




Lorena do Vale Marques PEREIRA*

 <https://orcid.org/0000-0002-2959-811X>

Viktória Fávoro ROCHA**

 <https://orcid.org/0000-0003-2836-5880>

Andreia Estela Moreira de SOUZA***

 <https://orcid.org/0000-0002-4741-6797>

Recebido em: 05 de fevereiro de 2021

Aprovado em: 23 de novembro de 2021

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM TELEFONES CELULARES DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DA ÁREA DA SAÚDE¹

RESUMO

O Brasil é o quinto maior mercado consumidor de aparelhos celulares no mundo. A manipulação intensa do aparelho pode torná-lo veículo para contaminação microbiológica cruzada por contato com pele e secreções e microrganismos do ambiente. O objetivo deste trabalho foi verificar a contaminação por microrganismos nos aparelhos celulares de estudantes universitários da área da saúde. Foram selecionados, aleatoriamente, graduandos dos cursos de medicina de um centro universitário brasileiro. As amostras foram coletadas com swabs estéreis, inoculadas em meios de cultura seletivos e cultivadas em estufa bacteriana a 37°C por 48 a 72 horas. A identificação dos microrganismos foi realizada por coloração de Gram e observação ao microscópio óptico. Um questionário semiestruturado foi aplicado para verificar os ambientes de uso, a frequência e a metodologia utilizada para higienização. A análise dos resultados mostrou que 93% dos aparelhos analisados apresentaram contaminação, sendo que o número de unidades formadoras de colônias (UFC) variou de apenas 3 até 80 UFC. A coloração de gram evidenciou a presença de *Staphylococcus aureus* e bacilos gram negativos. Observaram-se colônias de fungos, sendo identificado *Rhizopus* spp e outros fungos filamentosos. Em relação às repostas obtidas, 100% dos estudantes analisados utilizam o celular diariamente, 80% emprestam o aparelho para uso, 66,7% utilizam aparelhos de outros colegas e 73,3% higienizam o aparelho, sendo que 40% o fazem uma vez por semana e o restante apenas ocasionalmente. Conclui-se que o celular pode ser considerado um fômite para transmissão cruzada de microrganismos de importância médica relacionados a infecções associadas à assistência à saúde.

Palavras-chave: Contaminação. Microrganismos. Celulares. Universitários. Higienização.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF HEALTHCARE UNDERGRADUATE STUDENTS' CELL PHONES

ABSTRACT

Brazil is the fifth largest cell phone consumer market in the world. The extensive handling of the device may turn it into a vehicle for microbiological cross-contamination by contact with skin, body fluids, and microorganisms from the environment. The main objective of this study was to determine the contamination by microorganisms in the healthcare undergraduate students' cell phones. We randomly selected undergraduate medical students from a Brazilian university center. The samples were collected with sterile swabs, inoculated in selective culture media, and cultured in a bacterial oven at 37°C for 48 to 72 hours. The identification of microorganisms was performed by Gram staining and observation under an optical microscope. A semi-structured questionnaire was applied to verify the environments of use, the frequency and methodology used for sanitation. The analysis of the results showed that 93% of the analyzed devices were contaminated, and the number of colonies forming units (CFU) ranged from only 3 to 80 CFU. Gram staining revealed the presence of *Staphylococcus aureus* and gram-negative bacilli. Fungal colonies were observed, and *Rhizopus* spp. and other filamentous fungi were identified. Concerning the answers obtained, 100% of the analyzed students use the cell phone on a daily basis, 80% borrow it for use, 66.7% use devices from other classmates, and 73.3% sanitize the device, with 40% performing this task once a week while the others do it only occasionally. We concluded that the cell phone may be considered a fomite for cross-transmission of medically important microorganisms related to healthcare-associated infections.

Keywords: Contamination. Microorganisms. Cell phones. Undergraduate students. Sanitization.

* Discente no curso de Medicina do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP, Unifunec. e-mail: loredovalemp@gmail.com

** Discente no curso de Medicina do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP, Unifunec. e-mail: victoriafavaro1@hotmail.com.br

*** Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP, Unifunec, e-mail: ae_moreira@yahoo.com.br

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP - Pibic/Unifunec

1 INTRODUÇÃO

O uso de telefones móveis é uma realidade no Brasil. Estudos mostram que 77% da população brasileira possuem aparelho celular para uso pessoal e o país é o quinto maior mercado consumidor de telefones móveis ou aparelhos celulares no mundo¹.

O aparelho celular foi implantado na sociedade e incorporado na vida das pessoas, se tornando um objeto de uso essencial e diário. Por serem pequenos e fáceis de portar são levados em bolsos, bolsas e manualmente para diversos lugares e situações, tais como banheiros, durante a alimentação, em escolas e universidades, em hospitais e outros lugares públicos. O aparelho fica em contato direto com a pele, boca, ouvido, regiões com microbiota transitória e permanente². Essa manipulação intensa do aparelho e a utilização em diversos ambientes tornam-no veículo para contaminação microbiológica³.

A contaminação dos aparelhos celulares pode acontecer de forma direta e/ou indireta. A forma direta de contaminação ocorre quando há contato com a pele, mucosas e secreções, de indivíduo para outro indivíduo por compartilhamento do aparelho, podendo ocasionar infecção cruzada. A forma indireta ocorre pela contaminação do aparelho com microrganismos do ambiente, inclusive com potencial patogênico⁴. Essa contaminação por microrganismos pode causar infecções em pessoas imunodeprimidas ou não⁵. Além disso, contribui com o potencial de veicular microrganismos o fato dos celulares gerarem calor propício à proliferação e serem de difícil assepsia, uma vez que não podem ser lavados⁶.

Pesquisas realizadas no Brasil revelaram a presença de diversos microrganismos em celulares, entre eles enterobactérias como *Escherichia coli*, além de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e *Micrococcus*^{2, 6}, bactérias de potencial infeccioso.

Dessa maneira, considerando que o aparelho está cada vez mais inserido no cotidiano da sociedade, inclusive no ambiente universitário, no qual ele muitas vezes é compartilhado e utilizado em estágios em unidades básicas de saúde e hospitais, torna-se importante a realização de um rastreamento microbiológico, associando a importância da higienização e os riscos à saúde por infecção cruzada ou como veículo para microrganismos do ambiente.

O objetivo desse estudo foi verificar a presença de contaminação por microrganismos nos aparelhos celulares de estudantes universitários da área da saúde. Além disso, foi aplicado um questionário para verificar o compartilhamento e a higienização dos aparelhos. Constituíram objetivos específicos analisar a ocorrência e intensidade de contaminação microbiana por bactérias e fungos; realizar a identificação dos agentes contaminantes relacionando com seu

potencial patogênico; verificar o compartilhamento do aparelho e se a higienização é um hábito comum e de que forma é realizada.

2 METODOLOGIA

O projeto foi encaminhado ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-Unifunec, sob o **CAAE** nº 29487120.7.0000.5428, obtendo aprovação.

Trata-se de uma pesquisa de campo quali-quantitativa, na qual foi avaliada a contaminação dos aparelhos celulares dos estudantes universitários de cursos da saúde e os microrganismos contaminantes. Além disso, foi realizado uma análise do compartilhamento desse aparelho e o método e a frequência de higienização pela aplicação de um questionário semiestruturado contendo oito questões.

Foram incluídos no estudo estudantes do primeiro e segundo anos do curso de medicina no ano de 2020 que aceitaram participar da pesquisa pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A amostra foi definida pelo fato dos estudantes desses semestres e curso já frequentarem setores de estágio e/ou aprendizado extramuro, como Unidades Básicas de Saúde e Hospitais. Foram incluídos 15 estudantes universitários dentro dessa população, com amostragem por sorteio após consentimento em participar da pesquisa dentro de um universo de 120 estudantes. Foram excluídos da pesquisa estudantes sem aparelhos celulares, de outros cursos e semestres ou que se recusarem a participar da pesquisa.

Os celulares foram acondicionados em sacos plásticos previamente higienizados e etiquetados com o nome do participante da pesquisa. As amostras dos celulares foram coletadas com o auxílio de swabs estéreis, umedecidos em água destilada e autoclavada, imediatamente inoculadas em meios de cultura Agar Manitol (seletivo para *Streptococcus aureus*) e BHI (*Brain Heart Infusion Broth*, Infusão de cérebro e coração bovino para bactérias e fungos aeróbicos e anaeróbicos). As placas inoculadas foram acondicionadas em estufas bacteriológicas para crescimento microbiano a 37°C/48 horas para bactérias e 72 horas para visualização de fungos. Em seguida, foram contadas as unidades formadoras de colônias de cada amostra.

Algumas colônias foram selecionadas para identificação bacteriana por coloração de Gram. Para identificação, as lâminas obtidas foram analisadas ao microscópio óptico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que, dos quinze celulares analisados, quatorze apresentaram algum tipo de contaminação (93% da amostragem), sendo apenas um isento de contaminação. O número de unidades formadoras de colônias (UFC) visualizadas nessas amostras variou de apenas 3 até 80. A média de UFC encontradas foi de 20 UFC por placas (Figura 1).

Figura 1. UFC visualizadas nas amostras coletadas em aparelhos celulares, meio de cultura BHI.

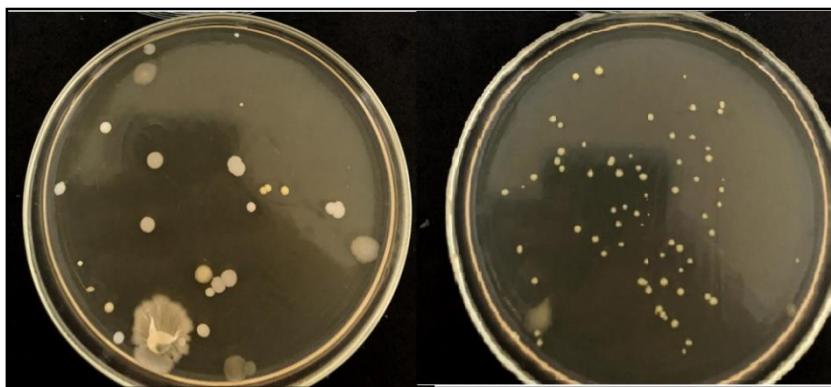


Foto: Autoria própria

Foi constatada a presença de *Staphylococcus aureus*, pela formação de halo amarelo ao redor das colônias em meio manitol, confirmado pela coloração de Gram (figura 2). Isso ocorre pela fermentação realizada por essa bactéria no meio manitol que inibe o crescimento de outros microrganismos, sendo o meio de preferência para isolamento de *S. aureus*^{7,8}.

Figura 2. Micrografia de bactérias das amostras após coloração de Gram, evidenciando a presença de *Staphylococcus aureus*. Aumento: 800X



Foto: Autoria própria

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria esférica, do grupo dos cocos gram-positivos, frequentemente encontrada na pele e na narina de pessoas saudáveis. Entretanto, pode provocar doenças, que causam infecções simples (espinhas, furúnculos e celulites) até graves (pneumonia, meningite, endocardite, síndrome do choque tóxico, septicemia e outras)⁹.

Alguns estudos demonstram que os profissionais de saúde constituem um grupo vulnerável à colonização pelo *Staphylococcus aureus*, com uma frequência maior do que a população em geral, devido as suas atividades de trabalho¹⁰. Geralmente assintomáticos, os profissionais da saúde podem atuar como disseminadores do *S. aureus* para pacientes hospitalizados e, muitas vezes, imunossuprimidos, cujos sintomas podem se agravar¹¹.

Foram também visualizados bacilos gram negativos longos (figura 3). Embora não identificadas, essas bactérias provavelmente são membros da família *Enterobacteriaceae*, bastonetes, gram-negativos encontrados na natureza e isolados de material biológico uma vez que colonizam o trato gastrointestinal e fazem parte da microbiota normal dos seres humanos. Muitas enterobactérias causam infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), constituindo importantes patógenos, principalmente, pela crescente aquisição de espécies resistentes aos carbapenêmicos¹².

Figura 4. Micrografia de bactérias das amostras após coloração de Gram, evidenciando a presença de bacilos gram negativos.

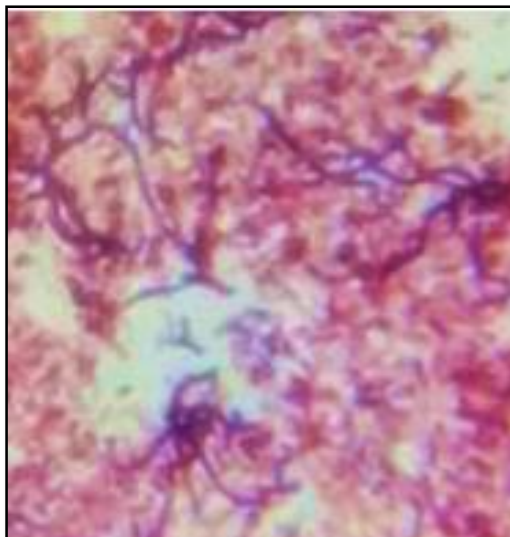
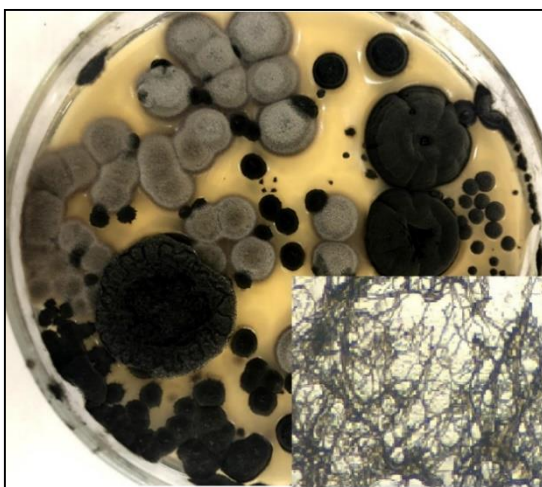


Foto: Autoria própria

Além disso, foram observadas colônias de fungos em 20% das amostras de celulares no meio BHI, sendo identificados o *Rhizopus nigricans* e outras espécies de fungos filamentosos

não identificados, cuja UFC apresentou-se esbranquiçada, mas sem formação de esporângios (Figura 4). Os fungos filamentosos também estão associados à flora normal do corpo humano, mas podem causar infecções em imunocomprometidos ou associados às IRAS¹³.

Figura 4. Placa contendo amostras de fungos coletas de aparelho celular e, na lateral, observação das colônias ao microscópio óptico, evidenciando a presença das hifas. Aumento da fotomicrografia: 400X



Fonte: Autoria própria.

Em relação às repostas obtidas no questionário, 100% dos estudantes analisados utilizam o celular diariamente, 80% emprestam o aparelho para uso, 66,7% utilizam aparelhos de outros colegas. Em relação à higienização, 73,3% higienizam o aparelho, sendo que 40% o fazem uma vez por semana, o restante apenas ocasionalmente, não sabendo informar a frequência exata. Em relação aos métodos de higienização, 82% dos estudantes referem-se utilizar álcool 70% na higienização, o restante utiliza água e sabão ou soluções higienizantes para dispositivos eletrônicos. Nenhum estudante relatou que lava as mãos após utilizar o aparelho.

Embora pesquisas relacionadas à contaminação microbiológica de aparelhos celulares ainda sejam escassas, aquelas realizadas até o presente momento apontam para contaminação expressiva desses em até 100% da amostra coletada^{2, 6, 14, 15}. No presente estudo, verificamos uma contaminação em 93% da amostra. A presença de *Streptococcus aureus*, bastonetes gram negativos e fungos revela alto risco de o aparelho celular ser vetor para contaminação cruzada bem como reservatório de microrganismos de ambientes coletivos.

No ambiente universitário, o compartilhamento de celulares é algo visto frequentemente. Muitos desses acadêmicos estão em estágio curricular obrigatório em hospitais e clínicas-escola, com contato direto com pacientes. A higienização do aparelho é questão de segurança e, embora muitos relatem essa higienização, essa pode não estar sendo feita de maneira eficaz ou com a frequência adequada.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho constatou elevada carga microbiana nos aparelhos celulares analisados. O aparelho pode ser fonte de contaminação cruzada entre a equipe de saúde e pacientes, podendo potencializar o risco de infecções oportunistas. A detecção de *Streptococcus aureus*, bastonetes gram negativos e fungos mostra a presença de importantes patógenos associados a infecções relacionadas à assistência à saúde.

O fato dessa contaminação estar associada a estudantes de medicina, ressalta a necessidade de limpeza contínua e cuidado com o manuseio em ambientes hospitalares e de assistência à saúde para a futura prática médica, o que pode ser atingido com estratégias e ações preventivas para reduzir essas potenciais infecções.

REFERÊNCIAS

- 1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE [homepage na internet]. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua. Diretoria de Pesquisas, p.14, 2016. [acesso em: 29/08/2019] Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101543.pdf>.
- 2 Teixeira FN, Silva CVda. Análise Microbiológica em Telefones Celulares. Revista Paciência [Internet]. 2017 [acessado em: 25/03/2018]; 11(3):15-24. Disponível em: http://www.fap.com.br/fap-ciencia/11_edicao/003.pdf.
- 3 Anjos PPdos, Cavalcante A, Queiroz KB, Bernadino ACSdeS. Espécies bacterianas isoladas a partir de telefones celulares uma revisão de literatura. In: Anais da Mostra de Biomedicina da Unicatólica. 2017;2(1). Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/724>
- 4 Baldo A, Freitas AFM, Santos RCC, Souza HCde. Contaminação Microbiana de Telefones Celulares da Comunidade Acadêmica de Instituição de Ensino Superior de Araguari (MG). Revista Master [Internet]; jan./jun. 2016 [acessado em: 25/11/2021]; 1(1):1-9. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5935/2447-8539.20160005>.
- 5 Rodrigues JS, Azevedo FU, França RF. Rastreamento Microbiológico em aparelhos celulares e seus respectivos danos à saúde. Revista Saúde em Foco [Internet] 2019 [acessado em: 25/11/2021]; 11:252-263. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/02/020_RASTREAMENTO-MICROBIOLOGICO-EM-

APARELHOS-CELULARES-E-SEUS-RESPECTIVOS-DANOS-%C3%80-SA%C3%9ADE.pdf

- 6 Cunha CBC, Moraes FR, Monteiro VS, Feitosa FGMA, Silva ITC. Avaliação microbiológica dos aparelhos celulares de profissionais do Bloco Cirúrgico em um Hospital beneficente. *Rev Epidemiol Control Infect* [Internet]. 4º de julho de 2016 [acessado em: 25/11/2021];6(3):120-4. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.17058/reci.v6i3.6717>.
- 7 Cassettari VC, Strabelli T, Medeiros EAS. Staphylococcus aureus bacteremia: what is the impact of oxacillin resistance on mortality?. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2005 [acessado em: 25/11/2021]; 9(1):70-76. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-86702005000100012>.
- 8 Koneman E. *et al.* Diagnóstico microbiológico. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. cap.11, parte 1.
- 9 Santos ALdos, Santos DO, Freitas CCde, Ferreira BLA, Afonso IF, Rodrigues CR, Castro HC. Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* [Internet]. 2007 [acesso em: 13/08/2021]; 43(6):413-423. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-24442007000600005>.
- 10 Valadão FdeC, Mikalouski U. Análise microbiológica em unidades de saúde: Staphylococcus aureus. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa* [Internet] 2018 [acesso em: 20/11/2021]; 34(66):36-46. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/320>.
- 11 Lima MFP, Borges MA, Parente RS, Victória Junior RC, Oliveira MEde. Staphylococcus Aureus e as Infecções Hospitalares – Revisão de Literatura. *Revista Uningá Review* [Internet] jan./mar. 2015 [acesso em: 20/11/2021]; 21(1):32-39. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1616>.
- 12 Torres-Gonzalez P, Cervera-Hernandez ME, Niembro-Ortega MD, Leal-Vega F, Cruz-Hervert LP, García-García L, et al. Factors Associated to Prevalence and Incidence of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae Fecal Carriage: A Cohort Study in a Mexican Tertiary Care Hospital. *PLoS ONE* 10(10): e0139883. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139883>.
- 13 Tortora GJ, Funke BR, Case CL. *Microbiologia*. 12. ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2017.
- 14 Sousa DL, Morais FRdeS, Paz FAdoN, Silva LLda. Análise microbiológica de aparelhos celulares de acadêmicos de fisioterapia de uma faculdade privada de Teresina (PI). *Rev Cienc Saude* [Internet]. 23º de maio de 2018;8(2):3-8. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.21876/rcsfmit.v8i2.753>.
- 15 Oliveira MAF, Vital DPAL. Análise de celulares como fator de risco para infecções. Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, ed. Realize, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conbracis/2016/TRABALHO_EV055_MD4_SA11_ID1956_30042016162514.pdf