

Bactérias veiculadas por formigas em comunidade indígena

Bacteria carried by ants in an indigenous community

Daves Lopes Ocereu; Raiane Teixeira Xavier; Meg Caroline do Couto; Camila Elena Dilly Camargo; Milene Moreno Ferro Hein; Helen Cristina Fávero Lisboa.

RESUMO:

OBJETIVO: O objetivo da pesquisa foi identificar bactérias transportadas por formigas circulantes em uma comunidade indígena do Sul de Mato Grosso. **MÉTODOS:** A coleta dos insetos foi realizada na unidade básica de saúde e escola da aldeia. As formigas capturadas, foram inseridas em meio de cultura líquido para o pré-cultivo dos microrganismos. Em seguida, uma alíquota da cultura foi semeada em ágar sangue e ágar Mueller Hinton visando a obtenção de cultura pura e estas então avaliadas quanto a classificação morfo-tintorial (Gram). As colônias de cocos Gram positivo foram submetidas a testes para a diferenciação de *Staphylococcus* e *Streptococcus*. Os bacilos Gram-negativos foram classificados quanto a fermentação de carboidratos. **RESULTADOS:** Foram isoladas 25 cepas de bactérias, sendo 24% de bacilos Gram positivos, 24% *Staphylococcus* coagulase negativo (24% *S. saprophyticus* e 12% *S. epidermidis*), 16% *Micrococcus* sp e 24% bacilos Gram negativos (4% fermentadores e 20% não fermentadores). **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Os resultados obtidos mostram a ação vetorial de formigas no transporte patógenos, representando um risco potencial à saúde indígena.

PALAVRAS-CHAVE: Formigas; Bactérias; Ciências da Saúde.

ABSTRACT:

OBJECTIVE: The objective of the research was to identify bacteria carried by circulating ants in an indigenous community in the south of Mato Grosso. **METHODS:** Insects were collected at the basic health unit and school in the village. The captured ants were inserted in liquid culture medium for the pre-cultivation of microorganisms. Then, an aliquot of the culture was sown on blood agar and Mueller Hinton agar to obtain pure culture and these were then evaluated for the morfo-tintorial classification (Gram). The colonies of Gram positive cocci were subjected to tests for the differentiation of *Staphylococcus* and *Streptococcus*. Gram-negative bacilli were classified by carbohydrate fermentation. **RESULTS:** 25 strains of bacteria were isolated, 24% of which were Gram positive bacilli, 24% coagulase negative *Staphylococcus* (24% *S. saprophyticus* and 12% *S. epidermidis*), 16% *Micrococcus* sp and 24% Gram negative bacilli (4% fermenters and 20% non-fermenters). **FINAL CONSIDERATIONS:** The results obtained show the vectorial action of ants in transporting pathogens, representing a potential risk to indigenous health.

KEYWORDS: Ants; Bacteria; Health Sciences.

Como citar este artigo:

OCEREU, DAVES L.; XAVIER, RAIANE T.; COUTO, MEG CAROLINE; CAMARGO, CAMILA ELENA D.; HEIN, MILENE M. F.; LISBOA, HELEN CRISTINA F. Bactérias veiculadas por formigas em comunidade indígena. Revista Saúde (Sta. Maria). 2021; 47.

Autor correspondente:

Nome: Helen Cristina Fávero Lisboa
E-mail: helcrisiq@yahoo.com.br
Formação: Doutora em Biotecnologia pelo IQ/UNESP/Araraquara, Farmacêutica-Bioquímica, Profa do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Rondonópolis / ICS, Rondonópolis, MT, Brasil.

Filiação Institucional: Universidade Federal de Rondonópolis, Instituto de Ciências da Saúde, Curso de Enfermagem.

Endereço: Av. dos Estudantes, 5055
Bairro: Cidade Universitária
Cidade: Rondonópolis
Estado: Mato Grosso
CEP: 78736-900

Data de Submissão:

05/04/2021

Data de aceite:

21/09/2021

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



INTRODUÇÃO

Insetos como as formigas se beneficiam, tanto na zona rural como na urbana, com a presença do homem, e algumas são consideradas como pragas em virtude dos problemas ocasionados direta ou indiretamente à população. Vários pesquisadores vêm alertando sobre vetores que possuem um potencial em carrear microrganismos patogênicos, entre eles as formigas têm sido alvo para diversos estudos¹.

As formigas são dotadas de grande mobilidade e facilidade de adaptação em diferentes ambientes, sendo encontrados em casas, áreas silvestres, alimentares, hospitais entre outros, atraídas para estes locais por alimentos, medicamentos, lixo^{1,2} e outras fontes. Considerando a busca de alimentos numa ampla área de circulação durante todas as estações do ano, bem como sua fácil convivência com o ser humano, geram riscos para a saúde³, uma vez que são consideradas veículo de microrganismos patogênicos promovendo a contaminação de ambientes incluindo áreas relacionadas à saúde e alimentação⁴.

A presença desses insetos em áreas destinadas à alimentação, possui grande importância sanitária devido à sua potencialidade em agirem como veiculadores de microrganismos patogênicos como bactérias e fungos⁵. Ainda que conhecidos os riscos, poucas pesquisas são desenvolvidas para avaliar a contaminação veiculada por formigas em áreas destinadas à alimentação. Sabe-se que as doenças microbianas de origem alimentar ocorrem pela ingestão de alimentos e água contaminados por patógenos causadores de infecções e intoxicações alimentares⁶, sendo a presença das formigas um dos fatores relacionados ao transporte dos microrganismos em tais ambientes.

Em ambientes relacionados à saúde humana, a presença desses insetos é ainda mais preocupante, constitui um risco potencial relatado em diversos estudos que constataram que diversas espécies de formigas estão envolvidas na disseminação de patógenos⁷. As bactérias causadoras de infecções em ambientes relacionados à saúde variam entre os setores, no entanto nota-se que algumas são mais comuns e outras que apresentam resistência ao tratamento⁸, um importante motivo de preocupação, uma vez que o crescente número de microrganismos resistentes aos antibacterianos está associado entre outros fatores a redução do arsenal terapêutico ou ao risco relacionado ao óbito dos pacientes⁹.

Entre as bactérias de maior relevância clínica e epidemiológica estão os *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativa* (SCN) principalmente os *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus haemolyticus*, que anteriormente não eram relacionados como causadores de infecção hospitalar. Também, os numerosos gêneros, pertencentes a família das enterobactérias: *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp., *Escherichia coli*, *Serratia* sp., *Proteus* sp., *Salmonella* sp., entre outros, principalmente relacionados a distúrbios gastrointestinais¹⁰.

Quando o cenário são as comunidades indígenas, ressalta-se a escassez de trabalhos relacionados ao tema, mas deve-se considerar fatores como a cultura, vulnerabilidades, condições sanitárias e de saúde, entre outros fatores

que propiciam à propagação de insetos vetores de patógenos¹¹. Por um lado, a ocupação ao redor das comunidades indígenas e a sua intermitente invasão por terceiros, provocam alterações ambientais, ocasionados por desmatamentos, queimadas, assoreamento e poluição dos rios com consequente aumento do número de pragas e insetos, atraídos pela oferta de alimentos, ampliando o universo de fatores que tornam as aldeias ainda mais vulneráveis aos microrganismos potencialmente patogênicos transmitidos por vetores.

Diante do contexto apresentado, o objetivo da pesquisa foi identificar bactérias transportadas por formigas circulantes em uma comunidade indígena do Sul de Mato Grosso.

MÉTODO

A coleta das formigas foi realizada na unidade básica de saúde e escola de uma aldeia indígena do sul de Mato Grosso. Estas foram atraídas com iscas (mel, açúcar e sardinha) dispostas em placas de Petri estéreis e mantidas no local por um período de 3 horas. As placas contendo a formiga capturada foram vedadas e encaminhadas ao Laboratório de Ciências Básicas da Universidade Federal de Rondonópolis, para início dos ensaios laboratoriais. Foram incluídas na pesquisa as formigas capturadas aleatoriamente e que se apresentavam íntegras e vivas no momento da inserção no meio líquido.

Em ambiente laboratorial as formigas inseridas em tubos de ensaio contendo 5 mL de caldo BHI (Brain Heart Infusion), e incubadas em estufa a 37 °C por 24-48 horas. Verificada a turvação do caldo, uma alíquota de 0,1 mL da cultura foi semeada por esgotamento em ágar sangue e incubadas por 48 horas a 37 °C. As colônias crescidas foram submetidas a um re-isolamento em ágar Mueller Hinton, incubadas a 37 °C por 48 horas, a fim de se obter colônias puras.

Após isolamento em Mueller Hinton, as colônias foram avaliadas segundo a coloração de Gram, visando a caracterização morfo-tintorial. As colônias de cocos Gram positivos foram submetidas aos ensaios para identificação de diferentes espécies de estafilococos e estreptococo sendo realizados os testes da catalase, coagulase, crescimento em ágar manitol e DNAse além de ensaios de sensibilidade à novobiocina para a diferenciação de *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus saprophyticus*, e sensibilidade à bacitracina e optoquina para diferenciação de *Streptococcus pyogenes* ou *S. pneumoniae*. Os bacilos Gram negativos foram submetidos a testes específicos para diferenciação em bacilos Gram negativos fermentadores (BGNF) e não fermentadores (BGNNF) de carboidratos. Para tal análise estes foram cultivados em meios tríplice açúcar ferro (TSI), EMB (Eosin Methylene Blue) e em caldo verde brilhante, sendo este último para identificação de coliformes fecais.

Os dados foram analisados e tabulados com a utilização do Microsoft Excel 2013 e expostos em forma de tabela.

RESULTADOS

Foram coletadas 42 formigas e destas isoladas 25 cepas de bactérias, sendo 6 Bacilos Gram-negativos (5 BGNNF e 1 BGNF), 13 cocos Gram positivos e 6 bacilos Gram positivos (tabela 1).

Dentre os cocos Gram positivos transportados pelas formigas 36% foram identificadas como SCN (24% *S. saprophyticus*; 12% *S. epidermidis*) e 16% *Micrococcus* sp). Dentre os bacilos Gram negativos foram encontrados um BGNF (Enterobactéria) e cinco BGNNF (tabela1).

Tabela 1: Bactérias isoladas de formigas capturadas em ambientes relacionados à saúde e alimentação.

Bactéria	Frequência absoluta (n)	%
Bacilo G+	6	24
Cocos G+	13	52
S. Coagulase negativa (SCN)		
<i>S.saprophyticus</i>	6	24
<i>S. epidermidis</i>	3	12
<i>Micrococcus</i> sp	4	16
Bacilo G-	6	24
Fermentador (BGNF)		
Enterobactéria	1	4
Não Fermentador (BGNNF)	5	20

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

DISCUSSÃO

Atualmente é crescente a importância dos SCN, sendo frequente seu isolamento em infecções hospitalares. Trata-se de uma classe presentes na microbiota natural da pele, no entanto podem ser patogênicas quando acomete pacientes imunodeprimidos. Em semelhante estudo realizado no Hospital Universitário de Taubaté-SP, foram encontrados 23% de cocos Gram positivos, sendo destes 59,2% de SCN e 40% *Micrococcus* sp¹².

Um estudo realizado no Hospital Universitário do Triângulo Mineiro, constatou formigas como veículo de patógenos, sendo isolado dos insetos 23,7% de *Staphylococcus* coagulase negativo¹³. Já em outro estudo no Rio Grande do Sul, 46,2% das bactérias isoladas de formigas eram SCN¹⁴. Trata-se de uma cepa inócua ao hospedeiro, mas possuindo potencial patogênico quando ocorre um trauma na barreira cutânea.

Dentre os SCN, os *Staphylococcus epidermidis* são reconhecidos como o principal agente etiológico de

bacteremias, infecções pós-operatórias e do trato urinário além de frequentemente estarem associados a infecções oportunistas em pacientes debilitados e susceptíveis, sendo uma espécie de grande importância clínica¹⁵. Os *S. epidermidis* eram considerados apenas um contaminante, sem importância clínica, no entanto nas últimas décadas, ganhou destaque por ser apontado como um dos principais envolvidos em casos de infecções hospitalares. As infecções causadas pela espécie ocorrem frequentemente de forma subagudas ou crônicas, especialmente em pacientes em uso de drogas intravenosas e imunologicamente debilitados¹⁶.

Nesse estudo, 24% das bactérias identificadas foram *S. saprophyticus* uma espécie coagulase negativo, que apresenta capacidade de aderência às células do uroepitélio, onde irá induzir um processo inflamatório local, com repercussão sistêmica¹⁷. É uma espécie considerada comum em infecções do trato urinário (ITU) sintomáticas em mulheres jovens, principalmente nas sexualmente ativas¹⁸, existindo ainda relatos de pielonefrites, endocardites e septicemia causadas por esse microrganismo¹⁹. Acredita-se ainda, que a ampla distribuição do *S. saprophyticus* no ecossistema e a contaminação de diversos gêneros alimentícios possa propiciar a colonização do trato gastrointestinal, que por sua vez parece estar associada à colonização do retal, vaginal e uretral²⁰, podendo num contexto de imunossupressão estar relacionado à ITU.

Os *Micrococcus* sp correspondem a 16% nesse estudo, resultado semelhante ao apresentado por outros autores que relatam a identificação de 12% de *Micrococcus* sp carregadas por formigas em ambiente hospitalar de Porto Velho, Estado de Rondônia⁵. Tais bactérias são consideradas comensais nos seres humanos, colonizando a pele, mucosa e orofaringe e ocasionalmente, foram relacionados como agente de pneumonia, meningite associada a derivações ventriculares, artrite séptica, bacteremia, infecção da corrente sanguínea e outras doenças invasivas em pacientes imunodeprimidos²¹.

Na pesquisa realizada, identificou-se uma cepa de enterobactéria, no grupo de bacilos fermentadores (BGN-F). Estas estão associadas a enteropatologias, trazendo complicações a pacientes imunologicamente vulneráveis além de estarem envolvidas como agentes causadores de diarreias, infecções em feridas e queimaduras, das infecções urinárias e septicemias²².

Os BGN-NF representam 20% em nosso estudo. Estes são encontrados distribuídos na natureza, e algumas espécies podem ser encontradas como comensais no intestino humano²³. Salieta-se que a partir da década de 1970, sua importância clínica tem aumentado, inclusive por apresentarem sensibilidade diminuída a um grande número de antimicrobianos²⁴.

A presente pesquisa evidenciou 24% de bacilos Gram positivos (BGPs), um grupo heterogêneo de bactérias de importância clínica. Sua capacidade em causar doenças é variável, incluindo espécies altamente patogênicas como o *Bacillus anthracis* a outras espécies dos gêneros *Bacillus*²⁵. As infecções humanas causadas por eles não são incomuns, mas muitos deles são considerados patógenos oportunistas, causando doenças em indivíduos imunocomprometidos²⁶.

Outro estudo que abordou as formigas como carreadoras de patógenos, encontrou 63,5% de bacilos Gram positivos, ressaltando que estes, são formadores de endósporos, o que permite a instalação dessas bactérias em ambientes inóspitos²⁷.

A condição de imunossupressão debilita as defesas do paciente e pode ser causado por doenças oncológicas, síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), e outras doenças de base. Neste contexto, os indivíduos vulneráveis imunologicamente tornam-se uma população heterogênea susceptível a infecções de natureza variáveis²⁸.

A estrutura física das formigas facilita a adesão, sobrevivência e transporte de microrganismos em seu tegumento. Neste contexto, associado à facilidade de adaptação nos diferentes ambientes tem-se os fatores determinantes para serem consideradas veiculadores de patógenos¹.

No cenário de risco instituído pelo conceito de que formigas são carreadoras de microrganismos patogênicos, insere-se o dado de que historicamente, a população indígena tem sido afetada por doenças infecciosas e parasitárias, sendo esta, a principal causa da morbimortalidade nessa população. Acredita-se que o fator descrito tem origem na deficiência de um trabalho de educação em saúde permanente e eficaz, que visa conscientizar e instruir os povos indígenas das aldeias sobre a prevenção de doenças causadas por microrganismos e vetores a esses associados²⁹. Estudos afirmam que a exposição dos índios a inúmeras doenças infecciosas, anteriormente inexistentes entre eles, está relacionado aos costumes, ao processo de aculturação e convívio com populações não indígenas, seja pelo contato direto ou indireto através de vetores³⁰.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram as formigas como transportadoras de bactérias em comunidade indígena, muitas das quais consideradas de grande relevância clínica, representando um risco à saúde indígena, constituindo em fontes de infecções especialmente em pacientes com maior vulnerabilidade, incluindo os idosos, portadores de doenças de base e outros fatores associados à baixa imunidade.

Diante dessa problemática infere-se a necessidade de estratégias de conscientização, prevenção e controle de insetos, através da implementação de programas efetivos de combate a infestações de formigas e outros vetores, garantindo a qualidade de vida e saúde indígena no que concerne ao risco de infecções.

Mediante a relevância dos resultados encontrados, a pesquisa terá seguimento em projetos futuros com a avaliação do perfil de resistência e susceptibilidade, das bactérias identificadas neste estudo, em relação a diferentes agentes antimicrobianos.

REFERÊNCIAS

1. Fontana R, Wetler RMC, Aquino RSS, et al. Disseminação de bactérias patogênicas por formigas (Hymenoptera Formicidae) em dois hospitais do nordeste do Brasil. *Neotrop Entomol.* 2010; 39:655-63.
2. Salyer A, Bennett GW, Buczkowski GA. Odorous house ants (*Tapinoma sessile*) as back-seat drivers of localized ant decline in urban habitats. *PLoS One.* 2014; 9:1-14.
3. Buczkowski G, Richmond DS. The effect of urbanization on ant abundance and diversity: a temporal examination of factors affecting biodiversity. *PLoS One.* 2012; 7:41729.
4. Tanaka IT, Viggiani AMFS, Person OC. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. *Arq Méd ABC.* 2007; 32:60-63.
5. Vieira GD, Alvez TC, Silva OB, Terassini FA, Paniágua NC, Teles OBG. Bactérias Gram positivas veiculadas por formigas em ambiente hospitalar de Porto Velho, Estado de Rondônia. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2013; 4:33-36.
6. Teixeira AFM. Doenças microbianas de origem alimentar. *Acad Cien Tecnol.* 2010; 3:1-8.
7. Menezes JS, et al. Análise microbiológica de formigas capturadas em ambiente hospitalar da cidade de Alfenas/MG. *Rev Univ Vale.* 2015; 13:589-598.
8. Pereira RS, Ueno M. Presença de bactérias resistentes aos antimicrobianos em formigas de ambiente hospitalar. *Rev bras biociênc.* 2013; 19:83-87.
9. Oliveira AC, Silva RS, Diaz MEP, Iquiapaza RA. Resistência Bacteriana e mortalidade em um centro de terapia intensiva. 2010. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2010; 18:1-10.
10. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 6: Detecção e identificação de bactérias de importância médica. Brasília: Anvisa, 2013.
11. Linhares AC. Epidemiologia das infecções diarreicas entre populações indígenas da Amazônia. *Cad saúde pública.* 1992; 8:121-128.
12. Pereira RS, Ueno M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2008; 41:492-495.
13. Teixeira MM, Pelli A, Santos, V. M.; Reis, M. G. Microbiota associated with tramp ants in a Brazilian University Hospital. *Neotrop Entomol.* 2009; 38:537-541, 2009.
14. Jacob, C, Alves IA. Identificação de microrganismos veiculados por vetores mecânicos no ambiente hospitalar em uma cidade da região noroeste do estado Rio Grande do Sul. *Rev Epidemiol Control Infect.* 2014; 4:238-242.
15. Alcantra E, Monteiro TF, Mendonça AT, et al. Identificação de formigas associadas à *Staphylococcus* spp. em diferentes ambientes. *Rev Univ Vale.* 2018; 16:1-8.
16. Saito Y, Kobayashi H, Uetera Y, et al. Microbial contamination of surgical instruments used for laparotomy.

Am J Infect Control. 2014; 42:43-47.

17. Wathne B, Hovellius BB, Mardh PA. Causes of frequency and dysuria in women. *Scand J Infect Dis* 1987; 19:223–229.
18. LO, Denise Swei et al. Community-acquired urinary tract infection: age and genderdependent etiology. *J Bras Nefrol*. 2013; 35:93-98.
19. Garduno E, Márquez I, Beteta A, et al. *Staphylococcus saprophyticus* causing native valve endocarditis. *Scand J Infect Dis*. 2005; 37:690-691.
20. Orden-Martínez B, Martínez-Ruiz R, Millán-Pérez R. ¿Qué estamos aprendiendo de *Staphylococcus saprophyticus*? *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008; 26:495-499.
21. Murray P, Rosenthal KS, Pfaller MA, et al. *Microbiologia Médica*. 7ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
22. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde*. Módulo 6: Detecção e identificação de bactérias de importância médica. Brasília: Anvisa, 2013.
23. Enoch DA, Birkett CI, Ludlam HÁ. Non-fermentative Gram-negative bacteria. *Int J Antimicrob Agents*. 2007; 29:S33-41.
24. Sader HS. et al. Pathogen frequency and resistance patterns in brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Braz J Infect Dis*. 2001; 5:200-14.
25. Koneman EW, et al. *Diagnóstico Microbiológico - Texto e atlas colorido*. 5a ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2001.
26. Funke G, Bernard AK. Coryneform Gram positive rods. In Murray, P. R.; Baron, E. J.; Pfaller, M. A.; Tenover, F. C.; Tenover, R. H. M. *Manual of Clinical Microbiology*, 8a ed. American Society for Microbiology: Washington, 2003, p. 472-501.
27. Pereira RS, Ueno M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. *Rev Soc Bras Med Trop* 2008; 41:492-495.
28. Donowitz GR, et al. Infectious in the neutropenic patient - new views of an old problem. *Am. J. Hematol*. 2001; 113-139.
29. Lacerda ATA. Parecer técnico contendo manual de suporte técnico aos DESAI/DSEI/CORE/PÓLOS BASE e Casas do índio. DSEI potiguara. João Pessoa (PB); 2006.
30. Utiyama SR, et al. Autoantibody profile among Kaingang and Guarani tribe Indians in Southern Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2000; 6:371-376.