

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 15 (11)

November 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/151120221626>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1626>



Perfil de colonização nasal e orofaríngea por *Staphylococcus aureus* em estudantes do curso de farmácia

Profile of nasal and oropharyngeal colonization by *Staphylococcus aureus* in pharmacy students

Camila Medeiros Vicenti

Universidade Federal de Mato Grosso- UFMT, *Campus Sinop*

Emilia Chuina Tomazeli

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *Campus Sinop*
Universidad Pública de Navarra

Júlia Yumi Muraoka

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *Campus Sinop*

Fabiana Cristina Donofrio

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *Campus Sinop*

Corresponding author

Cibele Bonacorsi

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *Campus Sinop*
bonacorsic@yahoo.com.br

Resumo. É comum indivíduos saudáveis serem colonizados pelo *Staphylococcus aureus*, sendo o mesmo encontrado em diversas áreas do corpo, com maior frequência na cavidade nasal. Apesar de ser membro de microbiota, esse micro-organismo pode estar relacionado com uma variedade de doenças infecciosas. Em décadas anteriores as infecções por *S. aureus* eram tratadas com facilidade através do uso da penicilina e moléculas semissintéticas de β -lactâmicos, como a meticilina e seu análogo oxacilina. Entretanto, dentro de um curto período, à resistência à meticilina, foi detectada em cepas de *S. aureus* (MRSA – *methticillin-resistente Staphylococcus aureus*), passando de um organismo presente predominantemente em hospitais para uma causa comum de infecções também dentro da comunidade. Considerando a importância das infecções nosocomiais e na comunidade, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação do perfil de colonização nasal e oral pelo *S. aureus*, bem como a determinação da resistência à meticilina/oxacilina, entre os estudantes do curso de Farmácia. Também foi avaliado o perfil geral de contaminação dos aparelhos celulares (tipo smartphones), verificando a presença de *S. aureus*. Amostras da cavidade nasal, orofaringe e da superfície (tela frontal) do aparelho celular dos acadêmicos, foram coletadas utilizando-se swabs estéreis e semeadas em Agar Sal Manitol e Agar Mueller Hinton. A avaliação do perfil de sensibilidade das cepas de *S. aureus* isoladas dos estudantes foi realizada por técnica de difusão em agar. Dos 50 voluntários empregados na pesquisa, 29 (58%) apresentaram amostras positivas para o *S. aureus* na cavidade nasal e/ou oral. Sendo que, 14 voluntários (28%) possuíam o *S. aureus* somente na cavidade nasal, 5 (10%) somente na cavidade oral e 10 voluntários (20%) apresentaram a bactéria em ambos os locais (cavidade nasal e orofaringe). Dos portadores da bactéria, um voluntário (3,4%) apresentou cepa MRSA. Na contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios totais (nos aparelhos celulares), 100% das amostras obtiveram crescimento, sendo que 80% apresentaram contagens menores ou iguais a 5 UFC/cm² da superfície frontal do smartphone. Na pesquisa de bactérias específicas, 9 (18%) celulares revelaram a presença de *S. aureus*. Através dos resultados foi possível observar que a maioria dos estudantes apresentam *S. aureus*

colonizando a cavidade nasal e/ou oral, entretanto, não sendo verificada uma alta porcentagem de cepas resistentes a oxacilina/meticilina. Todos os acadêmicos apresentaram aparelhos com algum nível de contaminação microbiológica, sendo detectado o *S. aureus* apenas nos aparelhos dos estudantes que eram portadores nasais e/ou orais dessa bactéria.

Palavras-chaves: *Staphylococcus aureus*, meticilina/oxacilina, nasal, orofaríngea, smartphones

Abstract. It is common for healthy individuals to be colonized by *Staphylococcus aureus*, and it is found in several areas of the body, most frequently in the nasal cavity. Despite being a member of the microbiota, this microorganism can be related to a variety of infectious diseases. In previous decades *S. aureus* infections were easily treated using penicillin and semisynthetic β -lactam molecules, such as methicillin and its analog oxacillin. However, within a short period, methicillin resistance was detected in *S. aureus* strains (MRSA - methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*), changing from an organism predominantly present in hospitals to a common cause of infections also within the community. Considering the importance of nosocomial and community infections, this study aimed at evaluating the profile of nasal and oral colonization by *S. aureus*, as well as determining methicillin/oxacillin resistance among pharmacy students. The overall contamination profile of cellular devices (smartphones type) was also evaluated, checking for the presence of *S. aureus*. Samples from the nasal cavity, oropharynx and the surface of the cell phones of the students were collected using sterile swabs and seeded on Mannitol Salt Agar and Mueller Hinton Agar. The evaluation of the sensitivity profile of the *S. aureus* strains isolated from the students was performed by agar diffusion technique. Of the 50 volunteers employed in the research, 29 (58%) had positive samples for *S. aureus* in the nasal and/or oral cavity. Fourteen volunteers (28%) had *S. aureus* only in the nasal cavity, 5 (10%) only in the oral cavity, and 10 volunteers (20%) had the bacteria in both places (nasal cavity and oropharynx). Of those with the bacteria, one volunteer (3.4%) had the MRSA strain. Total aerobic mesophilic microorganism counts (on the handsets) showed growth in 100% of the samples, and 80% had counts lower than or equal to 5 CFU/cm² of the front surface of the smartphone. In the research for specific bacteria, 9 (18%) cell phones revealed the presence of *S. aureus*. Through the results it was possible to observe that most students present *S. aureus* colonizing the nasal and/or oral cavity, however, not being verified a high percentage of oxacillin/methicillin resistant strains. All the students had devices with some level of microbiological contamination, with *S. aureus* being detected only in the devices of the students who were nasal and/or oral carriers of this bacterium.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, methicillin/oxacillin, nasal, oropharynx, smartphones

Introdução

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) é um micro-organismo comensal do homem, entretanto, pode estar envolvido com uma variedade de doenças infecciosas (furúnculo, pneumonia, osteomielite, endocardite, septicemia). Diversas regiões do corpo, como pele e mucosas, podem ser colonizadas pela bactéria, sendo a orofaríngea e, especialmente, a cavidade nasal um dos seus principais nichos ecológicos (Dos Santos et al., 2007; Gordon & Lowy, 2008; Sakr et al., 2018). Grande parte da população possui a mucosa nasal colonizada sem a apresentação de sintomas, sendo os indivíduos portadores do *S. aureus* potentes transmissores, contribuindo especialmente na propagação de formas resistentes desse e de outros micro-organismos (Palos, 2006; Dos Santos et al., 2021).

Em profissionais que trabalham em ambientes hospitalares e doentes crônicos, percentuais de colonização nasal de 20% a 40% ou até superiores a 50% são observados, com alguns estudos apontando colonização variando de 30% a 70%, com a possibilidade da presença de cepas multirresistentes (Kluytmans et al., 1997; Santos, 2000; Lopes, 2015; Carvalho et al., 2016; Lopes et al., 2017). A transmissão do *S. aureus* pode ser direta ou indireta, e sua disseminação é comum e pode ocorrer através de veículos ou fômites (Bastos et al., 2013).

Até 1960, as infecções por *S. aureus* eram tratadas com facilidade, com o uso da penicilina (Gelatti et al., 2009). Entretanto, cepas resistentes à penicilina surgiram e novas moléculas semissintéticas de antimicrobianos β -lactâmicos, como a meticilina e seu análogo oxacilina, foram

sintetizadas a partir de modificações na estrutura da molécula precursora da penicilina, que conferiram proteção ao anel β -lactâmico contra a ação hidrolítica das β -lactamases (Atique et al., 2012). Em um curto período, a resistência à meticilina, foi detectada em cepas de *S. aureus* (MRSA – *metthicillin-resistente Staphylococcus aureus*), passando de um organismo presente predominantemente em hospitais para uma causa também comum de infecções dentro da comunidade. Em comparação com o *S. aureus* sensível à meticilina (MSSA – *metthicillin-susceptible Staphylococcus aureus*), o MRSA possui um tratamento mais difícil e com resultados, em determinadas situações, pouco satisfatórios (Deresinski, 2005; Mollema et al., 2010).

Assim, em decorrência da presença frequente do *S. aureus* em pele e mucosas, torna-se relevante a avaliação da colonização por esse micro-organismo em estudantes da área de saúde, como graduandos em farmácia, os quais durante a formação acadêmica e futuramente na sua vida profissional, manterão contato com pacientes e outros profissionais de saúde. Também, considerando que o aparelho celular pode ser um importante veículo de micro-organismos, avaliações microbiológicas nos aparelhos são ferramentas que podem estimar o nível de contaminação microbiana e, consequentemente, o risco posterior de disseminação.

Material e Métodos

População em estudo

A pesquisa foi realizada com cinquenta (50) discentes do curso de Farmácia, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de

Mato Grosso (UFMT) – *Campus* de Sinop, durante o ano de 2018 e 2019. Foram considerados como critérios de exclusão dos estudantes, menores de 18 anos e aqueles que fizeram uso de antimicrobiano nos 30 dias que antecederam a data da coleta das amostras biológicas.

O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFMT (CAAE 80187117.7.0000.8097) e somente após sua aprovação (Parecer 2.414.608) foram iniciadas as abordagens aos alunos e coleta das amostras.

Coleta das amostras

As amostras biológicas da cavidade nasal (fossa nasal) foram coletadas utilizando-se *swabs* estéreis umedecidos em salina estéril (NaCl 0,9%) por meio de fricção, com movimentos circulares em ambos os vestibulos nasais. Aquelas provenientes da orofaringe também foram coletadas com *swabs* onde eles foram friccionados na região das tonsilas palatinas. Os materiais obtidos dos aparelhos celulares tipo *smartphones* também foram coletados com *swabs*, umedecidos em salina, por meio de fricção por toda a superfície da tela (superfície frontal do aparelho). Após a coleta, os *swabs* com as amostras foram mantidos em tubos, devidamente identificados, contendo 1 mL de salina estéril.

Processamento das amostras

Todas as amostras (nasal, oral e celular) acondicionadas nos tubos com salina foram previamente agitadas em aparelho tipo *vortex* antes do processamento microbiológico. Para as amostras nasal e oral foram semeados 10 µL da salina em placas contendo meio seletivo Agar Sal Manitol, para triagem de *S. aureus*. Para as amostras da superfície dos aparelhos celulares semearam-se 100 µL da salina em placas contendo Agar Sal Manitol e Agar Muller-Hinton (para contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios totais).

Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

As placas de Agar Sal Manitol foram incubadas por 24-48 horas, a 36°-37°C, em atmosfera de aerobiose. As colônias suspeitas para *Staphylococcus aureus*, com mudança na coloração do meio de vermelho para amarelo, foram submetidas à coloração de Gram. Posteriormente, os cocos Gram positivos foram submetidos a prova da oxidase, catalase, DNase e coagulase para identificação de *S. aureus* (Furlaneto et al., 2005; Koneman, 2008; Pereira; Da Cunha, 2009; Carvalho et al., 2016).

Avaliação do perfil de sensibilidade – triagem fenotípica MRS_L

A avaliação do perfil de sensibilidade foi realizada pela técnica de difusão em ágar seguindo recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI* (CLSI 2015, CLSI, 2018). Com auxílio de um *swab* estéril, suspensão padrão contendo aproximadamente $1,5 \times 10^8$ bactérias/mL,

segundo a escala 0,5 de MacFarland, foi semeada na superfície de Agar Mueller-Hinton distribuído em placas de 90 mm de diâmetro. Posteriormente, discos comerciais contendo o antimicrobiano oxacilina (1 mcg) e discos de cefoxitina (30 mcg) foram colocados sobre o inóculo bacteriano já semeado. As placas foram incubadas a 36°-37°C, por 24 horas, para avaliação dos halos de inibição do crescimento.

Cepa padrão de *S. aureus* (ATCC 25923), sensível a metilina, foi também avaliada quanto a sua sensibilidade aos antimicrobianos oxacilina (1 mcg) e cefoxitina (30mcg), como controle dos discos empregados. Atualmente, para avaliação de perfil de sensibilidade/resistência a metilina o CLSI recomenda a interpretação dos halos de inibição obtido com o disco de cefoxitina (30mcg) (CLSI 2015).

Contagem geral de micro-organismos em superfícies de aparelhos celulares

A contagem do número de micro-organismos mesófilos aeróbios totais foi realizada em placa de Agar Muller-Hinton após 48 horas de incubação, a 36°-37°C, em aerobiose (primeira contagem). Posteriormente, as placas permaneceram, em temperatura ambiente, por mais 120 horas (5 dias) para permitir o crescimento, especialmente, de fungos filamentosos, e submetidas à nova contagem. Os resultados da análise quantitativa da contaminação nas superfícies dos aparelhos celulares foram expressos UFC/cm² da superfície frontal do aparelho.

Análise Estatística

Através de análise descritiva empregando o programa Excel, os dados foram organizados e analisados observando a frequência absoluta e percentual.

Resultados e discussão

A presença do *Staphylococcus aureus* em diferentes regiões do corpo é bastante comum, sendo a área da cavidade nasal, geralmente, de maior colonização. Apesar da colonização da nasofaringe anterior ser mais frequente, a presença do *S. aureus* na mucosa oral (orofaringe) também é observada, podendo estar associada, em alguns casos, a infecções em tal região (Smith et al., 2003; Furlaneto et al., 2005; Lopes, 2015).

No presente trabalho foi investigada a presença de *S. aureus* na cavidade nasal, orofaringe e respectivos telefones celulares (tipo *smartphones*) de estudantes universitários do Curso de Farmácia os dados da colonização oral e nasal são apresentados na Tabela 1.

Os resultados obtidos demonstraram que dos 50 estudantes, 29 apresentaram amostras positivas para a bactéria na cavidade nasal e/ou orofaringe, representando mais da metade dos voluntários. Entretanto, foi também possível observar que 14 estudantes (28%) possuíam o *S. aureus* somente na cavidade nasal, 5 (10%)

somente na cavidade oral e 10 (20%) apresentaram o *S. aureus* em ambos os locais (cavidade nasal e orofaríngea).

Como já relatado, de maneira geral, a orofaríngea é menos colonizada que a cavidade nasal, sendo que pelo menos 15% das pessoas são carreadoras do *S. aureus* na nasofaríngea anterior, todavia, porcentagens maiores, variando de 20 a 50%, são relatadas na população (Lopes, 2015; Santos, 2000). No presente trabalho, observando de maneira isolada cada nicho anatômico, foi verificada uma porcentagem maior de colonização das fossas nasais (28%) comparada a orofaríngea (10%) nos estudantes universitários, corroborando com outros trabalhos da literatura que reportam maior prevalência de portadores nasais (Furlaneto et al., 2005; Gomides, 2013). Também foi possível detectar que mais de 50% dos acadêmicos avaliados eram portadores da bactéria objeto deste estudo.

Vários trabalhos analisam o perfil de colonização por *Staphylococcus aureus*, com ênfase aos estudantes da área de saúde, como odontologia, farmácia e, especialmente, medicina e enfermagem, considerando a frequente exposição desses acadêmicos a ambientes ambulatoriais e hospitalares, reportando prevalências de 21,7% (fossas nasais) (Carvalho et al., 2016), 38,2% (fossas nasais e/ou mãos) (Ribeiro et al., 2014) e 58% (fossas nasais e/ou orofaríngea) (Furlaneto et al., 2005) para essa bactéria. Em estudo para pesquisa de *S. aureus* em amostras das fossas nasais de alunos do Curso de Farmácia de um Centro Universitário no estado de São Paulo, observou-se que 33,3% dos alunos eram colonizados pela bactéria (Atique et al., 2012). No estudo realizado por Furlaneto et al. (2005) de 55 acadêmicos do Curso de Enfermagem avaliados, mais da metade (32 acadêmicos) apresentavam *S. aureus* considerando todos os nichos anatômicos avaliados (nasal e oral), tal fato também foi observado na nossa pesquisa.

Referente a análise das amostras obtidas a partir da superfície (tela frontal) dos *smartphones*, verificou-se que 9 (18%) dos aparelhos celulares dos voluntários tiveram culturas positivas para *S. aureus*, sendo também observado que todos os estudantes com celulares positivos para *S. aureus*, possuíam a bactéria na cavidade nasal, oral ou em ambas as cavidades. Assim, possivelmente, a presença do micro-organismo nos aparelhos celulares é consequência da contaminação de origem nasal ou oral do próprio dono.

Em um estudo realizado por Stuchi et al. (2013) onde foi analisado a contaminação de telefones celulares de 60 profissionais de uma equipe de saúde de um Hospital em Minas Gerais, obteve-se como resultado que 33,3% dos profissionais eram portadores de *S. aureus* na região nasal, e 6,7% apresentaram a bactéria no celular. No presente trabalho, observamos um número maior de portadores nasais (28% + 20% =

48%) e uma porcentagem (18%) maior de aparelhos apresentando a bactéria.

Em um estudo para avaliação da contaminação de celulares de uma equipe multiprofissional em uma Unidade de Terapia Intensiva (Dos Reis et al., 2015), demonstrou-se a presença do *S. aureus* em 28% dos aparelhos analisados e Araújo et al. (2017) observaram que 24,1% dos telefones celulares de acadêmicos da área de saúde apresentavam a bactéria.

Desde o período dos anos 1940, junto com a descoberta e desenvolvimento de uma gama de substâncias antibacterianas, nota-se o grande potencial das bactérias em desenvolver/adquirir resistência contra as substâncias antimicrobianas. Assunto esse, de grande relevância, pois com o aumento dos casos notificados de resistência bacteriana e com a diminuição na descoberta de novos antimicrobianos, verifica-se sérios problemas no tratamento de doenças infecciosas, principalmente as de caráter grave (Goering et al., 2014).

A colonização por *S. aureus* gera discussão devido ao fato do mesmo ser capaz de adquirir resistência aos antimicrobianos. Segundo pesquisa realizada por Palos (2006), na avaliação da colonização e susceptibilidade do *S. aureus* aos antimicrobianos em profissionais da saúde, identificou-se que 9,7% dos investigados eram portadores de MRSA (metilicilina-resistente *Staphylococcus aureus*), entretanto estudos podem revelar porcentagens maiores (Lopes, 2015; Rabelo et al., 2014). Mudanças no aspecto epidemiológico das patologias causadas por este micro-organismo, bem como a resistência aos antimicrobianos, despertam interesse a fim de compreender os mecanismos de patogenicidade (Tong et al., 2015). As infecções causadas por cepas MRSA dentro da comunidade estão cada vez mais comuns, deixando de ser uma infecção vinculada apenas às instituições de saúde e ambientes hospitalares (Hagihara et al., 2012).

Pesquisas para identificação de *S. aureus* resistente à metilicilina/oxacilina em estudantes universitários revelam perfis bastante variados. Carvalho et al. (2016), Pereira e Da Cunha (2009) e Ribeiro et al. (2014) demonstraram que 24,1%, 0% e 5,1% dos estudantes apresentavam cepa bacteriana resistente a oxacilina/metilicilina, respectivamente, sendo que no trabalho de Ribeiro et al. (2014) os portadores eram do Curso de Farmácia. No presente trabalho, dos 29 portadores do *Staphylococcus aureus*, apenas um aluno (3,4%) apresentou cepa resistente à oxacilina e cefoxitina.

Nos últimos anos, o uso do aparelho celular tem se tornado indispensável no cotidiano das pessoas, na vida social e profissional. Sabe-se que o ser humano é portador de uma variedade de micro-organismos, podendo ser patogênicos ou não, e o uso e manipulação constante do aparelho celular, torna-o um potente reservatório e disseminador de diferentes micro-organismos. Estudos realizados em aparelhos celulares de

estudantes universitários e de profissionais do âmbito hospitalar, demonstram que os aparelhos podem apresentar elevado nível de contaminação por diferentes espécies microbianas (Cunha et al., 2016; Nunes; Siliano, 2016).

No presente estudo, os resultados obtidos nas análises da contaminação microbiológica dos aparelhos celulares, através da pesquisa geral de micro-organismos (bactérias e fungos) mesófilos aeróbios, revelaram que os 50 (100%) *smartphones* apresentaram crescimento nas placas de Agar Muller-Hinton, com diferentes níveis de contaminação. Entretanto, nas contagens realizadas, a grande maioria dos aparelhos (40 de 50 = 80%) apresentou contagens inferiores a 5 UFC/cm² e 9 aparelhos revelaram a presença do *S. aureus*, como já descrito. Foi possível observar que um dos aparelhos apresentou uma contagem (131,1 UFC/cm²) bem superior aos demais analisados, mas não sendo detectado o *S. aureus*.

Atualmente, não existe um padrão para avaliar quantitativamente o nível de contaminação microbiológica em aparelhos celulares, assim, torna-se difícil afirmar se os aparelhos analisados revelam um número de micro-organismos preocupante. Tagoe et al. (2011), ao avaliarem amostras coletadas de 100 celulares, reportam um número variado de contaminação, com uma média de 9,9 x 10⁵ UFC/por aparelho (e não por cm²). Nossos

resultados revelaram uma contaminação média de 6,1 ± 18,8 UFC/cm² considerando apenas a tela frontal do aparelho.

Assim, na ausência de padrões para contaminação microbiológica de telefones celulares/*smartphones*, algumas pesquisas, para estimar o nível de contaminação, comparam os resultados com o padrão rigoroso de até 2,0 UFC/cm² preconizado pela American Public Health Association (APHA) para risco de contaminação em equipamentos e utensílios (empregados na área de alimentos) por micro-organismos mesófilos aeróbios (APHA, 2001; Souza; Ferreira, 2018). Considerando esse parâmetro, 26 (52%) aparelhos apresentaram contagem superior a 2 UFC/cm² e 24 (48%) contagem inferior. Entretanto, é importante ressaltar que tal critério é bastante rígido, até mesmo para área de alimentos, sendo assim, não podemos afirmar que celulares com contaminação acima de 2 UFC/cm² apresentem alto risco para os usuários.

Amostras microbiológicas de superfícies, como de aparelhos celulares, frequentemente presentes no nosso dia a dia, podem ser úteis nas investigações epidemiológicas que sugerem seus portadores, o ambiente ou as superfícies como sendo possíveis reservatórios ou fontes de transmissão de diferentes micro-organismos.

Tabela 1. Frequência e distribuição de *Staphylococcus aureus* alunos do Curso de Farmácia em áreas (nichos) do corpo humano

Alunos* portadores de <i>S. aureus</i>	Distribuição de <i>S. aureus</i> por nicho anatômico analisado		
	Somente fossas nasais	Somente na orofaringe	Fossas nasais e orofaringe
29 (58%)	14 (28%)	5 (10%)	10 (20%)

*Total de 50 estudantes que representam cerca de 25% do total de alunos do Curso.

Conclusão

De acordo com análise dos resultados obtidos conclui-se que mais da metade dos estudantes apresentaram colonização por *Staphylococcus aureus* na cavidade nasal e/ou orofaringe; entretanto, das 29 cepas isoladas apenas 1 revelou o perfil fenotípico MRSA. Também, todos os estudantes com celulares positivos para a bactéria *S. aureus*, possuíam a mesma na cavidade nasal, oral ou em ambas as cavidades.

Agradecimentos

Agradecimentos à Universidade Federal de Mato Grosso e aos estudantes do Curso de Farmácia.

Referências

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th. Ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

ARAÚJO, A. M.; NOVAIS, V. P.; CALEGARI, G. M.; GÓIS, R. V.; SOBRAL, F. O. S.; MARSON, R. F. Ocorrência de microrganismos em aparelhos celulares no município de Ji-Paraná-Rondônia, Brasil. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v. 19, n. 1, p. 10-15, 2017.

ATIQUE, T. S. C.; LIMA, T. A. M.; SOUZA, V. A.; PACHECO, P. F. C.; FURINI, A. A. C. Sensibilidade à metilicina/oxacilina de *Staphylococcus aureus* isolados da mucosa nasal de alunos do Centro Universitário de Rio Preto. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 93, n. 3, p. 347-352, 2012.

BASTOS, V. M. P.; NORBERG, A. N.; DE OLIVEIRA, J. T. M.; SANCHES, F. G.; BARRETO JUNIOR, O. S.; NICOLAU MAUÉS SERRA-FREIRE, N. M. Comparação da incidência, da prevalência da colonização, e da resistência de *Staphylococcus aureus* em diferentes populações humanas. *Revista Uniabeu*, v. 6, n. 13, p. 28-40, 2013.

- CARVALHO, M. S. M.; et al. Colonização nasal por *Staphylococcus aureus* entre estudantes de Enfermagem: subsídios para monitorização. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 69, n. 6, p. 1046-1051, 2016. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0210>
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Twenty-Fifth Informational Supplement. CLSI document M100-S25. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2015.
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE/NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests: Approved Standard – Thirteenth Edition. CLSI documento M2-A13. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2018.
- CUNHA, C. B. C.; MORAES, F. R.; MONTEIRO, V. S.; FEITOSA, F. G. M. A.; SILVA, I. T. C. Avaliação microbiológica dos aparelhos celulares de profissionais do bloco cirúrgico em um hospital beneficente. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v. 6, n. 3, p. 120-124, 2016. <https://doi.org/10.17058/reci.v6i3.6717>
- DERESINSKI, S. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an evolutionary, epidemiologic, and therapeutic odyssey. *Clinical Infectious Diseases*, v. 40, n. 4, p. 562-573, 2005. doi: 10.1086/427701.
- DOS REIS, L. E.; SILVA, W.; CARVALHO, E. V.; DA COSTA FILHO, A.; BRAZ, M. R. Contaminação de telefones celulares da equipe multiprofissional em uma unidade de terapia intensiva. *Saber Digital*, v. 8, n. 1, p. 68-83, 2015.
- DOS SANTOS, A. L.; SANTOS, D. O.; DE FREITAS, C. C.; FERREIRA, B. L. A.; AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. *Staphylococcus aureus*: visiting a strain of clinical importance. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 43, n. 6, p. 413-423, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442007000600005>
- DOS SANTOS, J. N. S.; ALVES, S. S.; NOVAIS, A. B.; VIEIRA, V. C.; DOS SANTOS, M. S. Colonização nasal e em orofaringe por *Staphylococcus aureus* em crianças e adolescentes de um bairro do município de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. *Revista Saúde.Com*, v. 17, n. 4, p. 2364-2375, 2021. <https://doi.org/10.22481/rsc.v17i4.8497>
- FURLANETO, L.; KROL SOBRINHO, S.; ZANIBONI, L.; PERIN, C. T.; HERNANDES, E. S.; DE OLIVEIRA, M. T. Incidência e determinação do perfil de sensibilidade das cepas de *Staphylococcus aureus* isolados da microbiota natural das fossas nasais e orofaringe de acadêmicos do curso de enfermagem. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, v. 23, n. 1, p.7-10, 2005.
- GELATTI, L. C.; BONAMIGO, R. R.; BECKER, A. P.; D'AZEVEDO, P. A. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 84, n. 5, p. 501-506, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0365-05962009000500009>
- GOERING, R. V.; et al. Mims - Microbiologia Médica. 5ª. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2014.
- GOMIDES, J. M. S. Identificação de *Staphylococcus aureus* em estudantes de biomedicina da universidade católica de Brasília (UCB). 36f. Trabalho de conclusão de curso/Monografia. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2013.
- GORDON, R. J.; LOWY, F. D. Pathogenesis of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection. *Clinical Infectious Diseases*, v. 46 (Suppl 5), S350–S359, 2008. <https://doi.org/10.1086/533591>
- HAGIHARA, M.; UMEMURA, T.; MORI, T.; MIKAMO, H. Daptomycin approved in Japan for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, v. 8, p. 79-86, 2012. doi: 10.2147/TCRM.S23875.
- KLUYTMANS, J.; VAN BELKUM, A.; VERBRUGH, H. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 10, n. 10, p. 505–520, 1997. doi: 10.1128/CMR.10.3.505.
- KONEMAN, E. W. Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido. 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- LOPES, L. P. *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem e as interfaces com a adesão às precauções-padrão. 143f. Tese (Doutorado em Ciências). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.
- LOPES, L. P.; PIO, D. P. M.; REINATO, L. A. F.; GASPAS, G. G.; DO PRADO, M. A.; GIR, E. *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem e o perfil de suscetibilidade do microrganismo aos antimicrobianos. *Texto & Contexto – Enfermagem*, v. 26, n. 2, p. 1-8, 2017. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017000400016>
- MOLLEMA, F. P. N.; RICHARDUS, J. H.; BEHRENDT, M.; VAESSEN, N.; LODDER, W.; HENDRIKS, W.; VERBRUGH, H. A.; VOS, M. C. Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus*

- aureus* to household contacts. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 48, n. 1, p. 202-207, 2010. doi: 10.1128/JCM.01499-09.
- NUNES, K. O.; SILIANO, P. R. Identificação de bactérias presentes em aparelhos celulares. Identification of bacteria present of mobile phones. *Science in Health*, v. 7, n. 1, p. 22-25, 2016.
- PALOS, M. A. P. *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* metilina resistentes (MRSA) em profissionais de saúde e as interfaces com as infecções nosocomiais. 175f. Tese (Doutorado em Enfermagem). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP, Ribeirão Preto, 2006.
- PEREIRA, E. P. L.; DA CUNHA, M. L. R. S. Avaliação da colonização nasal por *Staphylococcus* spp. resistente à oxacilina em alunos de enfermagem. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 45, n. 5, p. 361-369, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442009000500004>
- RABELO, M. A.; BEZERRA NETO, A. M.; LOIBMAN, S. O.; LIMA, J. L. C.; FERREIRA, E. L.; LEAL, N. C.; MACIEL, M. A. V. The occurrence and dissemination of methicillin and vancomycin-resistant *Staphylococcus* in samples from patients and health professionals of a university hospital in Recife, State of Pernambuco, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 47, n. 4, p. 437-446, 2014. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0071-2014>
- RIBEIRO, I. F.; DA SILVA, S. F. R.; DA SILVA, S. L.; RIBEIRO, T. R.; ROCHA, M. M. N. P.; STOLP, A. M. V. Identificação de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* resistente à metilina em estudantes universitários. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 35, n. 2, p. 301-304, 2014.
- SANTOS, B. M. O. Monitoramento da colonização pelo *Staphylococcus aureus* em alunos de um curso de auxiliar de enfermagem durante a formação profissional. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 8, n. 1, p. 67-73, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692000000100010>
- SAKR, A.; BRÉGEON, F.; MÈGE, J. L.; ROLAIN, J. M.; BLIN, O. *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization: An Update on Mechanisms, Epidemiology, Risk Factors, and Subsequent Infections. *Frontiers in Microbiology*, v. 9, p. 1-15, 2018. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02419>
- SMITH, A. J.; ROBERTSON, D.; TANG, M. K.; JACKSON, M. S.; MACKENZIE, D.; BAGG J. *Staphylococcus aureus* in the oral cavity: a three-year retrospective analysis of clinical laboratory data. *British Dental Journal*, v. 195, n. 12, p. 701-703, 2003. doi: 10.1038/sj.bdj.4810832.
- SOUZA, L. L. B.; FERREIRA, L. C. Contaminação microbiológica em Smartphones. *Vértices (Campos dos Goytacazes)*, v. 20, n. 2, p. 207-212, 2018. DOI:10.19180/1809-2667.v20n22018p207-212
- STUCHI, R. A. G.; DE OLIVEIRA, C. H.; A. S., SOARES, B. M., ARREGUY-SENA, C. Contaminação bacteriana e fúngica dos telefones celulares da equipe de saúde num hospital em Minas Gerais. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 12, n. 4, p. 760-767, 2013. <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v12i4.18671>
- TAGOE, D. N.; GYANDE, V. K.; ANSAH, E. O. Bacterial contamination of mobile phones: When your mobile phone could transmit more than just a call. *Webmedcentral, Microbiology*, v. 2, n. 10, p. 1-9, 2011. DOI:10.9754/journal.wmc.2011.002294
- TONG, S. Y. C.; DAVIS, J. S.; EICHENBERGER, E.; HOLLAND, T. L.; FOWLER JUNIOR, V. G. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 28, n. 3, p. 603-661, 2015. doi: 10.1128/CMR.00134-14.