www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/d5cync30

A colonização por *Staphylococcus aureus* concentra-se no ciclo clínico e escapa ao rastreamento restrito à nasofaringe: estudo transversal em estudantes de medicina.

Staphylococcus aureus colonization concentrates in the clinical cycle and escapes nasopharynx-restricted screening: a cross-sectional study in medical students.

Franklin Carvalho Kalume[1]
Lícia Viana Airemoraes Carvalho[2]
Júlia Carvalho Alves[3]
Gustavo de Sousa Gonçalves[4]
Orientadora: Profa. Klégea Maria Câncio Ramos Cantinho[5]

RESUMO: A nasofaringe é o principal reservatório de Staphylococcus aureus no ser humano, e a colonização assintomática antecede parte expressiva das infecções estafilocócicas. Estudantes de medicina transitam progressivamente do ambiente acadêmico para o ambiente assistencial, o que permite examinar a colonização como função da exposição clínica. Este estudo transversal descreveu a colonização da nasofaringe e da orofaringe por S. aureus em 30 estudantes de medicina de uma instituição privada de ensino superior de Teresina, Piauí, Brasil, distribuídos igualmente entre ciclo básico, ciclo clínico e internato. Amostras dos dois sítios foram semeadas em ágar sal manitol, ágar eosina azul de metileno e ágar Sabouraud; os isolados manitol-positivos foram submetidos a coloração de Gram, catalase e coagulase. Um questionário estruturado registrou características sociodemográficas e hábitos de higiene e de estilo de vida. Empregaram-se os testes exatos de Fisher e de Fisher-Freeman-Halton, com nível de significância de 5%. A colonização nasofaríngea por S. aureus foi de 20,0% no ciclo básico, 100,0% no ciclo clínico e 33,3% no internato ($p < 0,001$). Na orofaringe, as proporções foram de 20,0%, 50,0% e 44,4%, sem diferença entre os ciclos ($p = 0,40$). Considerando qualquer um dos dois sítios, a colonização alcançou 63,3% da amostra, e

[1] Discente do curso de Medicina, Centro Universitário Facid Wyden (UNIFACID), Teresina, Piauí, Brasil.
[2] Discente do curso de Medicina, Centro Universitário Facid Wyden (UNIFACID), Teresina, Piauí, Brasil.
[3] Discente do curso de Medicina, Centro Universitário Facid Wyden (UNIFACID), Teresina, Piauí, Brasil.
[4] Discente do curso de Medicina, Centro Universitário Facid Wyden (UNIFACID), Teresina, Piauí, Brasil.
[5] Docente do curso de Medicina, Centro Universitário Facid Wyden (UNIFACID), Teresina, Piauí, Brasil. Orientadora.

cinco participantes foram colonizados exclusivamente na orofaringe. Nenhuma das variáveis comportamentais investigadas associou-se à colonização nasofaríngea. Os resultados indicam que o ciclo clínico concentra a colonização nasofaríngea por S. aureus e que a pesquisa restrita à nasofaringe subestima a proporção de portadores.

Palavras-chave: Ciências da Saúde; Staphylococcus aureus; Portador Sadio; Estudantes de Medicina; Nasofaringe; Orofaringe.

ABSTRACT: The nasopharynx is the main human reservoir of Staphylococcus aureus, and asymptomatic colonization precedes a substantial share of staphylococcal infections. Medical students move progressively from the academic to the healthcare environment, which allows colonization to be examined as a function of clinical exposure. This cross-sectional study described nasopharyngeal and oropharyngeal colonization by S. aureus in 30 medical students from a private higher education institution in Teresina, Piauí, Brazil, equally distributed across the basic cycle, the clinical cycle and the internship. Samples from both sites were plated on mannitol salt agar, eosin methylene blue agar and Sabouraud agar; mannitol-positive isolates underwent Gram staining, catalase and coagulase testing. A structured questionnaire recorded sociodemographic characteristics and hygiene and lifestyle habits. Fisher and Fisher-Freeman-Halton exact tests were applied, with a 5% significance level. Nasopharyngeal colonization by S. aureus was 20.0% in the basic cycle, 100.0% in the clinical cycle and 33.3% in the internship ($p < 0.001$). In the oropharynx, proportions were 20.0%, 50.0% and 44.4%, with no difference between cycles ($p = 0.40$). Considering either site, colonization reached 63.3% of the sample, and five participants were colonized exclusively in the oropharynx. None of the behavioural variables investigated was associated with nasopharyngeal colonization. The results indicate that the clinical cycle concentrates nasopharyngeal colonization by S. aureus and that screening restricted to the nasopharynx underestimates the proportion of carriers.

Keywords: Health Sciences; Staphylococcus aureus; Carrier State; Medical Student; Nasopharynx; Oropharynx.

1. INTRODUÇÃO

As narinas anteriores e a nasofaringe constituem o principal nicho ecológico de *Staphylococcus aureus* no organismo humano. Estima-se que entre 20% e 30% da população adulta seja portadora persistente da bactéria nesse sítio, sem qualquer manifestação clínica (SAKR et al., 2018; WERTHEIM et al., 2005). A relevância dessa condição não é apenas descritiva: portadores nasais apresentam risco aumentado de infecção estafilocócica subsequente, e a maioria das bacteriemias nosocomiais por *S. aureus* em portadores decorre da própria cepa colonizadora, o que caracteriza uma origem endógena da infecção (KLUYTMANS; WERTHEIM, 2005; WERTHEIM et al., 2005).

A colonização, contudo, não se restringe às narinas. Estudos de rastreamento simultâneo da nasofaringe e da orofaringe demonstraram que uma fração substancial dos portadores é detectada apenas pelo swab de orofaringe, de modo que protocolos restritos ao

sítio nasal subestimam sistematicamente a prevalência de portadores (MERTZ et al., 2007; NILSSON; RIPA, 2006). Essa constatação tem consequências diretas para estudos epidemiológicos e para programas de vigilância.

Estudantes de medicina ocupam uma posição singular nesse cenário. Ao longo da graduação, deslocam-se de um cotidiano predominantemente acadêmico, no ciclo básico, para a imersão assistencial do ciclo clínico e do internato. Esse percurso oferece um gradiente natural de exposição ao ambiente de saúde, razão pela qual a população vem sendo investigada desde, ao menos, a década de 1990 (STUBBS et al., 1994). Os resultados, entretanto, são heterogêneos: enquanto alguns estudos descrevem elevação das taxas de colonização e do perfil de resistência com o avanço da exposição hospitalar (STUBBS et al., 1994), outros não identificam diferença entre estudantes pré-clínicos e clínicos (OKAMO et al., 2016). Permanecem, assim, duas lacunas. A primeira é que não se sabe, em instituições brasileiras e em particular na Região Nordeste, se a proporção de portadores acompanha o avanço da exposição assistencial ao longo dos ciclos da graduação. A segunda é que a quase totalidade dessas investigações mostra apenas o sítio nasal, de modo que se desconhece quanto da colonização escaparia a um rastreamento assim restrito nessa população.

Deste duplo desconhecimento decorre a pergunta que orienta o presente trabalho: a colonização por *S. aureus* varia entre os ciclos de formação médica e qual é a contribuição do sítio orofaríngeo para a identificação de portadores?

O presente estudo teve como objetivo descrever a colonização da nasofaringe e da orofaringe por *S. aureus* em estudantes de medicina de uma instituição privada de ensino superior de Teresina, Piauí, comparando as proporções entre os três ciclos de formação e explorando a associação com hábitos de higiene e de estilo de vida.

2. METODOLOGIA

2.1 Delineamento, local e participantes

Trata-se de estudo transversal, descritivo e analítico, conduzido entre junho de 2024 e agosto de 2025 em uma instituição privada de ensino superior do município de Teresina, Piauí, Brasil.

Os participantes foram recrutados por amostragem de conveniência, mediante convite realizado nas salas de aula do curso de medicina, e distribuídos em três estratos definidos pelo ciclo de formação: ciclo básico (1.º ao 4.º período), ciclo clínico (5.º ao 8.º período) e

internato (9.º ao 12.º período). Estabeleceu-se a meta de dez participantes por estrato, totalizando trinta. Foram incluídos estudantes regularmente matriculados que concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Não foram aplicados critérios de exclusão relacionados a uso recente de antimicrobianos ou a sintomas respiratórios, uma vez que tais condições foram tratadas como variáveis de interesse.

2.2 Coleta e processamento das amostras

De cada participante foram obtidos dois swabes estéreis, um da nasofaringe e outro da orofaringe, acondicionados em meio de transporte e encaminhados ao laboratório de microbiologia da própria instituição. Cada amostra foi semeada, por estriamento, em três meios: ágar sal manitol, seletivo para cocos Gram-positivos halotolerantes e diferencial pela fermentação do manitol; ágar eosina azul de metileno, seletivo e diferencial para bacilos Gram-negativos; e ágar Sabouraud, seletivo para fungos. As placas foram incubadas a 35 °C por 24 a 48 horas.

A identificação de *S. aureus* seguiu o fluxo sequencial. Colônias com viragem do indicador de pH do ágar sal manitol do tom rosado para o amarelo, indicativa de fermentação do manitol, foram submetidas à coloração de Gram, a teste de catalase e, em seguida, a teste de coagulase. Isolados manitol-positivos, Gram-positivos em arranjo de cachos, catalase-positivos e coagulase-positivos foram classificados como *S. aureus*. Isolados catalase-positivos e coagulase-negativos foram classificados como estafilococos coagulase-negativos. A adoção da tríade manitol, catalase e coagulase é recomendada em contextos laboratoriais com recursos limitados, por elevar a especificidade da identificação fenotípica em relação ao emprego isolado de qualquer um dos testes (KATEETE et al., 2010).

No ágar eosina azul de metileno, registrou-se a presença ou a ausência de crescimento de bacilos Gram-negativos. O crescimento em ágar Sabouraud foi registrado, mas não é objeto de análise neste relato, uma vez que a identificação dos isolados fúngicos limitou-se à morfologia colonial, insuficiente para classificação em nível de gênero ou espécie.

2.3 Variáveis e instrumento

Paralelamente à coleta, os participantes responderam a um questionário estruturado, autoaplicado em formulário eletrônico, contendo variáveis sociodemográficas (idade, sexo e período cursado) e variáveis de hábitos: frequência diária de lavagem das mãos, frequência de uso de álcool para higienização das mãos, uso de máscara em atividades práticas em unidades

de saúde, onicofagia, hábito de manter as unhas curtas, compartilhamento de utensílios de uso pessoal, frequência de escovação dentária, uso de antimicrobianos nos seis meses anteriores, tabagismo atual, prática de atividade física e escalas de autopercepção, de 0 a 10, para alimentação equilibrada e para nível de estresse atribuído ao curso.

2.4 Análise estatística

As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas, acompanhadas de intervalos de confiança de 95% calculados pelo método de Wilson; as variáveis contínuas, por média, mediana e amplitude. A comparação das proporções de colonização entre os três ciclos foi realizada pelo teste exato de Fisher-Freeman-Halton e, nas comparações entre dois grupos, pelo teste exato de Fisher. Adotou-se um nível de significância de 5%. Amostras sem registro conclusivo do resultado foram excluídas do denominador da respectiva análise, com explicitação do número de observações válidas em cada estrato.

2.5 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição proponente (CAAE 79876824.1.0000.5211), em conformidade com a Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e as amostras foram identificadas exclusivamente por código alfanumérico.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

Participaram do estudo 30 estudantes, dez em cada ciclo de formação. A média de idade foi de 22,9 anos (mediana de 22,0 anos; amplitude de 18 a 39 anos). Dezoito participantes (60,0%) eram do sexo masculino e doze (40,0%), do sexo feminino. A distribuição das características da amostra encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes segundo o ciclo de formação (n = 30)

Característica	Ciclo básico (n = 10)	Ciclo clínico (n = 10)	Internato (n = 10)	Total (n = 30)
Idade, média em anos	23,6	22,1	23,0	22,9
Idade, amplitude em anos	18–39	19–35	22–24	18–39
Sexo feminino, n (%)	3 (30,0)	5 (50,0)	4 (40,0)	12 (40,0)

Característica	Ciclo básico (n = 10)	Ciclo clínico (n = 10)	Internato (n = 10)	Total (n = 30)
Sexo masculino, n (%)	7 (70,0)	5 (50,0)	6 (60,0)	18 (60,0)
Onicofagia, n (%)	5 (50,0)	3 (30,0)	4 (40,0)	12 (40,0)
Compartilha utensílios pessoais, n (%)	5 (50,0)	3 (30,0)	4 (40,0)	12 (40,0)
Tabagismo atual, n (%)	3 (30,0)	2 (20,0)	1 (10,0)	6 (20,0)
Antimicrobiano nos 6 meses, n (%)	3 (30,0)	3 (30,0)	4 (40,0)	10 (33,3)

Fonte: dados da pesquisa.

3.2 Colonização por *Staphylococcus aureus*

A colonização da nasofaringe por *S. aureus* diferiu de modo expressivo entre os ciclos, alcançando a totalidade dos participantes do ciclo clínico com resultado válido (Tabela 2). Na orofaringe, as proporções foram mais homogêneas e não se observou diferença estatisticamente significativa. Considerando a positividade em pelo menos um dos dois sítios, a colonização abrangeu 19 dos 30 participantes.

Tabela 2 – Colonização por *Staphylococcus aureus* segundo o sítio anatômico e o ciclo de formação

Sítio e ciclo	Positivos/válidos	% (IC 95%)	p
Nasofaringe			< 0,001
Ciclo básico	2/10	20,0 (5,7–51,0)	
Ciclo clínico	9/9	100,0 (70,1–100,0)	
Internato	3/9	33,3 (12,1–64,6)	
Total	14/28	50,0 (32,6–67,4)	
Orofaringe			0,40
Ciclo básico	2/10	20,0 (5,7–51,0)	
Ciclo clínico	5/10	50,0 (23,7–76,3)	
Internato	4/9	44,4 (18,9–73,3)	
Total	11/29	37,9 (22,7–56,0)	
Qualquer sítio			0,027
Ciclo básico	3/10	30,0 (10,8–60,3)	
Ciclo clínico	9/10	90,0 (59,6–98,2)	
Internato	7/10	70,0 (39,7–89,2)	
Total	19/30	63,3 (45,5–78,1)	

Nota: intervalos de confiança de 95% pelo método de Wilson; valores de p obtidos pelo teste exato de Fisher-Freeman-Halton. Fonte: dados da pesquisa.

Na comparação direta entre o ciclo clínico e os demais ciclos reunidos, a colonização nasofaríngea foi de 9/9 contra 5/19, diferença significativa pelo teste exato de Fisher ($p < 0,001$). Entre os 19 participantes colonizados em algum sítio, seis apresentaram *S. aureus* simultaneamente na nasofaringe e na orofaringe, oito apenas na nasofaringe e cinco exclusivamente na orofaringe. A investigação restrita ao sítio nasal, portanto, deixaria de identificar 26,3% dos portadores desta amostra.

O perfil dos demais isolados acompanhou esse padrão. Estafilococos coagulase-negativos e outros cocos Gram-positivos predominaram na nasofaringe do ciclo básico (6/10) e do internato (3/9), mas não foram recuperados em nenhum participante do ciclo clínico (0/9; $p = 0,019$). O crescimento de bacilos Gram-negativos em ágar eosina azul de metileno também variou entre os ciclos no sítio nasofaríngeo, com 6/10 no ciclo básico, 8/10 no ciclo clínico e 1/7 no internato ($p = 0,040$); na orofaringe, as proporções foram de 7/10, 4/10 e 8/10, sem diferença significativa ($p = 0,25$).

3.3 Hábitos e colonização nasofaríngea

Nenhuma das variáveis comportamentais investigadas associou-se à colonização nasofaríngea (Tabela 3).

Tabela 3 – Colonização nasofaríngea por *Staphylococcus aureus* segundo hábitos de higiene e de estilo de vida (n = 28 observações válidas)

Variável	Expostos, n/N (%)	Não expostos, n/N (%)	p
Lavagem das mãos ≤ 5 vezes ao dia	8/17 (47,1)	6/11 (54,5)	1,00
Não utiliza álcool para higienizar as mãos	3/8 (37,5)	11/20 (55,0)	0,68
Uso não sistemático de máscara em práticas	11/22 (50,0)	3/6 (50,0)	1,00
Onicofagia	7/11 (63,6)	7/17 (41,2)	0,44
Compartilhamento de utensílios pessoais	7/12 (58,3)	7/16 (43,8)	0,70
Antimicrobiano nos últimos 6 meses	4/10 (40,0)	10/18 (55,6)	0,70
Tabagismo atual	3/6 (50,0)	11/22 (50,0)	1,00
Estresse autorreferido de 9 a 10	7/13 (53,8)	7/15 (46,7)	1,00

Nota: valores de p obtidos pelo teste exato de Fisher. Fonte: dados da pesquisa.

4. DISCUSSÃO

O achado central deste estudo é a concentração da colonização nasofaríngea por *S. aureus* no ciclo clínico, estrato em que a totalidade dos participantes com resultado válido apresentou o microrganismo, contra 20,0% no ciclo básico. A magnitude do contraste e a

consistência estatística em uma amostra pequena sugerem um efeito real, ainda que o desenho transversal não autorize inferência causal.

A leitura mais imediata atribui o achado à exposição ao ambiente assistencial, que se inicia justamente no quinto período. Essa hipótese é compatível com a literatura que descreve elevação da colonização e do perfil de resistência com o aumento do tempo de exposição hospitalar (STUBBS et al., 1994). Ela exige, porém, duas qualificações. A primeira é que a proporção observada no ciclo clínico, de 100%, é substancialmente superior às prevalências de 20% a 40% habitualmente relatadas em estudantes de medicina (OKAMO et al., 2016; ANSARI et al., 2016) e à faixa de 20% a 30% descrita para a população adulta geral (SAKR et al., 2018). Com nove observações válidas, o limite inferior do intervalo de confiança é de 70,1%, o que mantém a estimativa elevada mesmo em seu cenário mais conservador, mas um valor dessa ordem deve ser interpretado com reserva até que seja replicado em amostra maior. A segunda qualificação é que a colonização não se manteve elevada no internato, caindo para 33,3%. Se a exposição assistencial fosse o único determinante, seria esperada a manutenção ou a elevação da proporção no estrato de maior imersão hospitalar.

Hipóteses alternativas e não excludentes merecem registro. A queda observada no internato pode refletir maior adesão a protocolos de higiene em um estágio de prática supervisionada mais intensa, variação amostral decorrente do pequeno número de participantes por estrato, ou, ainda, diferenças na execução laboratorial entre lotes de processamento. Merece nota, nesse sentido, que nenhum estafilococo coagulase-negativo foi recuperado da nasofaringe no ciclo clínico, ao passo que esses microrganismos predominaram nos demais estratos. Como os estafilococos coagulase-negativos integram a microbiota nasal habitual e há descrição de antagonismo entre essas espécies e *S. aureus* (SAKR et al., 2018), o padrão observado admite duas leituras: pode traduzir um deslocamento real da microbiota nasal nesse estrato ou indicar que o processamento das amostras do ciclo clínico diferiu dos demais. Esta última possibilidade não pode ser descartada com os registros disponíveis e constitui limitação relevante.

O segundo achado com implicação prática refere-se ao sítio de coleta. Cinco dos 19 portadores foram identificados exclusivamente pela orofaringe, o que corresponde a 26,3% dos casos. O valor é notavelmente próximo ao ganho de sensibilidade de 25,7% descrito por Mertz et al. (2007) ao acrescentarem o swab de orofaringe ao rastreamento nasal em 2.966 indivíduos, e converge com a observação de Nilsson e Ripa (2006) de que a colonização faríngea pode ser mais frequente que a nasal. A convergência reforça a recomendação de que

estudos de prevalência de portadores e programas de vigilância contemplem ambos os sítios, sob pena de subestimação sistemática.

A ausência de associação entre a colonização e as variáveis comportamentais investigadas não deve ser interpretada como evidência de ausência de efeito. Com 28 observações válidas, o estudo tem poder estatístico insuficiente para detectar associações de magnitude moderada, e todos os valores de p situaram-se acima de 0,40. Achado semelhante foi relatado em estudantes de medicina da Malásia, sem associação significativa entre colonização e exposição hospitalar ou características individuais em amostra de 209 participantes.

As limitações deste estudo são substanciais e delimitam o alcance de suas conclusões. A amostra é de conveniência e de tamanho reduzido, o que compromete a representatividade e a precisão das estimativas. Realizou-se uma única coleta por sítio, o que impede a distinção entre portadores persistentes e intermitentes, categorias com significados clínicos distintos (SAKR et al., 2018; WERTHEIM et al., 2005). A identificação baseou-se exclusivamente em métodos fenotípicos; embora a combinação de manitol, catalase e coagulase ofereça especificidade adequada em contextos de recursos limitados (KATEETE et al., 2010), não houve confirmação molecular. Tampouco foi realizado teste de sensibilidade aos antimicrobianos, de modo que este estudo nada informa sobre a circulação de *S. aureus* resistente à meticilina, aspecto de maior interesse epidemiológico na população estudada. Três amostras ficaram sem registro conclusivo e foram excluídas dos denominadores correspondentes. Por fim, não houve grupo de comparação externo ao curso de medicina, o que impede dissociar o efeito da exposição assistencial de características próprias da população estudada.

Apesar dessas limitações, os dados sustentam duas recomendações de ordem prática para a instituição. A primeira é a conveniência de incluir, nas atividades de biossegurança dirigidas aos estudantes que ingressam no ciclo clínico, orientação específica sobre colonização assintomática e sobre higienização das mãos, considerando que 70,0% dos participantes relataram não utilizar álcool para higienização das mãos ou utilizá-lo no máximo duas vezes ao dia. A segunda é a pertinência de um estudo subsequente, com amostra ampliada, coletas seriadas e determinação do perfil de sensibilidade, capaz de verificar se o padrão aqui descrito se confirma e se há circulação de *S. aureus* resistente à meticilina entre os estudantes em atividade assistencial.

5. CONCLUSÃO

Em uma amostra de 30 estudantes de medicina de uma instituição privada de Teresina, a colonização da nasofaringe por *S. aureus* distribuiu-se de modo desigual entre os ciclos de formação, concentrando-se no ciclo clínico. A colonização em pelo menos um dos dois sítios da faringe alcançou 63,3% dos participantes, e um quarto dos portadores foi identificado apenas pelo swab de orofaringe, o que desaconselha protocolos restritos ao sítio nasal. Nenhum dos hábitos de higiene e de estilo de vida investigados associou-se à colonização, resultado que o tamanho da amostra não permite interpretar como ausência de efeito. Os achados têm caráter exploratório e requerem confirmação em estudo com amostra ampliada, coletas seriadas e determinação do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos.

REFERÊNCIAS

ANSARI, S. et al. Risk factors assessment for nasal colonization of *Staphylococcus aureus* and its methicillin resistant strains among pre-clinical medical students of Nepal. *BMC Research Notes*, v. 9, p. 214, 2016. DOI: 10.1186/s13104-016-2021-7.

KATEETE, D. P. et al. Identification of *Staphylococcus aureus*: DNase and Mannitol salt agar improve the efficiency of the tube coagulase test. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, v. 9, p. 23, 2010. DOI: 10.1186/1476-0711-9-23.

KLUYTMANS, J. A. J. W.; WERTHEIM, H. F. L. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and prevention of nosocomial infections. *Infection*, v. 33, n. 1, p. 3-8, 2005. DOI: 10.1007/s15010-005-4012-9.

MERTZ, D. et al. Throat swabs are necessary to reliably detect carriers of *Staphylococcus aureus*. *Clinical Infectious Diseases*, v. 45, n. 4, p. 475-477, 2007. DOI: 10.1086/520016.

NILSSON, P.; RIPA, T. *Staphylococcus aureus* throat colonization is more frequent than colonization in the anterior nares. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 44, n. 9, p. 3334-3339, 2006.

OKAMO, B. et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility profiles of *Staphylococcus aureus* nasal carriage among pre-clinical and clinical medical students in a Tanzanian University. *BMC Research Notes*, v. 9, p. 47, 2016. DOI: 10.1186/s13104-016-1858-0.

SAKR, A. et al. *Staphylococcus aureus* nasal colonization: an update on mechanisms, epidemiology, risk factors, and subsequent infections. *Frontiers in Microbiology*, v. 9, p. 2419, 2018. DOI: 10.3389/fmicb.2018.02419.

STUBBS, E. et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in Australian (pre-clinical and clinical) medical students. *Journal of Hospital Infection*, v. 27, n. 2, p. 127-134, 1994.

WERTHEIM, H. F. L. et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 5, n. 12, p. 751-762, 2005. DOI: 10.1016/S1473-3099(05)70295-4.