

Artigo de Revisão

PESQUISA DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTE A METICILINA (MRSA) EM ELEVADORES DE UM HOSPITAL DA REDE PRIVADA DE BRASÍLIA - DF

RESEARCH OF METHICILLIN-RESISTANT *Staphylococcus aureus* (MRSA) IN HOSPITAL ELEVATORS OF THE PRIVATE NETWORK OF BRASÍLIA - DF

Arison Wesley dos Santos Rodrigues, Beatriz Camargo, Elane P. Maciel
Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.

Resumo

Introdução: O *Staphylococcus aureus* é uma das principais bactérias patogênicas ao ser humano, capaz de sobreviver nos mais diversos tipos de superfície, característica que juntamente com a sua habilidade de resistência a antimicrobianos o torna um microrganismo extremamente perigoso. Para pacientes internados e debilitados, a infecção causada pelo *Staphylococcus aureus* pode ser fatal. **Objetivo:** Verificar a incidência e a prevalência do *S. aureus* em botões de elevadores de um hospital da rede privada de Brasília/DF, testando sua resistência ao antimicrobiano Meticilina. **Metodologia:** Foram coletadas superficialmente amostras dos botões dos elevadores através de swabs com meio de transporte Stuart, posteriormente inoculados em meio Ágar Sangue. A identificação ocorreu por meio de análise das características morfológicas e aplicação de testes bioquímicos padrão. Para o teste de suscetibilidade ao antibiótico, adotou-se o método de disco-difusão em placa. **Resultado:** foram coletadas 15 amostras distintas dos botões nos elevadores, com todas as placas (100%) apresentando crescimento bacteriológico. Um total de 7 placas (46,6%) evidenciaram a presença de *S. aureus* nos elevadores, das quais 2 destas placas (13,3%) mostraram espécimes de *S. aureus* resistentes à Meticilina. **Conclusão:** Foi constatada nos botões dos elevadores do hospital a incidência de *Staphylococcus aureus* (46,6%) e MRSA (13,3%). A prevalência das cepas resistentes nos botões mostrou-se ausente.

Palavras-Chave: *Staphylococcus aureus*; MRSA; Meticilina; Resistente; Elevadores.

Abstract

Introduction: *Staphylococcus aureus* is one of the main pathogenic bacteria in humans, able to survive on the most diverse types of surface, a characteristic that together with its antimicrobial resistance ability makes it an extremely dangerous microorganism. For hospitalized and debilitated patients, infection caused by *Staphylococcus aureus* can be fatal. **Objective:** To verify the incidence and prevalence of *S. aureus* in elevator buttons of a private hospital in Brasília/DF, testing their resistance to the antimicrobial Methicillin. **Methodology:** Samples of the elevator buttons were collected superficially through swabs with Stuart transport medium, later inoculated in Blood Agar medium. Identification occurred through analysis of the morphology and coloring characteristics and application of standard biochemical tests. For the antibiotic susceptibility test, the disk-diffusion method was used. **Results:** 15 different samples of the buds were collected in the elevators, with all plaques (100%) showing bacteriological growth. A total of 7 plaques (46.6%) evidenced the presence of *S. aureus* in the elevators, of which 2 of these plaques (13.3%) showed specimens of Methicillin resistant *S. aureus*. **Conclusion:** The incidence of *Staphylococcus aureus* (46.6%) and MRSA (13.3%) was found on the buttons of the hospital elevators. The prevalence of resistant strains on buds was absent.

Keywords: *Staphylococcus aureus*; MRSA; Methicillin; Resistant; Elevators.

Contato: Arison Wesley dos Santos Rodrigues Email: arison1@hotmail.com

Enviado:	Dez. 2018
Revisado:	Abril 2019
Aceito:	Maio 2019

Introdução

Os elevadores vêm sendo popularizados e aperfeiçoados desde o século XIX, através da Revolução Industrial que proporcionou a energia a vapor e, logo após, a energia elétrica. O mesmo foi criado por volta de 1500 a.C. pelos egípcios, sendo utilizado para transporte de materiais. Atualmente não

é utilizado somente para tal fim, permitindo a livre locomoção entre andares de um edifício, sendo de uso imprescindível em hospitais, pois a passagem de pacientes cadeirantes ou acamados pelas escadarias torna-se inviável na maioria dos casos.^{1,2}

Sem dúvida os elevadores são de grande ajuda, porém eles podem se tornar um risco à saúde, uma vez

que seus botões podem estar colonizados por microrganismos patogênicos. Pesquisadores ressaltam que a contaminação bacteriana de elevadores em meio hospitalar é maior do que a encontrada em superfícies de banheiros,² agindo como possível fômite disseminadora de bactérias, incluindo o *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) e suas cepas resistentes ao antibiótico Metilina, que são capazes de sobreviver por meses nesse tipo de superfície.³

O *Staphylococcus aureus* é uma espécie de bactéria que habita em comensalismo na pele e mucosa do ser humano, apresentando-se microscopicamente em forma de cocos, obtendo coloração positiva pela técnica de coloração de Gram.⁴ Apesar de normalmente não interferir na saúde humana, havendo a quebra da barreira cutânea e/ou baixa da imunidade, pode causar infecções leves de pele e graves como Endocardite, Pneumonia, Bacteremia e Seps, podendo ser fatais principalmente em pacientes internados cujo sistema imunológico já padeça por doenças de caráter crônico.^{5,6}

A penicilina é um antimicrobiano da classe dos beta-lactâmicos, que atua ligando-se a proteínas, impedindo a síntese da parede celular, levando à lise bacteriana. Com o amplo e indiscriminado uso dos antibióticos desde o início de 1960, a penicilina deixou de ser um tratamento eficaz contra infecções pelo *Staphylococcus aureus*, devido às β -lactamases, enzimas que inibiam a ação do fármaco. Como resposta a essa resistência, criou-se a Metilina, antibiótico sintético resistente a β -lactamases. Porém, a bactéria também adquiriu resistência a esse novo fármaco, sendo então chamada de *Staphylococcus aureus* resistente à Metilina (MRSA), cepas estafilocócicas possuidoras do gene *mecA*, que codificam novas proteínas ligadoras de penicilina (PBPs), denominadas PBP2' ou PBP2a, pelas quais os beta-lactâmicos possuem baixa afinidade de ligação, resultando na resistência ao antimicrobiano.^{7,8,9}

As cepas multirresistentes, como o MRSA, são aquelas que apresentam resistência a alguma classe de antimicrobiano, em que a sua disseminação descontrolada pelos vetores de contaminação pode ocasionar, além de surtos, complicações aos pacientes hospitalizados, seja no aumento da permanência no tempo de internação ou do sucesso na terapêutica.¹⁰

A transmissão do *Staphylococcus aureus* pode ocorrer através de contato direto entre indivíduos ou por meio das fômites: objetos de uso comum em que

tocaram.¹¹ Os seres humanos estão suscetíveis a serem possíveis reservatórios e transmissores do patógeno, isto devido a colonização ocorrer sem presença de sintomas de infecção em organismos saudáveis, sendo os trabalhadores do meio hospitalar mais propícios a tornarem-se portadores assintomáticos, inclusive de MRSA.^{12,13}

Vários estudos demonstram que a colonização do *Staphylococcus aureus*, inclusive o MRSA, nas superfícies hospitalares, é muito comum, mesmo havendo alguns artigos controversos sobre o assunto. O potencial risco de transmissão cruzada entre os indivíduos que trabalham e/ou frequentam o hospital dispara uma intensa vigilância quanto às medidas preventivas de disseminação dos microrganismos causadores de infecções nosocomiais.¹⁴

Fora do ambiente hospitalar, a infecção pelo *Staphylococcus aureus* resistente à Metilina adquirida na comunidade (CA-MRSA) é digna de cautela, haja vista que um tratamento comum para as infecções comunitárias de pele e tecidos moles, a antibioticoterapia com beta-lactâmicos, tornar-se-á ineficaz contra o CA-MRSA.⁹

O uso negligente e indiscriminado de medicamentos no meio agrícola e veterinário ocasionou no surgimento de animais colonizado por MRSA. A infecção e/ou colonização de seres humanos adquirida pelo contato com estes animais é denominada LA-MRSA.¹⁵

Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) apontam o *S. aureus* como o responsável por 15% das infecções primárias na corrente sanguínea notificadas em Unidades de Tratamento Intensivo adulto, das quais mais da metade, 57,5% dos casos, foram causados pelo MRSA, microrganismo patogênico alvo da presente análise bacteriológica nos elevadores.¹⁶

Materiais e Métodos

A presente pesquisa foi autorizada pela Diretoria Médica de um hospital da rede privada de Brasília/DF. Trata-se de um estudo experimental com objetivo de verificar a incidência do *Staphylococcus aureus* nos botões em elevadores do hospital, testando sua resistência ao antimicrobiano Metilina.

Dos elevadores no hospital, foram selecionados para o estudo quatro com base no uso comum por

visitantes, pacientes e funcionários, e um quinto elevador destinado ao uso exclusivo para transporte de pacientes cirúrgicos. As coletas nos cinco elevadores ocorreram no período entre novembro de 2017 e fevereiro de 2018, de forma a obter a triplicata de amostras resultante na pesquisa.

A coleta foi realizada nos botões internos de cada elevador (em três botões da seleção do andar), friccionando suavemente a superfície dos botões com swabs previamente umedecidos em salina estéril. Imediatamente após cada coleta, os swabs foram inseridos em meio de transporte Stuart, devidamente identificados e alocados em um recipiente isotérmico vedado, garantindo a estabilidade e a segurança da amostra.

Em um intervalo máximo de 2 horas da coleta inicial, as amostras foram inoculadas separadamente em meios Ágar Sangue, incubadas a 37° Celsius por 24 horas, sendo realizada a releitura em 48 horas conforme se observava a presença de crescimento bacteriológico. Foram adicionadas placas controle sem inoculação para verificar a ausência de contaminação externa durante a incubação.

A identificação do *Staphylococcus aureus* foi realizada seguindo as diretrizes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).¹⁷

Constatado o crescimento das colônias, realizou-se a coloração de Gram. Caso observado ao microscópio bactérias Gram positivas em formato de cocos, emulsionava-se a colônia alvo aplicando os testes bioquímicos de catalase e coagulase. Colônias que se apresentaram positivas para os dois testes foram isoladas em placas Ágar Manitol, meio de cultura no qual o *Staphylococcus aureus* degrada o manitol, fazendo com que o meio fermentado obtenha coloração de cor amarela.

O teste de suscetibilidade para detectar possíveis cepas resistentes de *Staphylococcus aureus* seguiu as diretrizes estabelecidas pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI),¹⁸ aplicando o método de disco-difusão em Ágar Mueller Hinton, inserindo discos do antimicrobiano oxacilina, posteriormente incubando as placas a 37° Celsius por 16-18 horas. Placas as quais a leitura dos halos de inibição apresentaram diâmetro menor ou igual a 10 milímetros (mm) foram consideradas resistentes à Metilicina.

Resultados

Ao final do estudo, foram coletadas 15 amostras distintas dos botões nos elevadores. Todas as placas (100%) apresentaram crescimento bacteriológico, sendo que das quinze amostras de swabs, um total de sete (46,6%) indicaram a presença de *S. aureus* nos elevadores (tabela I). As placas controle permaneceram ausentes de crescimento bacteriológico durante o período de incubação, legitimando a veracidade do estudo.

Durante os testes de sensibilidade, duas das amostras *S. aureus* positivas (13,3%) demonstraram espécimes resistentes à Metilicina, constatando a presença de MRSA, segundo foi evidenciado no antibiograma. A presença de MRSA foi evidenciada apenas na primeira coleta, em elevadores de uso comum, não havendo a prevalência da bactéria resistente nas coletas posteriores.

Tabela 1 - Cultura de *S. Aureus* de botões nos elevadores

Elevador	Amostras	Crescimento bacteriano em placa		
		<i>S. Aureus</i> Positivas	MRSA Positivas	MRSA % **
A	3	1	0	0,0
B	3	1	0	0,0
C*	3	2	0	0,0
D	3	1	1	33,3
E	3	2	1	33,3
TOTAL	15	7	2	13,3

* Elevador de uso exclusivo.

** Porcentagem em relação à triplicata coletada.

Discussão

A pesquisa evidenciou a colonização dos elevadores pela bactéria *Staphylococcus aureus* (46,6%) devido ao seu isolamento constante no ambiente hospitalar; como possível bactéria patogênica, ressalta a importância da implementação de medidas de controle, impedindo a livre disseminação de microrganismos e agravos na saúde a todos que frequentam ou estão internados.¹¹

Enquanto que o estudo teve como foco os elevadores, pesquisas microbiológicas em teclados de

computadores em uma clínica oftalmológica encontrou uma incidência total de 29% de amostras positivas para *S. aureus* e 4% de MRSA, ou seja, evidência de que o *S. aureus* pode ser transmitido pelo contato indireto com objetos, fômites as quais parecem inofensivas à primeira vista, mas que possuem um potencial de transmissão de bactérias patogênicas e de cepas bacterianas multiressistentes.¹⁹

Em um estudo retrospectivo de 2018, realizado através de registros de um hospital universitário da cidade de Fortaleza, demonstrou que das infecções hospitalares 20% eram ocasionadas por *Staphylococcus aureus*, sendo todas as cepas MRSA, muitas delas presentes nos leitos, bombas de infusão e maçanetas, o que demonstra que a colonização encontrada nos botões dos elevadores no hospital pode ser ocasionada pela transmissão cruzada, uma vez que esse microrganismo é de alta frequência no ambiente hospitalar.²⁰

Profissionais da área da saúde estão propensos a se tornarem reservatórios e possíveis transmissores de *S. aureus*; um estudo confirmou a prevalência total de 56% de profissionais na área de enfermagem colonizados, revelando que 8% deles eram portadores de MRSA, corroborando a teoria de que funcionários podem contaminar fômites como os elevadores, inclusive por *Staphylococcus aureus* resistente a Metilina (13,3%), como revelou o resultado da análise, porcentagem esta que tende a diminuir com a simples prática de lavagem correta das mãos pelos funcionários.^{11,21}

O resultado do estudo não necessariamente confirma que tal contaminação é resultante do contato direto dos funcionários do hospital com os elevadores, por conta da intermitência do *Staphylococcus aureus* com o ser humano, como observado na pesquisa da mucosa nasal de manipuladores de alimentos, os quais 46,7% encontravam-se colonizados pelo *S. aureus*. Dados que juntamente ao uso indiscriminado de antimicrobianos pela população, abrem a possibilidade de que a contaminação dos elevadores pode ter ocorrido por meio de um visitante apresentando infecção por CA-MRSA, o que justificaria a ausência de cepas resistentes nas coletas subsequentes.^{22,23}

A ameaça crescente advinda do CA-MRSA se dá por sua infecção ser capaz de acometer indivíduos, mesmo que eles estejam saudáveis, fator que se agrava pela contaminação ocorrer fora do meio

hospitalar, não havendo controle sobre sua disseminação. Pesquisas do National Center for Health Statistics (NCHS), nos Estados Unidos, analisaram a incidência nasal de *S. aureus* em adultos. O estudo apontou que 26,2% dos voluntários testados encontravam-se colonizados por *S. aureus*, dos quais 4,8% possuíam colonização nasal por MRSA.²⁴

A contaminação de elevadores no meio hospitalar mostrou-se inferior à encontrada em pesquisas de alças de cestas e barra de mão de carrinhos de supermercados, que possuíam 62,5% das amostras com colônias isoladas de *S. aureus*, possivelmente devido à grande rotatividade de clientes e uma ausência de limpeza eficaz. Apesar do número menor de contaminação, o *S. aureus* é ainda mais preocupante em hospitais, haja vista que, sendo um patógeno oportunista, causará consequências mais graves à saúde dos pacientes internados.^{5,25}

É sabido que o *S. aureus* é capaz de colonizar os mais diversos locais no ambiente hospitalar. De um total de 48 amostras *S. aureus* positivas obtidas em superfícies de uma Unidade de Terapia Intensiva, 60,4% possuíam contaminação por MRSA, uma porcentagem significativamente maior do que a obtida nos elevadores (13,3%) e que demonstra a alta capacidade de dispersão dessa bactéria.¹⁴

O resultado obtido durante o presente estudo diverge de análises microbiológicas semelhantes, realizadas em elevadores de hospitais localizados em Toronto, Ontario, cuja análise não encontrou nenhuma amostra de cultura positiva para o *Staphylococcus aureus*. Como hipótese para este resultado, dá-se a prática de uma possível política de controle de infecção mais eficaz, o menor fluxo de pacientes ou a adoção de limpeza realizada antes da coleta, diminuindo drasticamente a carga bacteriológica. A instalação hospitalar na qual foi realizada o presente estudo disponibilizava, não apenas de dispensadores de álcool a 70%, como de propagandas visuais para conscientização e incentivo ao uso do antisséptico nas mãos, ato que, se realizado por todos, comprovadamente reduziria a taxa de dispersão microbiológica em ambiente hospitalar, havendo inclusive a possibilidade de eliminá-la.^{2,26}

A presença de *Staphylococcus aureus* no ambiente hospitalar reforça a importância de medidas de investigação, através de um programa de vigilância microbiológica ativa na busca de conter as fontes de transmissão, minimizando os custos atribuídos ao

tratamento e estadia do paciente no âmbito hospitalar.¹⁴

Sendo o MRSA um patógeno altamente adaptativo, ainda atualmente causador de morbidades e mortalidades em escala global, o presente estudo almeja corroborar em futuras análises bacteriológicas, assim como ser um auxílio indicativo da fácil disseminação bacteriana em superfícies que parecem inofensivas, mas que assim como os elevadores, são fontes passíveis de contaminação.²⁷

O *Staphylococcus aureus* prossegue mantendo-se um patógeno perigoso e versátil, passivo de mutações que acarretam não só na sua resistência a novos antimicrobianos, bem como no aumento de sua virulência e dissipação. A prevenção da contaminação, controle e eliminação de possíveis fômites como os elevadores, continua sendo a estratégia mais eficaz, uma vez que ainda não há um agente capaz de

extinguir por completo o MRSA do ambiente hospitalar.¹⁵

Conclusão

O presente estudo foi capaz de constatar a incidência de *Staphylococcus aureus* (46,6%) nos botões dos elevadores do hospital, sendo que 13,3% tratava-se de cepas MRSA, corroborando a hipótese de que os elevadores podem servir de fômites dispersoras de microrganismos patogênicos entre os andares.

A presença de cepas resistentes nos botões dos elevadores, mesmo que em menor porcentagem, destaca a importância da conscientização da higienização das mãos dos usuários dos elevadores, uma vez que estes são os maiores disseminadores de infecção cruzada no ambiente hospitalar.

Referências

1. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais - CREA-MG. Cartilha do Elevador. Belo Horizonte; 2013. Disponível em: <http://www.lifeelevadores.com.br/images/cartilha-do-elevador.pdf>.
2. Kandel CE, Simor AE, Redelmeier DA. Elevator buttons as unrecognized sources of bacterial colonization in hospitals. *Open Medicine*. 2014;8(3):e81-e86. PubMed PMID: 25426176.
3. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*. 2006;6:130. doi:10.1186/1471-2334-6-130. PubMed PMID: 16914034.
4. Braga ACPV, Brandão AP, Carvalhaes CHVG, et al. Guia do Estudante: Boas Práticas em Microbiologia Clínica. Anvisa [Internet]; 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo4/intr_sta.htm.
5. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. *Staphylococcus aureus* in Healthcare Settings [acesso em 28 mai. 2018]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/hai/organisms/staph.html>.
6. Centers for Disease Control and Prevention [internet]. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) [acesso em 28 mai. 2018]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mrsa/index.html>.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [internet]. Antimicrobianos: Bases teóricas e uso clínico [acesso em 30 de jun. de 2018]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo1/lactamicos.htm.
8. Tavares W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [Internet]. 2000 June [cited 2018 July 30]; 33(3): 281-301. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822000000300008&lng=en.
9. Gelatti LC, Bonamigo RR, Becker AP, d'Azevedo PA. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. *An. Bras. Dermatol.* [Internet]. 2009 Oct [cited 2018 July 30]; 84(5): 501-506. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962009000500009&lng=en.
10. Smith ME, Hanson ND, Herrera VL, Black JA, Lockhart TJ, Hossain A, et al. Plasmid-mediated, carbapenem-hydrolysing beta-lactamase, KPC-2, in *Klebsiella pneumoniae* isolates. *J Antimicrob Chemother*. 2003;51(3):711-4. <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkg124>. PMID:12615876.
11. Lima MFP, et al. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares: Revisão de

literatura. Revista UNINGÁ Review, Minas Gerais, v. 21, n. 1, p. 32- 39, 2015.

12. Leite GB. Análise de portadores assintomáticos de *Staphylococcus aureus* no Hospital Universitário de Brasília. 2008. [Dissertação]. Mestrado em Patologia Molecular, Universidade de Brasília; 2008.

13. Santos AL, Santos DO, Freitas CC, et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. J. Bras. Patol. Med. Lab. [Internet]. 2007 Dec [cited 2018 July 30]; 43(6): 413-423. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442007000600005&lng=en.

14. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG. *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina em superfícies de uma Unidade de Terapia Intensiva. Acta Paul Enferm 2011;24(4):453-8.

15. Lakhundi S, Zhang K. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. *Clin Microbiol Rev*. 2018;31(4):e00020-18. Published 2018 Sep 12. doi:10.1128/CMR.00020-18

16. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [internet]. Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 17: Avaliação dos indicadores nacionais das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e resistência microbiana do ano de 2017 [acesso em 07 de jun. de 2019].

17. 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.

18. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 22th Informational Supplement. 2012. M100-S22;32(3).

19. Devine J, Cooke RPD, Wright EP. Is methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) contamination of ward-based computer terminals a surrogate marker for nosocomial MRSA transmission and handwashing compliance? J Hosp Infect. 2001;48(1):72-75.

20. Nogueira PSF, Moura ERF, Costa MMF, Monteiro WMS, Brondi L. Perfil da infecção hospitalar em um hospital universitário. Revista Enfermagem UERJ. 2009; 17(1):96-101.

21. Bullé JD, Potter C, Arnhold GHO, et al. Prevalência de *Staphylococcus aureus* metilicina resistentes em profissionais de saúde. Revista de

Enfermagem da UFSM. 2016; 6(2): 198 - 205

22. Bresolin BMZ, Dall'Stella JK, Fontoura-da-Silva SE. Pesquisa Sobre a Bactéria *Staphylococcus aureus* na Mucosa Nasal e Mãos de Manipuladores de Alimentos em Curitiba/Paraná/Brasil. Estudos de Biologia [Online], v. 27, n. 59, nov. 2005.

23. Atique TSC, et al. Sensibilidade à metilicina/oxacilina de *Staphylococcus aureus* isolados da mucosa nasal de alunos do Centro Universitário de Rio Preto. Rev. Bras. Farm. 93(3): 347-352, 2012

24. Min KB, Min JY. Nasal colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* associated with elevated homocysteine levels in the general US adults. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(18):e15499. doi:10.1097/MD.0000000015499

25. Oliveira DB, Bombana CC, Rodrigues GAG, Gonçalves JG, Parussolo L. Caracterização de *Staphylococcus aureus* isolados da barra de mão de carrinhos e alças de cestas de supermercados. Rev. ciênc. farm. básica apl., 2015; 36(3):407-412.

26. Santos AAM, et al. Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. Rev. adm. saúde; 4(16): 7-14, jul.-set. 2002.

27. Gajdács M. The Continuing Threat of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. Antibiotics (Basel). 2019;8(2):52. Published 2019 May 2. doi:10.3390/antibiotics8020052