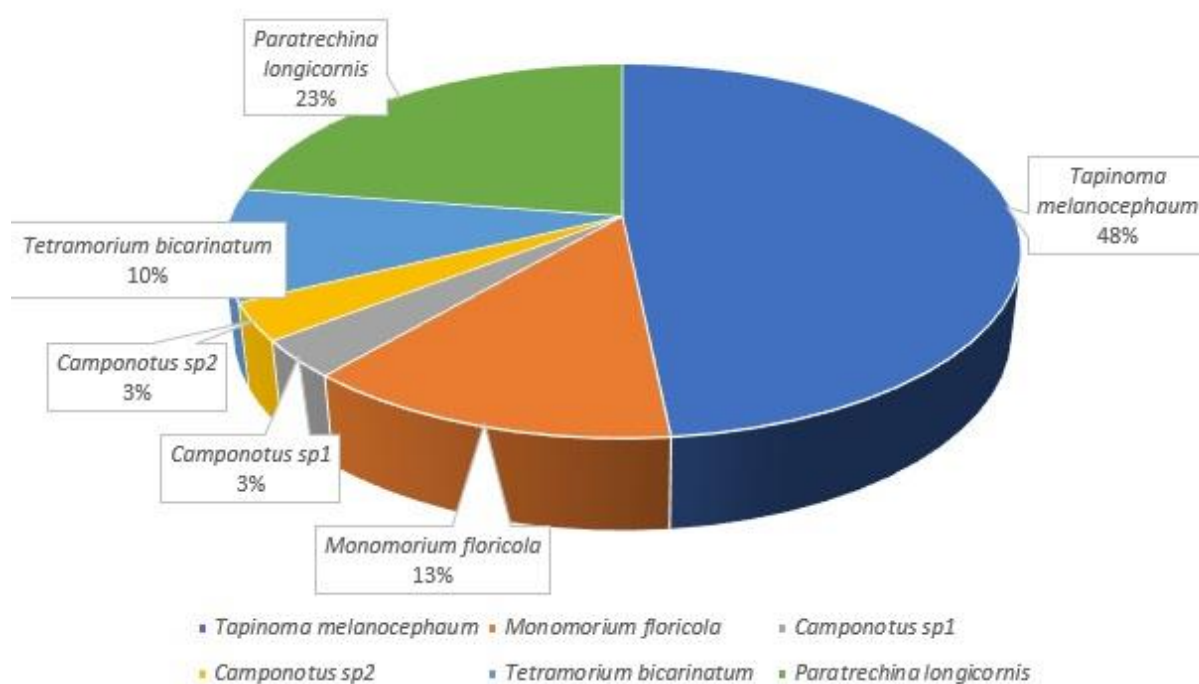
Quadro 2 - Coleta morfológica, espécies das formigas identificadas, local de coleta no HU/UFSC.

Coletas Morfológicas – SCIH/HU		
Gênero	Espécie	Local
<i>Tapinoma</i>	<i>melanocephalum</i>	Banco de Sangue Interno Arquivo Patologia Emergência Adulto Neonatologia Clínica Médica Emergência Adulto Clínica Cirúrgica Centro de Informação e Assistência Toxicológica (CIATox) Unidade de Internação Pediátrica Unidade de Internação Cirúrgica Clínica Ginecológica Clínica Médica Patologia Centro de Informação e Assistência Toxicológica (CIATox)
<i>Monomorium</i>	<i>floricola</i>	Arquivo Centro Cirúrgico Clínica Médica
<i>Camponotus</i>	sp1	Banco de Sangue Externo
<i>Camponotus</i>	sp2	Arquivo
<i>Tetramorium</i>	<i>bicarinatum</i>	Arquivo Ambulatório Pediatria
<i>Paratrechina</i>	<i>longicornis</i>	Arquivo

		Unidade de Internação Pediátrica Patologia Emergência Adulto Lavanderia Ambulatório Pediatria
--	--	---

Fonte: Autoria própria.

Gráfico 1 – Percentual de espécies de formigas encontradas no HU/UFSC.



Fonte: Autoria própria.

Através das análises morfológicas, foram identificadas 6 (seis) espécies de formigas dentro do ambiente hospitalar. Porém, as formigas do gênero *Camponotus* não conseguimos identificar a nível específico. Observando o gráfico 1, pode-se verificar que a espécie predominante foi a *Tapinoma malanocephalum* presente em 48% das amostras, seguida da *Paratrechina longicornis*, resultante com 23%, a *Monomorium florícola* com 13%, *Tetramorium bicarinatum* com 10% e espécies do gênero *Camponotus* sp1 e sp2 com 3% cada da amostra.

A espécie que predominou no ambiente hospitalar, como destacado acima, foi a *Tapinoma melanocephalum*, incluindo o resultado do teste piloto, corroborando com o estudo



realizado por Couceiro (2012) no hospital especializado na assistência de pacientes de tuberculose do Estado de São Paulo.

Mesmo as formigas pertencendo à mesma família, as espécies possuem algumas características distintas, desde a questão morfológica à sua forma diferenciada de procura por alimento. Existem as formigas que são consideradas andarilhas, espécies sinantrópicas, que nidificam interna e externamente em construções. Nesse caso seriam as espécies como *Tapinoma melanocephalum*, *Paratrechina longicornis*, *Monomorium floricola* e a *Tetramorium bicarinatum*, que foram introduzidas no Brasil (BUENO; CAMPOS, 2017). De acordo com Melo e Delabie (2015), essas espécies são invasoras do meio urbano.

A formiga fantasma (*Tapinoma melanocephalum*), em habitações e ambientes hospitalares é considerada uma praga, por ser tratar de uma espécie cosmopolita. No Brasil, é abundante nas áreas urbanas (BRASIL, 2015). Pertencente à subfamília Dolichoderinae é uma espécie andarilha que foi introduzida no mundo todo. As operárias são pequenas, cabeça e tórax na cor marrom escuro que, muitas vezes, parecem pontinhos andando, suas pernas e abdômen claros são devidos a essa coloração; geralmente se camuflam na superfície, dificultando a visualização desses indivíduos. Possuem aparência “fantasmagórica” quase transparente, o que origina a explicação para o seu nome popular (formiga fantasma). Podem nidificar no solo, em cascas de árvores, também sob pedras e em fendas das estruturas de edifícios. Possuem a facilidade de conseguir entrar em recipientes de açúcar. Um exemplo ocorre quando, ao utilizar a colher de açúcar para adoçar o café, muitas vezes é possível verificar o nível de indivíduos que ficam flutuando na superfície do líquido. Por esse e outros motivos a *Tapinoma melanocephalum* é popularmente conhecida como uma praga (ANTIWIKI, 2021), doméstica, podendo ocasionar infecções hospitalares (FOWLER et al.; 1990). Abaixo as figuras 12 e 13 mostram a espécie *Tapinoma melanocephalum*.

Figura 12 – Vista frontal, com olhos, antenas e inserções antenais presentes. Formiga da espécie *Tapinoma melanocephalum*.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

Figura 13 – Vista lateral da espécie *Tapinoma melanocephalum*.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

Formigas da espécie *Tetramorium bicarinatum* (Nylander, 1846), figuras 14 e 15, pertencentes à subfamília Myrmicinae, foram introduzidas em alguns Estados do Brasil e são encontradas em ambientes diversos, inclusive em lugares que são altamente antropizados, incluindo o meio urbano. São onívoras, adaptam-se bem em edificações, e suas colônias podem ser fundadas por várias ou por uma única rainha. (BRASIL, 2015). Possuem um hábito errante e são uma das espécies mais bem sucedidas do gênero *Tetramorium* (AntWik, 2021).

Figura 14 – Vista frontal de uma *Tetramorium bicarinatum*, com carenas antenais presentes e longas.



Fonte: Guia para os gêneros de formigas no Brasil.

Figura 15 – *Tetramorium bicarinatum*, vista lateral.



Fonte: Guia para os gêneros de formigas no

A *Monomorium florícola* (Jerdon, 1851), pertence também à subfamília Myrmicinae. Sua distribuição é mundial, com espécies presentes em diversas regiões do país,

podendo ser encontradas em diversos ambientes, desde florestas a meio urbano, inclusive em hospitais e residências (BRASIL, 2015), ocasionando incômodos. Solis (2011) esclarece que essa espécie pode atuar como um vetor mecânico em ambiente hospitalar de microrganismos patogênicos. É uma espécie exótica e está presente nas cidades brasileiras (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999). Abaixo, figuras 16 e 17, de *Monomorium* sp.

Figura 16 – Espécie de *Monomorium* sp. em vista frontal.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

Figura 17 – Vista lateral- *Monomorium* sp.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

*Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802), formigas pertencentes à subfamília Formicinae, considerada também uma praga urbana. Bueno (2017) conta que os ninhos dessa espécie podem ser encontrados em locais urbanizados, geralmente em ambientes externos, e são encontrados com maior incidência em caixas de esgoto, gás, rede elétrica e nas paredes da parte externa das residências.

Além disso, possuem também dois tipos de ninhos: i) os temporários, nos quais são encontradas apenas as formigas operárias, e a prole, nos estágios de desenvolvimento mais avançados; ii) e os ninhos permanentes, que são maiores e neles coabitam todas as castas. As castas podem ser reprodutivas, abrigando machos e a rainha, e não reprodutivas, que são estéreis e envolvem as operárias. Formigas da espécie *Paratrechina longicornis*, figuras 18 e 19, são chamadas popularmente de “formigas loucas”, pois andam de forma irregular como se fosse em semicírculos.

Figura 18 – *Paratrechina longicornis*, vista frontal com escapos antenais longos e sem pelos eretos.



Fonte: Guia para o Gênero de Formigas do Brasil.

Figura 19 – Vista lateral de uma *Paratrechina longicornis*.



Fonte: Guia para o Gênero de Formigas do Brasil.

O gênero *Camponotus* (Mayer 1855), que também faz parte da família Formicinae, possui inserções antenais amplamente separadas da margem posterior do clipeo; orifício da glândula metapleural ausente. Boa parte da espécie possui uma dieta alimentar onívora e podem fazer ninhos em eletroeletrônicos. A grande maioria é dimórfica, ou seja, indivíduos da mesma espécie podem ser diferentes na coloração e na própria morfologia, e ainda possuir comportamentos desiguais (BRASIL, 2015).

Não é muito comum encontrar formigas do gênero *Camponotus*, figuras 20 e 21, em ambiente hospitalar, mas geram grandes transtornos devido ao seu tamanho e geralmente são encontradas dentro dos motores de equipamentos, de armários, nas escadas e jardins. A solução para infestações é a remoção imediata do ninho (SOCOLOWSKI; BUENO, 2017).

Figura 20 – Vista frontal de uma formiga do gênero *Camponotus*.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

Figura 21 – Gênero *Camponotus*, vista lateral.



Fonte: Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil.

### **5.2.2 Análise Microbiológica**

Ao todo foram dezesseis pontos de coleta nesta etapa. No ano de 2019 foram coletados ao todo 30 indivíduos, sendo dez na clínica médica, cinco em janeiro (quarto de paciente) e cinco em março (quarto de paciente); no ambulatório de pediatria (copa), na emergência adulto (leito I) e clínica cirúrgica (copa) foram cinco indivíduos em cada unidade no mês de março. Em abril do mesmo ano foram coletadas cinco formigas no CIATox (copa).

No ano de 2020, no mês de janeiro, foi um total de sessenta e três indivíduos coletados: cinco na unidade de internação pediátrica (quarto de paciente); cinco na unidade de internação cirúrgica (copa); oito na patologia (4 na porta dos fundos do setor e mais 4 no corredor); quatro na clínica médica (quarto de paciente); dez na emergência adulto (posto de enfermagem-pia); dez na lavanderia (chão); dez na clínica ginecológica (copa); três no ambulatório de pediatria (consultório médico); e; finalizando, com a coleta de oito formigas no CIATox (copa). O total de formigas coletadas, para a etapa microbiológica foi, portanto, de 93 indivíduos.

Para um melhor entendimento dos resultados microbiológicos e uma visualização ampla das informações coletadas, o quadro 3 apresenta informações a respeito das espécies de bactérias encontradas nas formigas coletadas no hospital HU/-UFSC, como local, triagem para resistência a antimicrobianos de amplo espectro de algumas bactérias. Além do quadro, o gráfico 2, de forma dinâmica, sintetiza tais informações no intuito de ajudar na compreensão do estudo realizado.

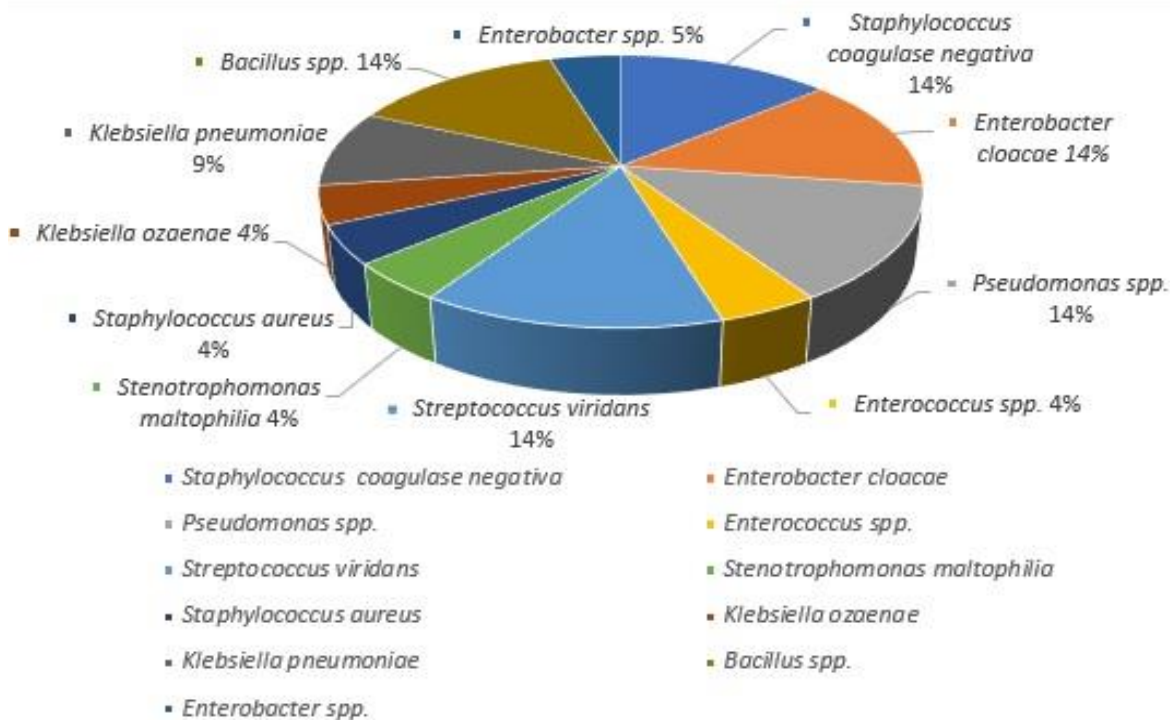
Quadro 3 – Coleta microbiológica, espécies de bactérias identificadas, local da coleta e a resistência a antimicrobianos de amplo espectro de algumas bactérias potencialmente resistentes no HU/UFSC.

Coletas microbiológicas – HU/UFSC			
Gênero	Espécie	Local	Resistência a antimicrobianos de amplo espectro
<i>Klebsiella</i>	<i>Ozaenae</i>	Clínica Cirúrgica	Sensível a cefalosporina de 3ª geração (Ceftriaxona, Cefotaxima e Ceftazidima)
	<i>Pneumoniae</i>	Centro de Informação e Assistência Toxicológica Lavanderia	
<i>Pseudomonas</i>	spp.	Ambulatório Pediatria Clínica Cirúrgica Lavanderia	Sensível
<i>Enterobacter</i>	<i>cloacae</i>	Ambulatório Pediatria Clínica Cirúrgica Centro de Informação e Assistência Toxicológica	Sensível a cefalosporina de 3º geração (Ceftriaxona, Cefotaxima e Ceftazidima)
	spp.	Lavanderia	
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus</i>	Emergência Adulto	Sensível a Oxacilina
	coagulase negativa (SCN)	Clínica Médica Unidade Internação Cirúrgica Emergência adulto	Sensível a Oxacilina
<i>Stenotrophomonas</i>	<i>maltophilia</i>	Emergência Adulto	Sensível Sulfametoxazol-Trimetropima
<i>Enterococcus</i>	spp.	Ambulatório Pediatria	Sensível Vancomicina
<i>Streptococcus</i>	<i>viridans</i>	Ambulatório Pediatria Clínica Médica Clínica ginecológica	Sensível

<i>Bacillus</i>	spp.	Patologia Patologia Ambulatório Pediatria	Sensível
Sem Desenvolvimento Bacteriano (SDB)		Unidade de Internação Pediátrica Clínica Médica	

Fonte: Autoria própria.

Gráfico 2 – Percentual de espécies de bactérias encontradas nas formigas coletadas no HU/UFSC.



Fonte: Autoria própria.

Nas formigas coletadas em diferentes setores do hospital, por meio dos resultados, pode-se verificar o aparecimento de onze espécies bacterianas, sendo as que mais predominaram, com 14% de ocorrência, foram: *Pseudomonas spp.*, *Enterobacter cloacae*, *Streptococcus viridans*, e *Bacillus spp.* As demais bactérias encontradas, como a *Klebsiella pneumoniae*, resultante em 9% dos espécimes, seguida do *Enterobacter spp.*, com 5% e *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella ozaenae* e *Staphylococcus*



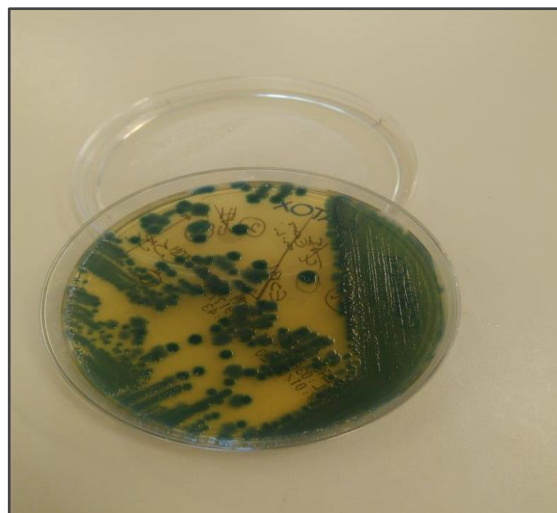
*aureus*, com 4% das amostras. O *Staphylococcus* de coagulase negativa também esteve presente em 14% das amostras, sendo que este resultado inclui o da amostra do teste piloto. Como resultado, verificou-se que, em duas amostras, não houve crescimento bacteriano, por isso não constam no gráfico, apenas no quadro 3. As figuras 22 e 23 mostram as placas de Petri com alguns resultados.

Figura 22 - Placa de Petri, amostra coletada no ambulatório de pediatria com crescimento de *Bacillus* spp.



Fonte: Autoria própria.

Figura 23 - Placa de Petri, amostra coletada na copa do CIATox com crescimento de *Enterobacter cloacae*.



Fonte: Autoria própria.

Constatou-se, da mesma forma que Alcantra et al. (2018) concluem em seu trabalho, que as formigas estão associadas a microrganismos patogênicos, inclusive em ambiente hospitalar.

Gonçalves (2016) destaca que as formigas, no âmbito hospitalar, representam um potencial perigo à saúde pública, pois carregam bactérias patogênicas, constituindo-se, assim, em possíveis fontes de infecções nosocomiais em pacientes imunodeprimidos.

Alcantra et al., (2018) mencionam, também, que algumas bactérias fazem parte da microbiota humana, como o *Staphylococcus* coagulase negativo, que, quando associado a dispositivos médicos, pode ocasionar infecções em pacientes imunocomprometidos. Schaechter (2002) ressalta que a forma de transmissão dos *Staphylococcus* geralmente é através do contato das mãos de uma pessoa para outra.



Os *Staphylococcus* são cocos gram-positivos, algumas espécies fazem parte da microbiota normal da pele e das mucosas do ser humano, mas outras espécies causam formação de abscessos e infecções piogênicas (BROOKS et al., 2014). São patógenos potentes, pois são microrganismos resistentes que possuem a capacidade de sobreviver em várias condições no ambiente, além de serem resistentes aos agentes antimicrobianos (SCHAECHTER, 2002). A amostra desta pesquisa era sensível a oxacilina. Em relação à resistência bacteriana e à capacidade da bactéria provocar doença dentro do organismo, estudos recentes demonstram que os índices de mortalidade são mais significativos em pacientes que desenvolvem bacteremia (presença de bactérias na corrente sanguínea) por *Staphylococcus aureus*, resistente a oxacilina, do que em pacientes que possuem *Staphylococcus aureus*, sensível à oxacilina (ANVISA, 2007). Os isolados resistentes a oxacilina, são associados a maior mortalidade, pois são considerados mais difíceis de tratar, e foi testado oxacilina, pois é o tratamento de escolha para *Staphylococcus*, quando sensíveis.

Bactérias do gênero *Enterococcus*, que são cocos gram-positivos, que fazem parte da microbiota humana e também estão relacionadas às causas de infecções hospitalares, principalmente nas unidades de terapia intensiva (BROOKS et al. 2014) onde se encontram os pacientes mais suscetíveis.

Brooks et al. (2014, p. 222) afirmam que os *Enterococcus* “São transmitidos de um paciente a outro primariamente por meios das mãos da equipe hospitalar, alguns dos quais podem abrigar os *Enterococcus* no trato gastrointestinal” e em certas ocasiões, os enterococcus são transmitidos por meio de dispositivos médicos.

Segundo os autores, pode ocorrer uma contaminação cruzada, fator esse ocasionado pela não higienização das mãos de forma correta pelos profissionais, antes e após o contato com os pacientes, além de equipamentos médicos.

*Bacillus* é um gênero formado por bastonetes gram-positivos, que predominam no solo, no ar, na água e na vegetação e, em sua maioria, não ocasionam doenças, mas existem algumas espécies como o *Bacillus anthracis* que causam doenças significativas nos seres humanos. Além disso, por serem bacilos formadores de esporos, são capazes de sobreviver por muito tempo no meio ambiente (BROOKS et al., 2014).

O grupo dos *Streptococcus* também são cocos gram-positivos e possuem espécies que habitam e infectam tanto animais como os seres humanos. Em relação aos seres humanos, podem acarretar várias doenças como a faringite, a meningite neonatal, gangrena entre outras

(SCHAECHTER, 2002). O *Streptococcus viridans* são comuns nas vias respiratórias superiores e são significativos para a integridade das mucosas do trato respiratório da microbiota humana (BROOKS et al., 2014).

Brooks et al. (2014), registram que, bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae, formam um grupo diversificado de bacilos gram-negativos com habitat natural, sendo este o trato intestinal dos animais e humanos. Resultados obtidos nas amostras desta pesquisa, como *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella ozaenae*, e *Enterobacter* spp., encontram-se entre as infecções mais frequentes causadas por bactérias, junto com os *Streptococcus* e os *Staphylococcus* (BROOKS et al., 2014).

Ainda sobre as bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae, que são bacilos gram-negativos, a *Klebsiella pneumoniae* é identificada em fezes e nas vias respiratórias, e a subespécie *Klebsiella ozaenae* está associada a circunstâncias inflamatórias das vias aéreas superiores em humanos; a *Enterobacter cloacae* e mais duas espécies do gênero *Enterobacter*, são responsáveis por causar um largo espectro de infecções hospitalares, como feridas, pneumonia, infecções no trato urinário entre outras (BROOKS et al., 2014).

Espécies do gênero *Pseudomonas* são gram-negativos e vivem na água e no solo. São patógenos oportunistas que podem ocasionar complicações como infecções em pacientes imunocomprometidos (SCHAECHTER, 2002). No resultado efetivo, foi caracterizada como *Pseudomonas* sp, pois cresceu em 37°C, e não a 42°C, que nesse caso seria *Pseudomonas aeruginosa*.

*Stenotrophomonas maltophilia* também é uma bactéria gram-negativa, tem formato de bastonete e, por ser de vida livre, é abundante no meio ambiente. Esse microrganismo pode ocasionar infecções hospitalares em situações em que o paciente está submetido à terapia antimicrobiana ou em pacientes imunocomprometidos, além de poder ser encontrado nas secreções das vias respiratórias, sangue, urina e feridas (BROOKS et al., 2014).

Fontana et al. (2010), afirmam que, para ocorrer a contaminação, as bactérias precisam de um ambiente com condições adequadas para que possam se multiplicar e colonizar. Esses fatores seriam, por exemplo, a temperatura, os nutrientes e o fato de ficarem aderidas às superfícies com pelos. As formigas possuem essa estrutura morfológica que acaba facilitando o carregamento de patógenos que podem aderir e manter os microrganismos em seu tegumento.

As bactérias, geralmente, possuem resistência em relação a determinados antimicrobianos, a qual é chamada de resistência intrínseca por estar presente em todas as

amostras do gênero, como é o caso dos *Enterococcus* spp., que apresentam fenótipo de resistência intrínseca (GALLES; FRIGATTO; ANDRADE, 2008). De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde-OPAS, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura-FAO; Organización Mundial de Sanidad Animal-OiE; União Européia-EU (2020, p. 3).

A resistência aos antimicrobianos (AMR) é um fenômeno natural de alterações genéticas em microrganismos, como bactérias, vírus, parasitos e fungos, que lhes permitem ser cada vez mais resistentes à ação dos fármacos (antibióticos, antifúngicos e antiparasitários, entre outros). Embora seja um processo natural, é acelerada pelo uso inadequado e excessivo de antimicrobianos, de modo que atualmente a AMR tornou-se uma ameaça à saúde mundial.

Essa resistência acontece de forma natural, pois é uma característica da própria bactéria, porém, o uso exacerbado de antimicrobianos acaba selecionando esses microrganismos e conseqüentemente tornando-se um risco para a população.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa, foi possível perceber que as formigas podem ser encontradas em diversos setores e ambientes do hospital, inclusive em lugares em que não há resíduos de alimentos, pois foram encontradas formigas além das copas, nas pias que são utilizadas apenas para limpeza de materiais. Verificou-se também que as formigas podem sim, carrear bactérias de importância médica.

A espécie de formiga predominante no ambiente hospitalar foi a *Tapinoma melanocephalum*. Segundo Guerrero (2018), o fato de as formigas dessa espécie possuírem um hábito errante e onipresente, serem predominantemente encontradas em regiões subtropicais e tropicais, acaba sendo comum encontrá-las na nossa região, assim como dentro de edificações e em lugares quentes. Embora incomodem a população, tornando-se preocupação em relação à saúde pública, as formigas possuem papel fundamental para as relações estabelecidas no ecossistema.

No âmbito hospitalar, com base na pesquisa empírica realizada e durante a realização do estágio supervisionado, suponho que a presença constante das formigas pode estar relacionada ao fato de que, às proximidades do HU/UFSC, existem inúmeras residências, o que contribui para que, na região, ocorra uma grande circulação de alimentos, produção de resíduos, entre outros aspectos favoráveis à permanência e reprodução desses insetos nesse ambiente.

Na análise microbiológica deste estudo, as bactérias potencialmente patogênicas encontradas foram *Staphylococcus* coagulase negativa, *Pseudomonas* spp., *Streptococcus* viridans, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella ozaenae*, *Enterococcus* spp., *Enterobacter cloacae*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Bacillus* spp., *Enterobacter* spp., bactérias de importância médica, sendo todas sensíveis aos antimicrobianos de uso comum, foram testadas vancomicina para *Enterococcus*, oxacilina para *S. aureus* e cefalosporinas de terceira geração para enterobactérias.

Pensando no HU/UFSC como local, a investigação oferece contribuições pertinentes na perspectiva da necessidade de um controle mais intenso sobre a presença de animais sinantrópicos, nesse caso, das formigas. Comumente observam-se esses animais pensando apenas no incômodo que eles causam pela frequência com que são vistos. Por outro lado, conforme salientado neste trabalho, as formigas podem carrear bactérias que, igualmente, podem ocasionar infecções em pacientes hospitalizados, caso haja contato desses indivíduos

com o paciente suscetível, no caso do paciente estiver alguma lesão ou até mesmo ter feito um procedimento cirúrgico, ficando com o ferimento exposto.

Para a sociedade, de um modo geral, o estudo contribui no sentido de oportunizar conhecimentos fundamentais a respeito das formigas enquanto carreadoras de microrganismos, da resistência ou não de bactérias e, sobretudo, da conscientização sobre o uso indevido e de forma acentuada, de antibióticos, o que pode contribuir para a seleção de bactérias multirresistentes.

Até agora alguns estudos já realizados sistematizaram o controle de formigas em ambientes urbanos, entretanto são necessárias investigações mais aprofundadas sobre a ocorrência desses insetos em diferentes ambientes e, especialmente, sobre a relação entre a microbiota das formigas com a presença de microrganismos carreados por elas e a espécie humana. Dessa forma, outros estudos são imprescindíveis para um melhor conhecimento sobre a relação formigas-bactérias-homem. Essa interação poderá se intensificar com o passar do tempo. É interessante compreender essa relação, porque ao mesmo tempo em que as formigas e as bactérias podem ser prejudiciais ao homem, o mesmo pode ser prejudicial a elas também. Um exemplo em relação as formigas, é que nós estamos nos inserindo cada vez mais no habitat desses insetos e as bactérias, pelo uso desacerbado de antibióticos, acabamos “matando” as bactérias boas existentes em nosso organismo e favorecendo as que não são boas, além de contribuir para o surgimento de bactérias resistentes aos antibióticos.

O controle de animais sinatrópicos é essencial em muitos estabelecimentos, principalmente nos de serviços de saúde. Inclusive, estratégias e a elaboração de um plano de controle como visitas periódicas nas unidades para a verificação de animais sinatrópicos, palestras educativas sobre esses animais, formas de evitá-los dentro do hospital, o que fazer caso encontrem esses animais por exemplo e a importância dele para o meio ambiente, devem ser consideradas, já que as formigas são entendidas como vetores de doenças por transportar microrganismos patogênicos, é importante encontrar o equilíbrio. Outro fator relevante e que também deve ser posto em evidência é a orientação tanto dos pacientes quanto de seus familiares, quanto dos próprios profissionais de saúde em relação ao consumo de alimentos dentro das unidades, os cuidados que devem ter ao manusear alimentos nas unidades, pois existe o refeitório no hospital para os acompanhantes o que evita para que eles se alimentem dentro do quarto, o paciente muitas vezes não tem condições de se alimentar sozinho devido a isso, o acompanhante além de ajuda-lo pode cuidar para evitar que caiam resíduos na cama, no chão e

caso isso aconteça, solicitar a chefia do setor que entre em contato com o setor de limpeza para que providencie a limpeza do ambiente, além de uma rotina mais consecutiva nos quartos dos pacientes, após os horário de alimentação dos mesmo e os profissionais, possuem a copa para suas refeições, e inclusive após fazê-las podem armazenar de forma adequada seus alimentos, limpar o seu ambiente de refeição pois sabe-se que uma das causas de infestações e/ou aparecimento gradual das formigas é a presença de alimentos. Medidas básicas, como essa, contribuem na prevenção de infecções hospitalares e evitam o aparecimento de formigas.

Por fim, este estudo tem importância significativa em minha formação, pois pude perceber que, consideradas aparentemente inofensivas, as formigas carregam bactérias potencialmente patogênicas, além de serem essenciais para o ecossistema. Na condição de estudante de Biologia e, portanto, enquanto futura bióloga, esse conhecimento é significativo, pois passo a compreender que cada organismo desempenha uma função no ambiente, de acordo com a organização social em que vive. Isso contribui para a manutenção do ecossistema, do qual também somos parte importante. Assim, enquanto seres humanos racionais, precisamos zelar pela vida e por suas formas de organização, o que contribui para nossa permanência no mundo.

## 7 REFERÊNCIAS

ALCANTRA, E.; MONTEIRO, T. F.; MENDONÇA, A. T.; FREITAS, A. S.; CARVALHO, A. F. S. Identificação de formigas associadas à *Staphylococcus* spp. em diferentes ambientes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Minas Gerais, v. 16, n. 3, p. 1-8, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5599>> Acesso em: 16 jul. 2019.

ANTIWIKI. 2017. Disponível em: <[https://www.antwiki.org/wiki/Diversity\\_by\\_Country#Genera\\_and\\_S](https://www.antwiki.org/wiki/Diversity_by_Country#Genera_and_S)> Acesso em: 25/03/2021.

ANTIWIKI. 2021. Disponível em: <[https://antwiki.org/wiki/Tapinoma\\_melanocephalum](https://antwiki.org/wiki/Tapinoma_melanocephalum)> Acesso em: 25/03/2021.

BARBOSA, M. M.; OLIVEIRA, J. L. F.; MENDONÇA, V. A.; RODRIGUES, M. F. Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais. **Revista Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 315-330, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n2/1516-7313-ciedu-20-02-0315.pdf>> Acesso em: 02/09/2020.

BOMFIM, I. M. F. N. **Resistência bacteriana em cocos gram-positivos**: revisão bibliográfica. 2017. 48 f. TCC (Graduação). Curso de Biomedicina, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal, 2017. Cap. 1. Disponível em: <[https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/5714/1/Resist%c3%aanciaBacterianaCocos\\_Bomfim\\_2017.pdf](https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/5714/1/Resist%c3%aanciaBacterianaCocos_Bomfim_2017.pdf)> Acesso em: 14/01/2021.

BOURSAUX-EUDE, C.; GROSS, R. New insights symbiotic associations between ants and bacteria. **Research in Microbiology**, p. 513-519, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923250800002217>> Acesso em: 15/05/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos**. 2004. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/microbiologia/mod\\_4\\_2004.pdf](https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/microbiologia/mod_4_2004.pdf)> Acesso em 14/01/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resistência Microbiana -Mecanismos e Impacto Clínico**. 2007. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede\\_rm/cursos/rm\\_controle/opas\\_web/modulo3/gramp\\_staphylo2.htm](https://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo3/gramp_staphylo2.htm)>. Acesso em: 11/02/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Superbactérias**: de onde vêm, como vivem e se reproduzem, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2018/superbacterias-de-onde-vem-como-vivem-e-se-reproduzem>>. Acesso em: 02/10/2020.

BRASIL. Constituição. Ementa Constitucional nº Portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998. Infecção hospitalar (IH) é 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. Ministério da Saúde. **Conceitos e critérios diagnósticos das infecções hospitalares**, 1998. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616\\_12\\_05\\_1998.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html) >. Acesso em: 16/10/2019.

BRASIL. F. B. B. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Org.). **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Inpa, 2015. Disponível em: [https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Livro\\_Formigas\\_2015.pdf](https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Livro_Formigas_2015.pdf)>. Acesso em: 06/01/2020.

BESEN, S. G. Z. **Análise do padrão de consumo dos antimicrobianos no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina no período de 2000 A 2006**. 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/91359/252767.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Os%20antimicrobianos%20mais%20consumidos%20corresponderam,quinolonas%20\(11%2C3%25\)](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/91359/252767.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Os%20antimicrobianos%20mais%20consumidos%20corresponderam,quinolonas%20(11%2C3%25)). Acesso em: 24/03/2021

BRICENO-LEON, R. Quatro Modelos de Integração de Técnicas Qualitativas e Quantitativas de Investigação nas Ciências Sociais. In: GOLDENBERG, P.; MARSIGLIA; R. M. G; GOMES, M. H. A. (Orgs). **O Clássico e o Novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 157-183, 2003. Disponível em <http://books.scielo.org/id/d5t55/pdf/goldenberg-9788575412510-11.pdf>>. Acesso em: 02/10/2020.

BROOKS, G. F.; CARROL, K. C.; BUTEL, J. S.; MORSE, S. A.; MIETZNER, T. A. **Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adalberg**. [tradução: Claudio M. Rocha-de-Souza; revisão técnica: José Procópio Moreno Senna]. 26. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

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

BUENO, O. C.; Criação de formigas em laboratório. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (Editores). Formigas em ambientes urbanos no Brasil. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2017. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. Bauru: Canal 6, 2017. Disponível em: [https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro\\_formigas\\_em\\_ambientes\\_urbanos.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro_formigas_em_ambientes_urbanos.pdf)>. Acesso em: 22/03/ 2021.

BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C. Biologia e identificação das principais espécies de formigas. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (Editores). Formigas em ambientes urbanos no Brasil. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2017. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. Bauru: Canal 6, 2017. Disponível em: [https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro\\_formigas\\_em\\_ambientes\\_urbanos.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro_formigas_em_ambientes_urbanos.pdf)>. Acesso em: 22/03/ 2021.



BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C. Formigas que vivem no ambiente urbano. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (Editores). Formigas em ambientes urbanos no Brasil. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2017. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. Bauru: Canal 6, 2017. Disponível em: <[https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro\\_formigas\\_em\\_ambientes\\_urbanos.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro_formigas_em_ambientes_urbanos.pdf)>. Acesso em: 22/03/ 2021.

COUCEIRO, A. P. M. R. **Avaliação do potencial das formigas como vetores mecânicos de microbactérias em hospital especializado na assistência de pacientes de tuberculose no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado). Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-23052012-094326/publico/AnaPaulaCouceiro.pdf>>. Acesso em: 30/09/2020.

DEL-TORO, I.; RIBBONS, R. R.; PELINI, S. L. The little things that run the world revisited: a review of ant-mediated ecosystem services and disservices (Hymenoptera: Formicidae). **Myrmecological News**, v.17, p.133-146, 2012.

DIEHL-FLEIG, E. Comunicação e reconhecimento de companheiras de colônia. In: DIEHL-FLEIG, E. (Org.) **Formigas: Organização social e ecologia comportamental**. 1 ed. São Leopoldo: UNISINOS, p. 97-111, 1995.

DORNHAUS, A.; POWELL, S. Foraging and Defense Strategies. In: LACH, L.; PARR, C. L.; ABBOTT, K. L. (Orgs.) **Ant Ecology**, Estados Unidos: Oxford University Press, p. 210-230, 2010.

FOLGARAIT, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodiversity Conservation**, v. 7, p. 1221-1244, 1998.

FONTANA, R. et al. Disseminação de Bactérias Patogênicas por Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em dois Hospitais do nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 4, p. 655-663, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v39n4/29.pdf>>. Acesso em: 23/03/2021.

FOWLER, H. G. et al. Major ant problems of South America. In: MEER, R. K. V.; JAFFÉ, K.; CEDEÑO, A. (Editors). **Applied Myrmecology: a word perspective**. Boulder, Colorado, USA: Westview Press. P 3-14, 1990.

FERNANDES, T. T. et al. Áreas verdes urbanas: Galhos na serapilheira como recursos para formigas. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (Editores). Formigas em ambientes urbanos no Brasil. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2017. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. Bauru: Canal 6, 2017. Disponível em: <[https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro\\_formigas\\_em\\_ambientes\\_urbanos.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro_formigas_em_ambientes_urbanos.pdf)>. Acesso em: 22/03/ 2021.

FREITAS, M. R.; TEIXEIRA, I. R. V. A formiga fantasma (*tapinoma melanocephalum* f) domina os ambientes hospitalares em Guaxupé, MG. Caxambu-MG: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de setembro de 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/1343.pdf>>. Acesso em: 01/04/2020.

GALLES, A. C.; FRIGATTO, E. A. M; ANDRADE, S. S. **Teste de sensibilidade aos microbianos**, 2008. Disponível em <[https://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede\\_rm/cursos/boas\\_praticas/modulo5/objetivos.htm](https://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/objetivos.htm)>. Acesso em 13/01/2021.

GONÇALVES, S. T. **Formigas**: vetores mecânicos de bactérias em ambiente hospitalar. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Curso de Farmácia, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/412>>. Acesso em: 20/03/2020.

JACOBS, C.; ALVES, I. A. Identificação de microrganismos veiculados por vetores mecânicos no ambiente hospitalar em uma cidade da região noroeste do estado Rio Grande do Sul. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Campus Santo Angelo-RS, v. 4, n. 4, p. 1-5, Out. 2014. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/4866/0>>. Acesso em: 07/01/2019.

KAMINSKI, L. A et al. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoro: Interações entre formigas e lepidópteros. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 27-44, 2009. Disponível em: <[https://www2.ib.unicamp.br/profs/ps0/PDFS/Kaminski\\_etal\\_2009.pdf](https://www2.ib.unicamp.br/profs/ps0/PDFS/Kaminski_etal_2009.pdf)>. Acesso em: 02/04/2020.

LAGO, A.; FUENTEFRIA, S. R.; FUENTEFRIA, D. B. Ocorrência de enterobactérias produtoras de  $\beta$ -lactamases de espectro estendido em isolados clínicos no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio Grande do Sul, v. 48, n. 3, p. 26-31, 16 fev. 2016. Disponível em: [http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/09/RBAC\\_-2016-supl.-01-completa-corrigida.pdf](http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/09/RBAC_-2016-supl.-01-completa-corrigida.pdf) . Acesso em: 18/01/2021.

LEVY, C. E. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**. Mato Grosso do Sul: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_microbiologia\\_completo.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf)>. Acesso em: 21/09/2020.

MASUKAWA, I. I. **Plano de contenção de disseminação de bactérias multirresistentes e unidade de isolamento (versão 4)**. Universidade Federal de Santa Catarina. Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago. Florianópolis, 2018. Disponível em: <<http://www.hu.ufsc.br/setores/ccih/wp-content/uploads/sites/16/2018/01/plano-BMR-2018.pdf>>. Acesso em: 21/09/2020.

MELO, T. S.; DELABIE, J. H. Ecologia de poneromorfas em ambientes urbanos. In: DELABIE, J. H. C., et al. (Orgs). **As formigas poneromorfas do Brasil** [online]. Ilhéus, BA: Editus, p. 313-326, 2015. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/m3gqd/pdf/delabie-9788574554419-21.pdf>>. Acesso em: 23/03/2021.

MOTA, L. M. et al. Uso racional de antimicrobianos. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 43, n. 2, p. 164-172, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/175/176>>. Acesso em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/175/176>.

OLIVEIRA, R.; MARUYAMA, S. A. T. **Controle de infecção hospitalar: histórico e papel do estado.** Revista Eletrônica de Enfermagem, Mato Grosso-Cuiabá, v. 3, n. 10, p.775-783, Out. 2008. Disponível em: <[http:// https://revistas.ufg.br/fen/article/view/46642/22893](http://https://revistas.ufg.br/fen/article/view/46642/22893)>. Acesso em: 13/09/2019.

ORGANIZAÇÃO Pan Americana da Saúde; ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura; ORGANIZACIÓN Mundial de Sanidad Animal; UNIÃO Européia. **Trabalhando juntos para combater a resistência microbiana.** 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/documentos/folheto-trabalhando-juntos-para-combater-resistencia-aos-antimicrobianos>>. Acesso em: 26/02/2021.

PEREIRA, S.R.; UENO, M.; Presença de bactérias resistentes aos antimicrobianos em formigas de ambiente hospitalar. **Revista Eletrônica de Biociências**, Taubaté, v.19, n. 2, p.83-87, 2013. Disponível em:<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/1717/1265>> Acesso em: 24/03/2021.

PESQUERO, M. A.; FILHO, J. E.; CARNEIRO, L. C.; REALIZADOSA, S. B.; OLIVEIRA, M. A. C.; QUINTANA, R. C. Formigas em ambiente hospitalar e seu potencial como transmissoras de bactérias. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, p. 472-477, ago. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ne/v37n4/a17v37n4.pdf>>. Acesso em: 12/05/2019.

SANTOS, N. Q. **A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar.** 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v13nspe/v13nspea07.pdf>>. Acesso em: 02/11/2019.

SOCOLOWSKI, P. C.; BUENO, O. C. Formigas em ambientes hospitalares. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (Editores). **Formigas em ambientes urbanos no Brasil.** 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2017. Disponível em: <[https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro\\_formigas\\_em\\_ambientes\\_urbanos.pdf](https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/livro_formigas_em_ambientes_urbanos.pdf)>. Acesso em: 22/03/ 2021.

SOLIS, R. D. **Biologia da formiga urbana *Monomorium florícola* JERDON (HYMENOPTERA, FORMICIDAE).** 2011. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106557/000647544\\_20410426.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106557/000647544_20410426.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 24/03/2021.

SCHAECHTER, M. **Microbiologia: mecanismos das doenças infecciosas.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SILVA, A. C. **Estudo da Atividade da Coleta de Água em *Atta sexdens rubropilosa*.** 2010. Disponível em: <[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41135/tde-10052011-140313/publico/Dissert\\_Antonio.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41135/tde-10052011-140313/publico/Dissert_Antonio.pdf)>. Acesso em: 05/02/2021.

SILVA, A. V. R.; ALVES, M. M. F.; PEREIRA, A. C. F.; LOPES, J. M. S. Disseminação de bactérias por formigas em ambiente hospitalar de Guanambi-BA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 68822-68841, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16695/13634>>. Acesso em: 12/11/2020.

STACCIARINI, T. S. G. **Cliente colonizado ou infectado por bactérias multirresistentes**. 3. ed. Minas Gerais: Ebserh, 2019. Disponível em: <[http://www2.ebserh.gov.br/documents/147715/0/PIE\\_Cliente\\_colonizado\\_ou\\_infectado\\_MR\\_final+%281%29.pdf/c86ef64e-976b-4936-8cb3-d72f3ec8f8c7#:~:text=CONCEITO-,Bact%C3%A9rias%20multirresistentes%20s%C3%A3o%20microrganismos%20resistentes%20a%20diferentes%20classes%20de%20antimicrobiano s,m%C3%A3os%20e%20de%20materiais%20contaminados](http://www2.ebserh.gov.br/documents/147715/0/PIE_Cliente_colonizado_ou_infectado_MR_final+%281%29.pdf/c86ef64e-976b-4936-8cb3-d72f3ec8f8c7#:~:text=CONCEITO-,Bact%C3%A9rias%20multirresistentes%20s%C3%A3o%20microrganismos%20resistentes%20a%20diferentes%20classes%20de%20antimicrobiano s,m%C3%A3os%20e%20de%20materiais%20contaminados)>. Acesso em: 13/08/2020.

TANAKA, I. I.; VIGGIANI, A. M. F. S.; PERSON, O. C. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arquivos Médicos do ABC**, Marília-SP, v. 2, n. 32, p. 60-63, ago. 2007. Disponível em: <<https://www.portalnepas.org.br/amabc/article/view/182>>. Acesso em: 13 set. 2019.

TEIXEIRA, C. F. **Estafilococos coagulase-negativa**: um risco real para a saúde pública. 2009. 94 f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária). Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4009/2/000007.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

TIBIRIÇÁ, C. C. Atuação do pessoal de enfermagem nas medidas de controle de infecções hospitalares. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 27, n. 4, Out./Dez., p. 462-471, 1974.

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**, Ananindeua, v. 4, n. 3, p. 33-36, 2013. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v4n3/v4n3a05.pdf>. Acesso em: 23/03/2021.

## 8 APÊNDICE

### I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS-LICENCIATURA

SOLICITAÇÃO:

Prezada Professora Rosemeri Maurici da Silva – Gerente de Ensino e Pesquisa

Venho através deste, solicitar a avaliação e autorização institucional para a realização do trabalho de Conclusão do curso de Ciências Biológicas, intitulado “**Formigas no ambiente hospitalar são carreadoras de bactérias de importância médica?**” conforme projeto em anexo. O mesmo já passou pela avaliação e orientação do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (Enf Taise Costa Ribeiro Klein e Dra Ivete I. Masukawa) e pelo Serviço de Microbiologia (Bioq. Mara Sheffer).

Agradeço antecipadamente, e aguardo o deferimento.

Atenciosamente,

Mayara R. P. Córdova

Graduanda em Ciências Biológicas-UFSC

Autizada  
Em 11/12/18

Prof. Dr. Rosemeri Maurici da Silva  
Gerente de Ensino e Pesquisa do HU-UFSC  
Instituição nº 174826/ESSEF

Florianópolis, 05 de dezembro de 2018.

**II**

Tabela coleta morfológica-Formigas HU/UFSC			
Mês de coleta	Local	Número de indivíduos	Espécies
Janeiro 2019	Clínica médica	5	<i>Tapinoma melanocephalum</i>

**III**

Tabela coleta microbiológica-Formigas HU/UFSC				
Mês de coleta	Local	Número de indivíduos	Espécie	Perfil de sensibilidade
Janeiro 2019	Clínica médica	5	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	