

ARTIGO ORIGINAL

Prevalência de *Staphylococcus sp.* fermentador de manitol e perfil de suscetibilidade frente aos antimicrobianos em profissionais da enfermagem e indivíduos da comunidade

Prevalence of Staphylococcus sp. mannitol fermenter and susceptibility profile to antimicrobials in nursing professionals and community individuals

Prevalencia de Staphylococcus sp. fermentador de manitol y perfil de susceptibilidad a antimicrobianos en profesionales de enfermería y miembros de la comunidad

Kayke de Lima Barbosa,¹ Thayná Vieira da Silva,¹ Ana Clara D'Ávila Guedes,² Miriam Aparecida Ignácio de Almeida,¹ Fabiana Marques Dias Silva.¹

¹ UniSales (Centro Universitário Salesiano), Espírito Santo, ES, Brasil.

² Poder Judiciário do Espírito Santo, Espírito Santo, ES, Brasil.

Recebido em: 25/06/2020

Aceito em: 03/12/2020

Disponível online: 03/12/2020

Autor correspondente:

Kayke de Lima Barbosa

kaykedelima@outlook.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar a prevalência e o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de isolados de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol em profissionais da enfermagem e indivíduos da comunidade. **Metodologia:** Foram coletadas amostras de secreção nasal de profissionais da enfermagem e de indivíduos da comunidade. O material obtido foi semeado em meio Ágar manitol hipertônico e, posteriormente, foi realizado o antibiograma a partir de colônias isoladas de placas positivas para a fermentação do manitol. Através do método de Kirby-Bauer, os seguintes antimicrobianos foram testados: amoxicilina + ácido clavulânico, cefepime, oxacilina, piperacilina + tazobactam e vancomicina. **Resultados:** Entre os indivíduos da comunidade foram observadas 30% de amostras positivas e 70% de amostras negativas quanto à presença de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol. Diferentemente, entre os profissionais da enfermagem, 18,7% das amostras eram positivas e 81,3% das amostras eram negativas. Esses dados não apresentaram significância estatística. Em relação

ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, observou-se uma maior proporção de isolados resistentes em indivíduos da comunidade em comparação com os profissionais da enfermagem. Os resultados obtidos em relação à resistência dos isolados à oxacilina demonstraram significância estatística ($p < 0,05$) na comparação entre as populações estudadas. **Conclusão:** Os dados obtidos no estudo demonstram a presença de cepas de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol em indivíduos da comunidade e a resistência e multirresistência aos antimicrobianos desses isolados. Assim, torna-se importante a realização de estudos congêneres na comunidade afim de analisar a prevalência e sensibilidade dessas cepas, sobretudo, com um número amostral maior para a comparação dos resultados.

Palavras-chave: Resistência bacteriana; *Staphylococcus sp.* fermentador de manitol; Antimicrobianos.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the prevalence and the suscepti-

bility profile to antimicrobials of *Staphylococcus sp.* mannitol fermenters in nursing professionals and individuals from the community. **Methodology:** Samples of nasal discharge were collected from nursing professionals and individuals from the community. The material obtained was sown in hypertonic mannitol Ágar medium and, subsequently, the antibiogram was performed from colonies isolated from positive plates for the mannitol fermentation. The susceptibility test to antimicrobials was performed using the Kirby-Bauer Method, using amoxicillin + clavulanic acid, cefepime, oxacillin, piperacilina + tazobactam and vancomycin disks. **Results:** Among the individuals in the community, 30% of positive samples and 70% of negative samples were observed for the presence of *Staphylococcus sp.* mannitol fermenters. Unlike, among nursing professionals, 18.7% of the samples were positive and 81.3% of the samples were negative. These data were not statistically significant. Regarding the susceptibility profile to antimicrobials, a higher proportion of resistant isolates was observed in individuals in the community compared to nursing professionals. The results obtained in relation to the resistance of the isolates to oxacillin demonstrated statistical significance ($p < 0,005$) when comparing the studied populations. **Conclusion:** The data obtained in the study demonstrate the presence of strains of *Staphylococcus sp.* mannitol fermenters in individuals in the community and the resistance and multidrug resistance to these isolates. Thus, it is important to carry out similar studies in the community in order to analyze the prevalence and sensitivity of these strains, above all, with a larger sample number for the comparison of results.

Keywords: Bacterial resistance; *Staphylococcus sp.* mannitol fermenter; Antimicrobials.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el perfil de prevalencia y susceptibilidad a los antimicrobianos de cepas aisladas de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol en profesionales de enfermería y individuos en la comunidad. **Metodología:** Fueron recolectadas muestras de secreción nasal de profesionales de enfermería y individuos de la comunidad. El material obtenido se sembró en medio de agar manitol hipertónico y, posteriormente, el antibiograma se realizó a partir de las colonias aisladas de placas positivas para la fermentación de manitol. Usando el método de Kirby-Bauer, se probaron los siguientes antimicrobianos: amoxicilina + ácido clavulánico, cefepima, oxacilina, piperacilina + tazobactam y vancomicina. **Resultados:** Entre los individuos de la comunidad, se observó la presencia de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol en el 30% de las muestras y 70% de las muestras fueron negativas. Para los profesionales de enfermería, el 18.7% de las muestras fueron positivas y el 81.3% de las muestras fueron negativas para presencia de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol. Estos datos no fueron estadísticamente significativos. Con respecto al perfil de susceptibilidad a los antimicrobianos, se observó una mayor proporción de aislamientos de cepas resistentes en los individuos de la comunidad en comparación con los profesionales de enfermería. Los resultados obtenidos en relación con la resistencia de los aislamientos a oxacilina demostraron significación estadística ($p < 0,005$) al comparar las poblaciones estudiadas. **Conclusión:** Los datos obtenidos en el estudio demuestran la presencia de cepas de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol en individuos de la comunidad y la resistencia y multiresistencia de estos aislados. Por lo tanto, es importante realizar estudios similares en la comunidad para analizar la prevalencia y la sensibilidad de estas cepas, sobre todo, con un número de muestra mayor para la comparación de resultados.

Palabras clave: Resistencia bacteriana; *Staphylococcus sp.* fermentador de manitol; Antimicrobianos.

INTRODUÇÃO

O aumento dos números de casos de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS), não responsivas a um ou mais antibióticos comumente utilizados na clínica, é uma realidade em países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento, como o Brasil. Assim, a resistência bacteriana aos antimicrobianos configura um grave problema de saúde global.¹

A aquisição do fenótipo de resistência aos antimicrobianos é uma consequência inevitável do decurso de adaptação das células bacterianas, e está associada a diversos fatores, principalmente genéticos, que decorrem de mutações capazes de conferir a essas cepas proteção contra medicamentos com potencial ação de inibir o crescimento exponencial e/ou induzir a morte das mesmas.² Neste contexto, a administração indiscriminada de antibióticos é mais um fator que agrava a situação da resistência aos antimicrobianos.³

As bactérias do gênero *Staphylococcus spp.*, em especial o *Staphylococcus aureus*, representam um dos principais responsáveis por infecções adquiridas na comunidade e/ou no ambiente hospitalar. Neste íterim, por ser um microrganismo pertencente à microbiota humana, o *S. aureus* tem sido caracterizado como um patógeno oportunista, capaz de causar manifestações clínicas como infecções de feridas, abscessos, pneumonias, septicemia, osteomielite, endocardite, entre outras.^{4,5}

Diversas pesquisas têm demonstrado a incidência de cepas de *Staphylococcus sp.* resistentes à múltiplos peptídeos antibióticos, tais quais a oxacilina, metilicina, vancomicina, além de outros princípios ativos comumente utilizados na clínica.⁶⁻⁸ Neste caso, vale lembrar que as opções terapêuticas ficam estritamente limitadas, dificultando o tratamento do paciente e aumentando significativamente o custo da antibioticoterapia. Vale ressaltar que a escolha do antibiótico adequado possui um grande impacto na evolução do tratamento do paciente.⁹

Estudos têm evidenciado uma maior prevalência de *S. aureus* multirresistentes em ambiente hospitalar.^{5,6} Não obstante, diversos trabalhos destacam a presença desses microrganismos em materiais médico-hospitalares, bem como em sítios anatômicos de profissionais da saúde, que lidam diretamente com os pacientes.^{10,11} Através do contato do profissional de saúde com indivíduos do seu convívio e pacientes, pode ocorrer a disseminação desses microrganismos resistentes até a comunidade.¹²⁻¹⁴

Com base nas informações supracitadas, o presente estudo propôs-se a avaliar a prevalência e o perfil de suscetibilidade aos antibióticos de cepas de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol isoladas de amostras de secreção nasal de profissionais da enfermagem e indivíduos da comunidade.

METODOLOGIA

Populações do estudo

Foram coletadas 32 amostras de secreção nasal de profissionais da enfermagem, atuando regularmente em ambiente hospitalar, e 40 amostras de indivíduos da comunidade, selecionados previamente, e que exerciam outras atividades profissionais. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do trabalho e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cuja assinatura era condicional para coleta da amostra. As amostras foram coletadas após a assinatura do mesmo. O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Salesiano (UniSales) sob n.º. do processo 3.273.183.

Coleta e cultura das amostras

As amostras foram coletadas a partir das duas narinas, utilizando-se swabs estéreis de algodão umidificados com solução fisiológica estéril a 0,9%. Após a coleta, as amostras foram inoculadas em Ágar manitol hipertônico a 7,5% e incubadas a temperatura de 35°C por 24 horas. O Ágar manitol hipertônico é um meio diferencial e seletivo que facilita a identificação e diferenciação de *Staphylococcus* fermentadores de manitol de outras espécies do gênero *Staphylococcus spp.*

Preparo das amostras para o exame de antibiograma

Após 24 horas de incubação, as colônias formadas foram selecionadas para o antibiograma. Foram escolhidas as culturas cujo resultado para fermentação de manitol foi positivo. A partir das colônias isoladas foi preparada uma suspensão bacteriana padrão, equivalente a 0,5 da escala de McFarland, que corresponde a aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL. A suspensão foi realizada com o auxílio de uma alça bacteriológica, tocando três colônias, e diluindo-as em 3mL de solução fisiológica estéril (0,9%).

Avaliação da sensibilidade aos antimicrobianos

Para avaliar a sensibilidade aos antimicrobianos, utilizou-se a técnica de difusão em disco (Método de Kirby-Bauer), que se caracteriza pela utilização de discos de papel de filtro impregnados por antibióticos. Uma amostra da suspensão citada acima foi coletada com auxílio de swab e, posteriormente, inoculada em meio Ágar Muller Hinton, em placa, ocupando toda a superfície do meio. Após a absorção da suspensão pelo meio, utilizando uma pinça estéril, foram adicionados discos impregnados por antibióticos distantes um dos outros. As placas foram incubadas em estufas com a temperatura entre 33-35°C por 18 horas. Ao final da incubação, as placas foram avaliadas e o diâmetro dos halos de inibição do crescimento foram medidos, com o auxílio de uma régua, sendo classificados de acordo com as Normas de Desempenho para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). O presente estudo avaliou o perfil de resistência para os seguintes antibióticos: amoxicilina + ácido clavulânico (AMC), cefepime (CPM), oxacilina (OXA), piperaciclina + tazobactam (PPT) e vancomicina (VAN).

Análise dos dados

As análises realizadas nesta pesquisa consistem na exploração dos dados, utilizando a técnica de Estatística Descritiva (distribuição de frequências) e Inferencial (teste do qui-quadrado). O nível de significância utilizado para o teste foi de 5% ($p < 0,05$). Utilizou-se o programa computacional Microsoft Excel versão 2016 para a tabulação e análise de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram obtidas 72 amostras de secreção nasal, sendo distribuídas entre duas populações: (a) profissionais da enfermagem ($n=32$) e (b) indivíduos da comunidade ($n=40$).

Os dados apresentados na tabela 1 demonstram a frequência de amostras positivas e negativas para a colonização por *Staphylococcus sp.* fermentadoras de manitol. Nos indivíduos da comunidade, o número de amostras positivas totalizou 30,0% (12/40). Comparativamente, o estudo mostrou que em profissionais da enfermagem a frequência de amostras positivas foi de 18,7% (6/32).

Distribuiu-se, então, a frequência de amostras positivas e negativas para presença da *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol, de acordo com o sexo (Tabela 2). Dos 40 indivíduos da comunidade, 24 amostras, totalizando 60,00% do total,

Tabela 1. Distribuição da frequência de amostras positivas e negativas para a colonização por *Staphylococcus sp.* fermentador de manitol.

População	Frequência	%
Comunidade		
Positivo	12	30,00
Negativo	28	70,00
Total	40	100,00
Profissionais da Enfermagem		
Positivo	6	18,70
Negativo	26	81,30
Total	32	100,00

foram obtidas a partir de voluntários do sexo feminino, sendo que 25,00% (6/24) dessas amostras testaram positivo para a colonização de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol e 75,00% (18/24) testaram negativo para a presença da mesma cepa. Em relação ao sexo masculino, no mesmo grupo, foram coletadas 16, totalizando 40,00% do total de amostras. Dessas, 37,5% (6/16) apresentaram resultado positivo e 62,50% (10/16) apresentaram resultado negativo para a colonização por *Staphylococcus* fermentadores de manitol. Esses dados divergem de outros trabalhos cuja prevalência é maior em indivíduos do sexo masculino.^{14,15}

Em relação aos profissionais da enfermagem, 25 (78,10%) eram do sexo feminino e 7 (21,90%) do sexo masculino. Entre os voluntários do sexo feminino foi observado que 24% (6/25) eram positivos e 76,00% (19/32) eram negativos. Entre os voluntários do sexo masculino não foi encontrada nenhuma amostra positiva para a presença de *Staphylococcus sp.* fermentadores de manitol. Nesse grupo, 21,90% (7/32) apresentaram resultado negativo. Nenhum dos dados descritos acima apresentou resultado estatisticamente significativo.

Tabela 2. Distribuição da frequência de amostras positivas e negativas para a colonização por *Staphylococcus sp.* fermentador segundo o sexo.

População	Positivo n(%)	Negativo n(%)	Total
Comunidade			
Masculino	6 (25,00%)	18 (75,00%)	24
Feminino	6 (37,50%)	10 (62,50%)	16
Total	12	28	40
Profissionais da Enfermagem			
Masculino	6 (24,00%)	19 (76,00%)	25
Feminino	0 (0,00%)	7 (21,90%)	7
Total	6	26	32

A prevalência de cepas de *Staphylococcus sp.*, como o *Staphylococcus aureus*, em profissionais da saúde, não é algo novo e representa um risco para a saúde de pacientes alocados em ambiente hospitalar, principalmente pela facilidade dessas cepas se disseminarem através do contato.¹⁶⁻¹⁸ Dessa forma, a ocorrência de infecções causadas por essas bactérias, em diferentes unidades hospitalares, tem sido cada vez mais evidenciada e relatadas por outros autores.^{19,20} Alguns estudos tem evidenciado a facilidade desses microrganismos se disseminarem na comunidade.^{21,22} O maior influxo de pacientes as unidades de saúde pode estar relacionado com o aumento da prevalência entre indivíduos da comunidade. Esses indivíduos podem se apresentar como portadores assintomáticos e dessa forma não seriam adotadas medidas para o controle da disse-

minação desses microrganismos.^{23,24}

Em associação ao estudo de prevalência, para a colonização de *Staphylococcus sp.* fermentador de manitol, as amostras positivas também foram avaliadas quanto ao perfil de resistência e sensibilidade aos antibióticos. Os resultados apresentados na Tabela 3 representam o perfil de suscetibilidade das amostras estudadas e foram organizados como isolados resistentes (R) e sensíveis (S) aos princípios ativos.

Assim sendo, 91,70% dos isolados de indivíduos da comunidade e 100,0% das amostras obtidas a partir de profissionais da enfermagem apresentaram sensibilidade à vancomicina. Entre os indivíduos da comunidade 8,30% dos isolados mostraram-se resistentes à vancomicina. Nos isolados dos profissionais da enfermagem nenhuma apresentou resistência à VAN. Em relação ao perfil de suscetibilidade ao cefepime, foi observado que 83,30% dos isolados dos indivíduos da comunidade mostraram-se sensíveis a esse fármaco e, entre os profissionais da enfermagem, 100,0% apresentaram sensibilidade ao mesmo antibiótico. Quanto à resistência ao CPM, foi observado que 16,70% dos isolados dos indivíduos da comunidade eram resistentes. Entre os profissionais da enfermagem, nenhum dos isolados apresentou resistência a esse princípio ativo.

Em relação a associação entre piperacilina e tazobactam, os resultados evidenciaram que 83,30% dos isolados dos indivíduos da comunidade apresentaram sensibilidade a PPT e 16,70% dos isolados mostraram-se resistentes. Estes valores também foram encontrados entre os isolados dos profissionais da enfermagem. Quanto ao perfil de suscetibilidade à oxacilina, 25% dos isolados dos indivíduos da comunidade apresentaram sensibilidade e 75,00% mostraram-se resistentes. Em contraste, 83% dos profissionais da enfermagem apresentaram sensibilidade a OXA, e apenas 16,70% desses indivíduos apresentaram resistência. Por meio do teste qui-quadrado, foi possível observar que diferença é significativa ($p < 0,05$) no que tange ao perfil de S/R, dos isolados à oxacilina, nas duas populações estudadas. Quanto a AMC, a sensibilidade dos isolados foi de 100% em ambos grupos.

O aumento do número de cepas resistentes a um ou a mais de um dos antibióticos pesquisados é uma realidade desafiadora. Dados de outros autores corroboram com estes achados, evidenciando a propagação dessas cepas para além do ambiente hospitalar.^{22,24} Atualmente, estudos têm associado uma maior incidência de cepas multirresistentes na comunidade a vários fatores, entre eles o uso indiscriminado de agentes antimicrobianos.²⁵

Conforme observado no presente estudo, houve uma maior prevalência de resistência a OXA entre os indivíduos da comunidade. Bactérias do gênero *Staphylococcus sp.* resistentes à OXA, como o *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina

(ORSA), tornaram-se conhecidas por serem um dos patógenos mais relevantes em infecções hospitalares, dessa forma, sua importância como patógeno emergente e causador de infecções comunitárias tem sido cada vez mais descrita na literatura.^{5,23}

Em suma, apesar do pequeno grupo amostral, este estudo confirmou a presença de isolados multirresistentes em indivíduos da comunidade, além da presença de isolados resistentes em profissionais da enfermagem, mesmo que em menor frequência. Os isolados no presente estudo possuíam capacidade de fermentação do manitol, sugerindo que as mesmas possam ser cepas de *Staphylococcus aureus*, contudo, seria necessária a realização de testes complementares para a confirmação da espécie.

É importante ressaltar a importância do presente estudo e das demais pesquisas de rastreio epidemiológico, visando aprimorar o controle dessas cepas, melhorar o manejo de pacientes infectados e corroborar com dados translacionais para a síntese de novas drogas antimicrobianas.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário Salesiano (UniSales) pelo fomento e disponibilização de toda infraestrutura necessária para a realização do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Santos NQ. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Acta Paul Enferm* 2007;20(3): 351-6. doi: 10.1590/S0103-21002007000300018
2. Andersson DI, Hughes D, Sutherland K. Mechanisms and consequences of bacterial resistance to antimicrobial peptides. *Drug Resistance Updates* 2016;26: 43-57. doi: 10.1016/j.drug.2016.04.002
3. Garcia JVAS, Comarella L. O Uso indiscriminado de antibióticos e as resistências bacterianas. *Caderno Saúde e Desenvolvimento*. 2018;13(7):94-105.
4. PharmD DMJ, BA AS. Prevalence of and outcomes from *Staphylococcus aureus pneumonia* among hospitalized patients in the United States, 2009-2012. *American Journal of Infection Control* 2017;45(4):404-409. doi: 10.1016/j.ajic.2016.11.014
5. Duarte FC, Danelli T, et al. Fatal sepsis caused by *mecA*-positive oxacillin-susceptible *Staphylococcus aureus*: First report in a tertiary hospital of southern Brazil. *J Infect Chemother* 2018;25(4): 1-5. doi: 10.1016/j.jiac.2018.09.010
6. Wu TH, Lee CY, et al. Prevalence and molecular characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Tabela 3. Levantamento do perfil de suscetibilidade frente aos antimicrobianos de indivíduos da comunidade e profissionais da enfermagem.

População	Antimicrobiano	S	R	Frequência (%)
Comunidade	VAN	91,7%	8,30%	100,00%
Enfermagem		100,00%	0,00%	100,00%
Comunidade	CPM	83,30%	16,70%	100,00%
Enfermagem		100,00%	0,00%	100,00%
Comunidade	PPT	83,30%	16,70%	100,00%
Enfermagem		83,30%	16,70%	100,00%
Comunidade	OXA	25,00%	75,00%	100,00%
Enfermagem		83,00%	16,70%	100,00%
Comunidade	AMC	100,00%	0,00%	100,00%
Enfermagem		100,00%	0,00%	100,00%
Total				100,00%

- among nasal carriage strains isolated from emergency department patients and healthcare workers in central Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* (2018): 1-7. doi: 10.1016/j.jmii.2018.08.015
7. Varona-Barquín A, Iglesias-Losada JJ, et al. Vancomycin heteroresistant community associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST72-SCCmecIVa strain colonizing the nostrils of a five-year-old Spanish girl. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2017;35(3):148-152. doi: 10.1016/j.eimce.2017.02.008
 8. Padoveze MC and Fortaleza CMCB. Infecções relacionadas à assistência à saúde: desafios para a saúde pública no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2014;48(6):995-1001. doi: 10.1590/S0034-8910.2014048004825
 9. Lauderdale KJ, Malone CL, et al. Biofilm Dispersal of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* on Orthopedic Implant Material. *Journal of Orthopaedic Research* 2009;28(1): 55-61. doi: 10.1002/jor.20943
 10. Marques PB. Perfil bacteriano de cultura de ponta de cateter venoso central. *Rev Pan-Amaz Saude* 2011;2(1):53-58. doi: 10.5123/S2176-6223201100100006
 11. Moschou A, Maraki S, et al. Prevalence and molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* nasal colonization in four nursing home residents in Crete, Greece. *J Infect Chemother*, [ISSN: 1341-321X], 2019. doi: 10.1016/j.jiac.2019.08.008
 12. Horikawa K, Murakami K and Kawano F. Isolation and characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains from nares of nurses and their gown. *Microbiol. Res.* 2001;155(4):345-349. doi: 10.1016/S0944-5013(01)80014-8
 13. Sangvik M, Olsen RS, et al. Age- and Gender-Associated *Staphylococcus aureus* spa Types Found among Nasal Carriers in a General Population: the Tromsø Staph and Skin Study. *J Clin Microbiol*. 2011;49(12): 4213-8. doi: 10.1128/JCM.05290-11
 14. Conceição T, Martins H, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage among homeless population in Lisbon, Portugal. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019;38(11):2037-2044. doi: 10.1007/s10096-019-03638-4
 15. Suffoletto BP, Cannon EH, et al. Prevalence of *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization in Emergency Department Personnel. *Annals of Emergency Medicine*, 2008;52(5):529-533. doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.03.020
 16. Silva ECBF, Samico TM, et al. Colonização pelo *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem de um hospital escola de Pernambuco. *Rev Esc. Enferm. USP* 2012; 46(1):132-7. doi: 10.1590/S0080-62342012000100018
 17. Kong Y, Ye J, et al. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonisation among healthcare workers at a tertiary care hospital in southeastern China. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2018;15: 256-261. doi: 10.1016/j.jgar.2018.08.013
 18. García MS, Torre MAD, et al. Clinical Outbreak of Linezolid-Resistant *Staphylococcus aureus* in an Intensive Care Unit. *JAMA*. 2010;303(22):2260-2264. doi: 10.1001/jama.2010.757
 19. Irfan S, Ahmed I, et al. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* outbreak in a neonatal intensive care unit. *East Mediterr Health J*. 2019;25(7):514-518. doi: 10.26719/emhj.18.058
 20. Gellati LC, Sukiennik T, et al. Sepse por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina adquirida na comunidade no sul do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2009;42(4):458-460. doi: 10.1590/S0037-86822009000400019
 21. Mehraj J, Witte W, et al. Epidemiology of *Staphylococcus aureus* Nasal Carriage Patterns in the Community. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2016;398:55-87. doi: 10.1007/82_2016_497
 22. Gellati LC, Bonamigo RR, et al. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. *An Bras Dermatol*. 2009;84(5):501-6. doi: 10.1590/S0365-05962009000500009
 23. Menegotto FR, Picoli SU. *Staphylococcus aureus* oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e importância da pesquisa e descolonização em hospital. *Rev Bras Anal Clin*. 2007;39(2):147-150.
 24. Atique TSC, Lima TAM, et al. Sensibilidade à meticilina/oxacilina de *Staphylococcus aureus* isolados da mucosa nasal de alunos do Centro Universitário de Rio Preto. *Rev. Bras. Farm.* 2012;93(3):347-352.
 25. Kozesinski AC, Nakatani FTI, et al. Prevalência de *Staphylococcus aureus* e sua relação com o tabagismo e local de trabalho em profissionais da saúde. *Journal of Infection Control*, v. 5, n. 1, 2016.