



# PESQUISA DE MICRO-ORGANISMOS RESISTENTES EM ESTETOSCÓPIOS E CELULARES USADOS POR ALUNOS DO CURSO MÉDICO

José Reginaldo Alves de Queiroz Júnior<sup>1</sup>  
Carina Scanoni Maia<sup>2</sup>  
Gyl Everson de Souza Maciel<sup>3</sup>

## RESUMO

Dentre os instrumentos que podem contribuir com o aparecimento das infecções relacionadas a assistência à saúde, destacam-se os dispositivos de uso cotidiano dos profissionais da saúde. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de bactérias em estetoscópios e em aparelhos celulares de estudantes do segundo ano da graduação em medicina de uma faculdade pública de Recife – PE. Trata-se de uma pesquisa exploratória e experimental, em que foi realizada a coleta de 10 diafragmas de estetoscópios e de 26 celulares. Do total de amostras coletadas, 97,22% (35/36) apresentaram crescimento bacteriano em meio de cultura nutritivo. Os micro-organismos mais frequentemente isolados foram *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* e *Klebsiella sp.* Os estetoscópios e os aparelhos celulares podem atuar como meio de multiplicação microbiológica. Assim, se deve adotar medidas preventivas de higiene e antisepsia das mãos e destes aparelhos, a fim de evitar a proliferação e diminuir a veiculação de micro-organismos por meio destes.

**Palavras-chave:** Estetoscópio, Celulares, Infecção nosocomial.

## INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS), estão entre as principais causas de morbimortalidade de pessoas que se submetem a procedimentos clínicos (SOUZA et al., 2015). É uma problemática que ainda prevalece como um grande desafio à saúde pública em todo o mundo, e se trata de uma apresentação epidemiológica com implicações graves tanto sociais quanto econômicas, além da ameaça constante da disseminação de bactérias multidroga resistentes. Nos últimos anos, as infecções hospitalares causadas por micro-organismos multirresistentes com relevância epidemiológica, têm sido foco de atenção no mundo todo.

---

<sup>1</sup> Professora Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [carina.scanoni@gmail.com](mailto:carina.scanoni@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduando do curso médico da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, [reginaldoqueirozjr3@gmail.com](mailto:reginaldoqueirozjr3@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutorando em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, [gyl\\_everson@hotmail.com](mailto:gyl_everson@hotmail.com)



No Brasil, o problema das IRAS tem crescido consideravelmente ao longo dos anos, com alta prevalência. Representam um problema que requer cuidado, estando entre as seis primeiras causas de óbito no país, de modo que a referida causa está fortemente ligada ao desequilíbrio da microbiota e da imunidade do hospedeiro (MORAES et al., 2013). Devido à reduzida consolidação de informações por vários hospitais, os dados são mal documentados, dificultando o conhecimento numérico da extensão do problema no país (ROSSI, 2011).

Uma das principais causas da IRAS no âmbito hospitalar é a infecção cruzada. Esta é ocasionada pela transmissão de um micro-organismo de um paciente para o outro, e principalmente através das mãos dos profissionais da área de saúde, acompanhantes e visitantes (ALBUQUERQUE et al., 2013). Como agravante dessa situação, atualmente, um número considerável de micro-organismos apresenta resistência aos antimicrobianos convencionais e aos novos fármacos (PERES-BOTA et al., 2003; PITTET, 2005).

É importante ressaltar que o risco de infecção, seja por micro-organismos multidroga resistentes ou não, possui relação com a gravidade da doença, com as condições nutricionais, com a natureza dos procedimentos diagnósticos e/ou terapêuticos, bem como, com o tempo de internação (ANDRADE, LEOPOLDO, HAAS, 2006). Atualmente, entretanto, é de amplo conhecimento que superfícies contaminadas no ambiente hospitalar são potenciais reservatórios de patógenos associados aos cuidados de saúde.

Dentre os instrumentos que podem contribuir com o aparecimento das IRAS, destacam-se os dispositivos médicos, como o estetoscópio, que pode ser um importante vetor de infecção cruzada, caso não seja higienizado corretamente. (OLIVA-MENACHO et al., 2016). As evidências indicam que os germes, incluindo bactérias altamente virulentas, aderem e contaminam os diafragmas e/ou outras regiões desses dispositivos e podem ser transmitidos aos pacientes (TSCHOPP et al., 2016).

O uso dos aparelhos móveis tornou-se parte íntima da rotina da sociedade moderna, acompanhando os usuários aonde quer que este vá. Isso faz com que sejam um dos objetos mais manuseados, estando em contato direto com diversos ambientes com variados indícios de sujidades. Os celulares podem ficar expostos a diversos micro-organismos presentes no ambiente, na mão, em outras superfícies, podendo ser contaminados como consequência de uma higienização inadequada ou pela insalubridade dos ambientes (REIS et al., 2010; SOUSA, 2013).



Além disso, os telefones celulares, devido as suas temperaturas elevadas e condições de umidade, podem agir como habitat para germes se reproduzirem e, dessa forma, funcionar como veículos de infecções hospitalares (CINAR et al., 2013).

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo determinar a taxa de contaminação bacteriológica de estetoscópios e celulares de alunos do segundo ano da graduação em medicina da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

## METODOLOGIA

Para o presente trabalho foi realizado um estudo de base laboratorial de caráter exploratório com coletas e análises realizadas no Laboratório de Microbiologia do departamento de Medicina Tropical da UFPE, nos meses de setembro e outubro de 2019. O estudo trabalhou com amostras de conveniência de estetoscópios e celulares de estudantes medicina do segundo ano da graduação. As coletas de micro-organismos oriundos das superfícies dos celulares avaliados foram realizadas com auxílio de *swabs* estéreis umedecidos em soro fisiológico 0,9% estéril. Os *swabs* foram friccionados por toda a área correspondente à superfície avaliada aplicando-se maior pressão possível e girando o mesmo em torno do seu próprio eixo. Imediatamente após esse processo, o *swab* foi mergulhado em tubo de ensaio com Caldo BHI (*Brain-Heart Infusion*) estéril. Já para a coleta da superfície dos diafragmas dos estetoscópios avaliados foi utilizada a técnica *imprint*, onde a referida superfície foi pressionada diretamente no meio de cultura. Para esta situação, foi utilizado o meio Ágar Nutriente. O material coletado foi incubado em 37 °C por 24-48h em aerobiose.

A identificação das bactérias foi realizada segundo os métodos bioquímicos já estabelecidos e descritos pela literatura, tanto para bactérias Gram-positivas quanto para bactérias Gram-negativas (KONEMAN, 2008).

Para a primeira etapa da identificação bacteriana, análise de características morfotintoriais, foi utilizada a coloração de Gram, método de coloração de bactérias que permite diferenciar bactérias com diferentes estruturas de parede celular a partir das colorações que estas adquirem após tratamento com agentes químicos específicos. O método que consiste em tratar sucessivamente um esfregaço bacteriano, fixado pelo calor, com os reagentes cristal violeta, lugol, etanol-acetona e fucsina básica. As bactérias que adquirem a coloração azul violeta são chamadas de Gram-positivas e aquelas que adquirem a coloração vermelho são chamadas de Gram-negativas.



Os procedimentos de microbiologia diagnóstica para caracterização das amostras das pesquisas foram realizados com o uso de técnicas de identificação bacteriana por série bioquímica tradicional. Os micro-organismos Gram-positivos, inicialmente, foram submetidos ao teste da catalase, que diferencia as famílias *Staphylococcus spp.* (teste positivo) e *Streptococcus spp.* (teste negativo). A fim de separar as bactérias da família *Staphylococcus spp.* foram aplicados os testes da coagulase e da DNase, ambos sendo positivos para *Staphylococcus aureus*. Quando esses testes eram negativos, aplicou-se o teste de sensibilização a Novobiocina, sendo *Staphylococcus saprophyticus* resistente a este antimicrobiano, enquanto que *Staphylococcus epidermidis* sensível. Não foram aplicados testes específicos para determinação das espécies do gênero *Streptococcus sp.*

Uma vez isolada bactérias da espécie *Staphylococcus aureus*, a fim de identificar possíveis cepas meticilina resistentes (MRSA), foi realizado o perfil de resistência à Oxacilina através da técnica de Kirby-Bauer (difusão em disco) conforme *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (BrCAST, 2019). A avaliação da resistência das linhagens foi feita por meio da avaliação do tamanho dos halos de inibição.

Na identificação das bactérias Gram-negativas foram utilizados os testes bioquímicos de fermentação de açúcares (glicose, sacarose e lactose) e outros, incluindo produção de indol, utilização de citrato e atividade da urease, testes de oxidase e do sulfureto de hidrogênio, teste da lisina descarboxilase e teste de motilidade bacteriana conforme metodologia padrão microbiológica.

Os dados foram analisados no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) – versão 19. Foi testada a aderência dos dados aos parâmetros de normalidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk. Foi testada a correlação entre as amostras contaminadas de mesmo participante por meio do teste de Spearman. Foi considerado o nível de significância estatística de 5%. O presente estudo foi delineado conforme resolução nº 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Todos participantes que aceitaram ter seu celular e/ou estetoscópio analisado, assinaram, previamente, o Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

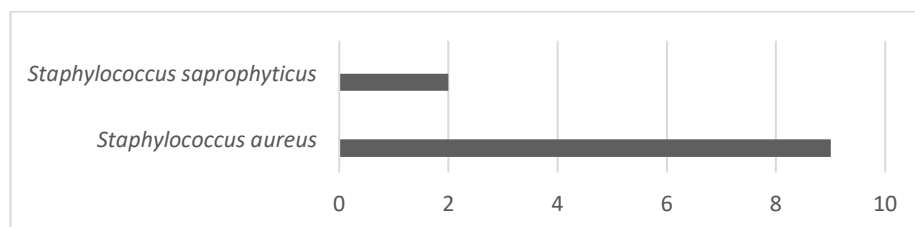
Foram avaliadas 36 superfícies, sendo 10 de diafragmas de estetoscópios e 26 de celulares. Foi constatada a presença bacteriana em 97,22% (35/36) das superfícies analisadas



Apenas um diafragma de estetoscópio não apresentou crescimento bacteriano. As espécies encontradas variaram entre Gram-positivas (35/36) e Gram-negativas (18/36) (Figuras 2 e 3).

Na análise dos diafragmas de estetoscópios contaminados, observou-se que todos apresentaram crescimento da espécie *Staphylococcus aureus* (100,0%) e dois desses também apresentaram contaminação simultânea de *Staphylococcus saprophyticus* (22,22%) (Figura 2). Assim, para os estetoscópios, o índice de contaminação simultânea por mais de um tipo de bactéria Gram-positiva também foi de 22,22%.

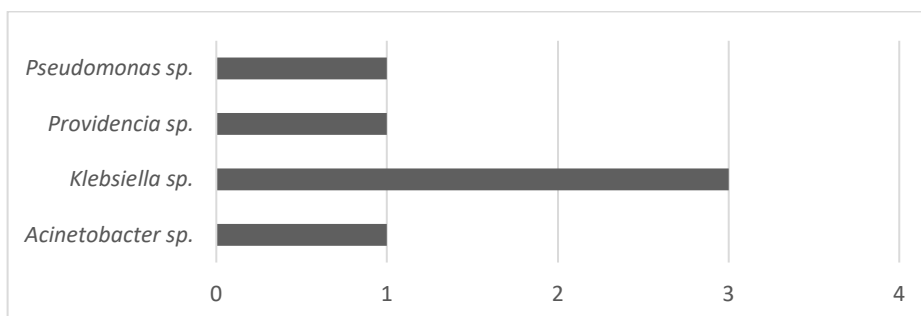
Figura 2 – Bactérias Gram-positivas isoladas de diafragmas de estetoscópios



Fonte: Elaboração própria.

Dos diafragmas de estetoscópios com crescimento bacteriano, 55,55% (5/9) apresentou bactérias Gram-negativas, com destaque para os gêneros *Klebsiella sp.*, *Acinetobacter sp.* e *Pseudomonas sp.* Um dos estetoscópios avaliados apresentou crescimento de dois gêneros distintos de Gram-negativas: *Klebsiella sp.* e *Pseudomonas sp.* (Figura 3). Dessa forma, para os estetoscópios, o índice de contaminação simultânea por mais de um tipo de bactéria (Gram-positiva e Gram-negativa) foi de 55,55%.

Figura 3 – Bactérias Gram-negativas isoladas de diafragmas de estetoscópios



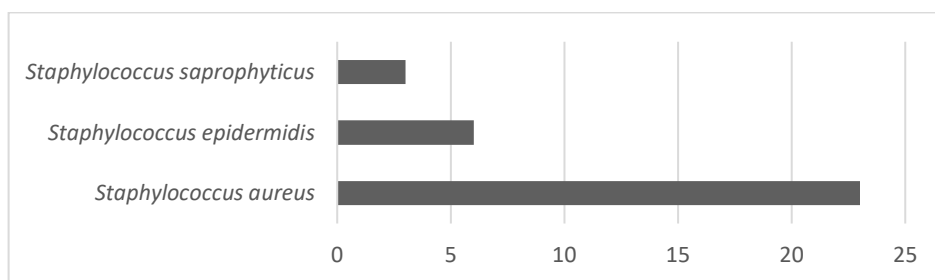
Fonte: Elaboração própria.

Referente à análise dos celulares, 88,46% (23/26) da amostra apresentou crescimento da espécie *Staphylococcus aureus*, enquanto 11,54% (3/26) mostrou exclusivamente o crescimento de *Staphylococcus epidermidis*. Desses, três aparelhos demonstraram desenvolvimento simultâneo de *S. aureus* e *S. saprophyticus*, ao passo que outros três obtiveram *S. aureus* e *S. epidermidis* em concomitância (Figura 4). Assim, nos telefones celulares, o índice



de contaminação simultânea por mais de um tipo de bactéria Gram-positiva foi de 23,08% (6/26).

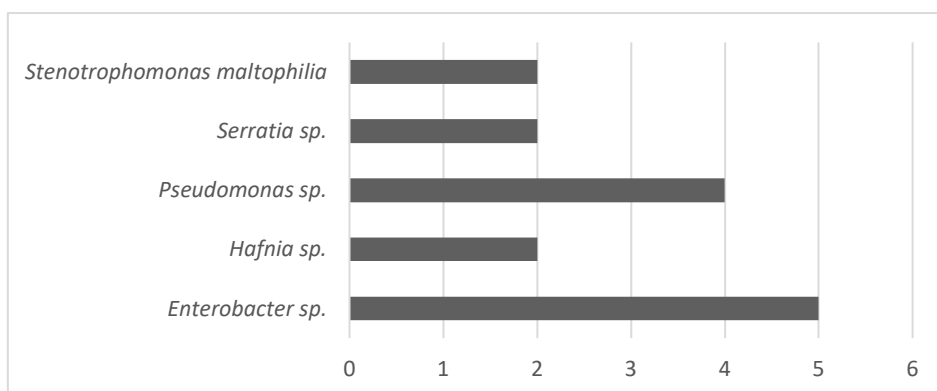
Figura 4 – Bactérias Gram-positivas isoladas de celulares



Fonte: Elaboração própria.

Os isolados de *Staphylococcus aureus* (9 de diafragma de estetoscópios e 23 de celulares) foram testados para resistência à Oxacilina a fim de identificar alguma espécie MRSA. Das 32 amostras disponíveis, 4 delas foram positivas para resistência a Oxacilina. As quatro amostras de MRSA foram isoladas de celulares. Nas amostras das superfícies de celulares, 50% apresentou contaminação por bactérias Gram-negativas, destacando-se os gêneros *Pseudomonas sp.*, *Enterobacter sp.*, *Serratia sp.* e *Hafnia sp.* (Figura 5), sendo esse valor também o índice de contaminação simultânea por mais de um tipo de bactéria (Gram-positiva e Gram-negativa). Um dos celulares avaliados apresentou contaminação simultânea de bactérias do gênero *Enterobacter sp.*, *Serratia sp.* e *Hafnia sp.*

Figura 5 – Bactérias Gram-negativas isoladas de celulares



Fonte: Elaboração própria.

Foi realizado teste de correlação de Spearman (Quadro 5) entre as amostras de estetoscópio e celular de mesmo participante, obtendo um total de 10 pares. Verificando a análise dos dados, pôde-se observar uma correlação negativa fraca entre as amostras de bactérias Gram-positivas e totais (positivas e negativas), correspondendo ao Teste 1 e 3, respectivamente. Observou-se correlação positiva, porém também fraca, quando avaliadas as





amostras de bactérias gram-negativas, como disposto no Teste 2. Entretanto, todas as correlações não apresentaram significância estatística.

A pele, como interface com o ambiente externo, é colonizada por uma coleção diversificada de micro-organismos – incluindo bactérias, fungos e vírus – além de ácaros (COSTELLO et al., 2009; KONG, 2011). A homeostase cutânea é garantida pelo equilíbrio entre diversidade da microbiota comensal (constituída, principalmente, de cocos Gram-positivos, como o *Staphylococcus epidermidis*, difteróides, como *Corynebacterium* e *Brevibacterium* e bastonetes anaeróbios) e também de micro-organismos potencialmente patogênicos (representados, sobretudo, pelo *Staphylococcus aureus* e por *Streptococcus pyogenes*) (EMPINOTTI et al., 2012; FINDLEY et al., 2013).

Neste estudo foi demonstrado um alto grau de contaminação microbiana nos celulares e estetoscópios estudados. Como pode ser inferido pelas figuras apresentadas, as bactérias que tiveram uma maior frequência de isolamento foram, dentre as Gram-positivas, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus spp.* Coagulase Negativa (SCON). Já dentre as Gram-negativas, as mais frequentemente isoladas foram *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.* e *Pseudomonas sp.*

Esses achados estão de acordo com a literatura (CINAR et al., 2013; NUNES, SILICIANO, 2016; OLIVA-MENACHO et al., 2016; HERRERA RODRÍGUEZ et al., 2017; SCHMIDT et al., 2017; SOUSA et al., 2018; BANSAL et al., 2019; SANTANA et al., 2019), cujas evidências reportam que telefones celulares e estetoscópios atuam como potenciais transmissores de infecções por micro-organismos patogênicos. No entanto, não foram encontrados artigos na literatura que trouxessem contaminação de celulares com MRSA, como ocorreu no presente trabalho. Isso demonstra uma preocupação a mais, pois dispositivos do dia-a-dia de profissionais de saúde, como o aparelho celulares, começam a apresentar crescimento bacteriológico de cepas resistentes.

Estes dados supramencionados podem ser considerados alarmantes, principalmente no tocante às bactérias Gram-negativas que, por sua vez, apresentam maior potencial associado a eventos negativos em saúde, ao produzirem em sua membrana uma lipoproteína que a protege do ataque químico de diversas drogas, a LPS, ou também conhecida como lipopolissacarídeo bacteriano, sendo esta, também, responsável por desenvolver uma importante e mais agravada reação no sistema imunológico de indivíduos saudáveis; configurando-se como um desafio a ser enfrentando no serviço estudado em questão (ODINTSOVA et al., 2019).

Em um relatório publicado pela OMS (WHO, 2017), foram elencados micro-organismos resistentes a antibióticos com prioridade global para pesquisa, descoberta e desenvolvimento



de novos antimicrobianos. Nesse documento, as bactérias que exigem uma necessidade mais urgente para o desenvolvimento de novos antibióticos estão divididas em três grupos de prioridade: crítica, alta e média. Dentre as bactérias isoladas neste estudo, houve micro-organismos enquadrados, de acordo com este relatório.

Assim, das bactérias identificadas, *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Enterobacteriaceae* são bactérias classificadas como prioridade crítica. *Acinetobacter spp.* é importante patógeno oportunista devido às suas associações às graves infecções em pacientes criticamente debilitados em diferentes regiões do mundo, estando ligada, assim, a diversos episódios de surtos de infecção hospitalar. A disseminação de *Acinetobacter spp.* no ambiente hospitalar pode ser explicada por vários fatores, incluindo a resistência aos antibióticos, a capacidade de adaptação às condições ambientais desfavoráveis e a formação de biofilmes. Relatos de *Acinetobacter spp.* resistentes aos carbapenêmicos estão aumentando em todo o mundo (CHAGAS, 2015).

*Pseudomonas sp.* também está relacionado com surtos hospitalares, sobretudo relacionados a infecções na corrente sanguínea e acomete, frequentemente, pacientes imunodeprimidos ou imunocomprometidos, idosos e pacientes em unidade de tratamento intensivo (UTI). Está relacionada à formação de biofilmes em equipamentos médico-hospitalares, tem a capacidade de produzir toxinas e dificulta a ação de alguns antibióticos. Esse micro-organismo está relacionado a produzir mecanismos de resistência como a produção  $\beta$ -lactamases, conferindo resistência aos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos, inclusive aos carbapenêmicos (CANSIAN, 1977).

O gênero *Enterobacter* tem sido associado a infecções de queimaduras, feridas, respiratórias e urinárias. A resistência destes micro-organismos a múltiplos antibióticos, explica sua emergência entre as infecções hospitalares. Além disso, são capazes de disseminação horizontal no ambiente hospitalar, por intermédio das mãos da equipe de saúde, que não utiliza adequadamente técnicas assépticas (CHAVES, 2002).

*Staphylococcus aureus* é colocada como prioridade alta e estas bactérias, em algum momento, foram isoladas nos estetoscópios analisados. É um organismo Gram-positivo que coloniza a pele de cerca de 30% dos humanos saudáveis. Embora costume ser um colonizador inofensivo, pode causar infecção grave. A sua forma resistente à Oxacilina (*S. aureus* resistente à Meticilina, MRSA) tem sido a causa mais importante de infecções associadas aos cuidados de saúde resistentes aos antimicrobianos, sobretudo em UTIs, em todo o mundo (ECDC, 2012). Assim, sua enorme capacidade de adaptação e resistência à maioria dos antimicrobianos





colocou-a atualmente entre as espécies de maior importância nas infecções hospitalares (LIMA et al., 2015). Isso corrobora com o que a literatura alerta a respeito do estetoscópio e do celular funcionarem como meios de disseminação de infecção cruzada entre pacientes.

A partir da matriz de correlação realizada, observou-se uma correlação negativa, positiva e negativa, fracas, respectivamente, entre as amostras de Gram-positivos, de Gram-negativos e do conjunto total das superfícies pareadas, porém, todas sem significância estatística. Isso pode sugerir alguma influência entre as amostras de estetoscópio e celular mutuamente contaminadas ou não. No entanto, é importante considerar que a ausência de uma significância estatística nos testes realizados pode ser produto de um viés amostral, levando à necessidade do delineamento de um estudo que contemple um maior universo no que diz respeito ao número de equipamentos estudados para que seja possível delinear, com mais eficácia e eficiência, medidas de prevenção, controle e tratamento.

Apesar das limitações apresentadas, como o caso do número amostral, este estudo figura sua relevância por considerar aspectos rudimentares da prática clínica e científica. Todavia, aspectos que são cotidianamente e equivocadamente negligenciados, assim como mostram os poucos estudos vigentes apresentados durante esta escrita. E sua relevância se dá, principalmente por trazer em questão a importância milenar dos métodos preventivos em saúde, como o ato de realizar uma higienização adequada de mãos, bancadas e equipamentos utilizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contatou-se que o estetoscópio, como ferramenta utilizada nos âmbitos da saúde, é de fato uma fonte exógena potencial causadora de infecções bacterianas. Essas contaminações são explicadas pelas possíveis contaminações cruzadas que viabilizam a transmissão dos agentes infecciosos, principalmente para pacientes em isolamento. Dentre as bactérias Gram-positivas mais isoladas destacam-se *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus spp.* Coagulase Negativa (SCON). Já entre as Gram-negativas *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* e *Klebsiella sp.* foram os gêneros mais frequentemente isoladas. Todas essas bactérias são potencialmente patogênicas e multirresistentes. Os resultados obtidos no presente estudo também demonstraram que todos os aparelhos celulares analisados apresentaram contaminação bacteriana por bactérias do tipo Gram-positivas e/ou Gram-negativas. Dessa forma, fica clara a importância da orientação aos alunos quanto a uma boa e correta higiene do aparelho celular e do estetoscópio.



## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.M.; SOUZA, A.P.M.; TORQUATO, I.M.B.; TRIGUEIRO, J.V.S.; FERREIRA, J.A.; RAMALHO, M.A.N. Infecção cruzada no centro de terapia intensiva à luz da literatura. *Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança*, v. 11, n. 1, p. 78–87, 2013.
- ANDRADE, D.; LEOPOLDO, V.C.; HAAS, V.J. Ocorrência de bactérias multirresistentes em um centro de Terapia Intensiva de Hospital brasileiro de emergências. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 18, n. 1, p. 27–33, 2006.
- BANSAL, A.R.S.S.; BHAN, B.D.; GUPTA, K.; PURWAR, S. To assess the stethoscope cleaning practices, microbial load and efficacy of cleaning stethoscopes with alcohol-based disinfectant in a tertiary care hospital. *Journal of Infection Prevention*, v. 20, p. 46–50, 2019.
- BHATIA, R.; NARAIN, J.P. The growing challenge of antimicrobial resistance in the South-East Asia Region--are we losing the battle? *The Indian Journal of Medical Research*, v. 132, p. 482–486, 2010.
- CANSIAN, T.M. A enfermagem e o controle da infecção cruzada. *Rev Bras Enferm.*, v. 30, p. 412–422, 1977.
- CASSINI, A.; HÖGBERG, L.D.; PLACHOURAS, D.; QUATTROCCHI A.; HOXHA A.; SIMONSEN, G.S. et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 19, n. 1, p. 56–66, 2019.
- CINAR, N.; DEDE, C.; NEMUT, T.; ALTUN, I. Bacterial contamination of the mobile phones of nursing students involved in direct patient care. *J Microscopy Ultrastruc.*, v. 7, n. 2, p. 678–682, 2013.
- CHAGAS, T.P.G. Caracterização de *Acinetobacter* spp. multirresistentes produtores de carbapenemases, dos tipos OXA e NDM, isolados de diferentes regiões do Brasil. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) – Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, p. 133. 2015.
- CHAVES, L.C. Participação dos microrganismos do gênero *Enterobacter* nas infecções. *Arquivos médicos do ABC*, v. 27, n. 2; p. 19–21, 2002.
- COSTELLO, E.K.; LAUBER, C.L.; HAMADY, M.; FIERER N.; GORDON J.I.; KNIGHT, R. Bacterial Community Variation in Human Body Habitats Across Space and Time. *Science*, v. 326, n. 5960, p. 1694–1697, 2009.
- ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2011: annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.
- EMPINOTTI, J.C.; UYEDA, H.; RUARO, R.T.; GALHARDO, A.P.; BONATTO, D.C. Pyodermitis. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 87, n. 2, p. 277–284, 2012.



FINDLEY, K.; OH, J.; YANG J.; CONLAN S.; DEMING C.; MEYER, J.A. et al. Topographic diversity of fungal and bacterial communities in human skin. *Nature*, v. 498, n. 7454, p. 367–370, 2013.

HERRERA RODRÍGUEZ, J.S.; MUÑOZ ROMERO, J.T.; BOTERO GARCÍA, C.A.; MÉNDEZ RODRÍGUEZ, I.A. Prevalencia y Patrones de Sensibilidad de Microorganismos Aislados en Celulares y Estetoscopios de Estudiantes de Medicina de Pregrado y Posgrado Rotando en un Hospital de 4 Nivel en Bogotá, D.C. *Rev Cuarzo*. v. 23, n. 1, p. 10–23, 2017.

HORAN, T.C.; ANDRUS, M.; DUDECK, M.A. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*, v. 36, n. 5, p. 311–331, 2008.

KONG, H.H. Skin microbiome: genomics-based insights into the diversity and role of skin microbes. *Trends in Molecular Medicine*, v. 17, n. 6, p. 320–328, 2011.

KONEMAN, E.W. *Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido*. 6. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2008.

LIMA, M.F.P.; BORGES, M.A.; PARENTE, R.S.; JÚNIOR, R.C.V.; OLIVEIRA, M.E. *Staphylococcus aureus e as infecções hospitalares – Revisão de Literatura*. *Uningá Review*, v. 21, n. 1, p. 32–39, 2015.

MORAES, C.L.; RIBEIRO, N.F.G.; COSTA, D.M.; FURLAN, V.G.; PALOS, M.A.P.; VASCONCELOS, L.S.N.O.L. Contaminação de equipamentos e superfícies de unidades de terapia intensiva de uma maternidade pública por *Staphylococcus coagulase negativa*. *Rev Patol Trop*, v. 2, n. 4, p. 387-94, 2013.

NUNES, K.O.; SILICIANO, P.R. Identificação de bactérias presentes em aparelhos celulares. *Science in Health*, v. 7, n. 1, p. 22–25, 2016.

ODINTSOVA, T.I.; SLEZINA, M.P.; ISTOMINA, E.A.; KOROSTYLEVA, T.V; KOVTUN, A.S.; KASIANOV, A.S. et al. Non-Specific Lipid Transfer Proteins in *Triticum kiharae* Dorof. et Migush.: Identification, Characterization and Expression Profiling in Response to Pathogens and Resistance Inducers. *Pathogens*, v. 8, n. 4, p. 221–233, 2019.

OLIVA-MENACHO, J.E.; GARCÍA-HJARLES, M.A.; OLIVA-CANDELA, J.A.; DE LA CRUZ-ROCA, H.S. Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú. *Revista Medica Herediana*, v. 27, n. 2, p. 83–88, 2016.

OLIVEIRA, A.C.; PAULA, A.O.; IQUIAPAZA, R.A.; LACERDA, A.C.S. Infecções relacionadas à assistência em saúde e gravidade clínica em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Gaúcha Enferm.*, v. 33, p. 89–96, 2012.

PERES-BOTA, D.; RODRIGUEZ, H.; DIMOPOULOS, G.; DAROS, A.; MÉLOT, C.; STRUELENS, M.J. et al. Are infections due to resistant pathogens associated with a worse outcome in critically ill patients? *Journal of Infection*, v. 47, p. 307–316, 2003.



PITTET, D. Infection control and quality health care in the new millennium. *Am J Infect Control*, v. 33, p. 258–267, 2005.

REIS, G.M.; DALTROZO, F.; SCHENEIDER, V.; SILVA, C.A.; RAABE, D.; PINOTTI, E.P.; LISBOA, L. D.; VIEIRA, I.B.; OLIVEIRA, M.R.; ZANELLA, J. P. Contaminação Microbiana de Telefones Celulares de Acadêmicos de Uma Universidade do Sul do Brasil. In: Seminário interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, XIII Mostra de Iniciação Científica, VIII Mostra de Extensão. Anais... Cruz Alta. Revista eletrônica da Unicruz. 2010.

ROSSI, F. The Challenges of Antimicrobial Resistance in Brazil. *Clinical Infectious Diseases*, v. 52, n. 1, p. 1138–1143, 2011.

SANTANA, V.T.P.; DUARTE, P.M.; FERNANDES, U.A.; DAMIÃO, G.M.; DA SILVA, A.L. Análise Microbiológica em Aparelhos de Celular de Acadêmicos e Professores da Universidade de Cuiabá (UNIC) Campus Primavera do Leste – MT. *UNIC*, v. 23, p. 105, 2019.

SCHMIDT, M.G.; TUURI, R.E.; DHARSEE, A.; ATTAWAY, H.H.; FAIREY, S.E.; BORG, K.T. et al. Antimicrobial copper alloys decreased bacteria on stethoscope surfaces. *Am J Infect Control*. v. 45, p. 642–647, 2017.

SOUSA, A. P. Identificação de microrganismos em aparelhos celulares de estudantes de biomedicina e de serviço social da Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília. 2013. 40 p. Monografia (Graduação). Curso Biomedicina. Universidade Católica de Brasília.

SOUSA, D.L.; MORAIS, F.R.S.; PAZ, F.A.N.; SILVA, L.L. Análise microbiológica de aparelhos celulares de acadêmicos de fisioterapia de uma faculdade privada de Teresina (PI)/Microbiological analysis of physiotherapist students' mobile phones at a private college in Teresina (Brazil). *Rev Cienc Saude*, v. 8, p. 3–8, 2018.

SOUZA, E.S.; BELEI, R.A.; CARRILHO, C.M.D.M.; MATSUO, T.; YAMADA-OGATTA, S.F.; ANDRADE, G. et al. Mortality and risks related to healthcare-associated infection. *Texto Contexto – Enferm.*, v. 24, p. 220–228, 2015.

TSCHOPP, C.; SCHNEIDER, A.; LONGTIN, Y.; RENZI, G.; SCHRENZEL, J.; PITTET, D. Predictors of heavy stethoscope contamination following a physical examination. *Infect Contr Hospital Epidemiol*. v. 37, n. 6, p. 673-9, 2016.

WHO. World Health Organization. Practical Guidelines for Infection Control in Healthcare Facilities. WHO, 2004. Disponível em:  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/emergencies/infcontrol/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/infcontrol/en/index.html). Acesso em 12 de janeiro de 2020.

WHO. World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. WHO, 2011. Disponível em:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507\\_eng.pdf;jsessionid=D E5AB3B061D36D15FD3512B588B0D42A?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf;jsessionid=D E5AB3B061D36D15FD3512B588B0D42A?sequence=1). Acesso em 12 de janeiro de 2020.