

# Colonização pelo *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem de um hospital escola de Pernambuco

COLONIZATION BY *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* AMONG THE NURSING STAFF OF A TEACHING HOSPITAL IN PERNAMBUCO

COLONIZACIÓN POR *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EN PROFESIONALES DE ENFERMERÍA DE UN HOSPITAL ESCUELA DE PERNAMBUCO

Eduardo Caetano Brandão Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Thammy Moura Samico<sup>2</sup>, Rodrigo Rosa Cardoso<sup>3</sup>, Marcelle Aquino Rabelo<sup>4</sup>, Armando Monteiro Bezerra Neto<sup>5</sup>, Fábio Lopes de Melo<sup>6</sup>, Ana Catarina de Souza Lopes<sup>7</sup>, Ivanize da Silva Aca<sup>8</sup>, Maria Amélia Vieira Maciel<sup>9</sup>

## RESUMO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de identificar a prevalência de colonização pelo *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem de um hospital universitário de Pernambuco, bem como avaliar o perfil de resistência deles isoladamente. Para isso, foi realizado um estudo transversal, no qual foram coletadas amostras biológicas das mãos e da cavidade nasal. A identificação do *S. aureus* foi realizada por meio do semeio em agar-sangue, agar manitol-salgado e através dos testes de catalase e coagulase. O perfil de sensibilidade foi determinado pela técnica de Kirby Bauer e para determinação da resistência à meticilina foi realizado o screening em placa com oxacilina com adição de 4% de NaCl. Dos 151 profissionais avaliados, 39 se encontravam colonizados, o que demonstrou uma prevalência de 25,8%. Dentre as variáveis estudadas, a faixa etária e a quantidade de EPI apresentaram-se associadas à colonização pelo microrganismo. De todas as linhagens isoladas, apenas cinco apresentaram resistência à meticilina.

## DESCRITORES

Staphylococcus aureus  
Enfermagem  
Infecção hospitalar  
Controle de infecções

## ABSTRACT

This study was performed with the objective to identify the prevalence of colonization by *Staphylococcus aureus* in nursing professionals from a teaching hospital in Pernambuco, and evaluate the resistance profile of these isolates. To do this, we performed a cross-sectional study where biological samples were collected from the hands and nasal cavities of the subjects. *S. aureus* was identified using agar (blood agar and mannitol salt) via catalase and coagulase tests. The sensitivity profile was determined by Kirby Bauer technique and determination of methicillin resistance was performed with oxacillin screening with sodium chloride (NaCl) addition. Of the 151 professionals evaluated, 39 were colonized which showed a prevalence of 25.8%. Among the variables studied, age and use of PPE were associated with colonization by the organism. Of all the isolates, only five were resistant to methicillin.

## DESCRIPTORS

Staphylococcus aureus  
Nursing  
Cross infection  
Infection control

## RESUMEN

Estudio realizado para identificar prevalencia de colonización por *Staphylococcus aureus* en profesionales de enfermería de hospital universitario de Pernambuco, así como evaluar el perfil de resistencia de la bacteria aislada. Se realizó un estudio transversal en el que se recolectaron muestras biológicas de manos y cavidad nasal. La identificación del *S. aureus* se realizó mediante cultivo en agar-sangre, agar manitol salado y mediante pruebas de catalasa y coagulasa. El perfil de sensibilidad se determinó por técnica de Kirby Bauer y para la determinación de resistencia a meticilina se realizó screening en placa con oxalacina, con adición de 4% de NaCl. De 150 profesionales evaluados, 39 estaban colonizados, lo que demostró prevalencia de 25,8%. Entre las variables estudiadas, faja etaria y cantidad de EPI se presentaron asociadas con la colonización por la bacteria. De todas las cepas aisladas, apenas cinco presentaron resistencia a meticilina.

## DESCRIPTORES

Staphylococcus aureus  
Enfermería  
Infección hospitalaria  
Control de infecciones

<sup>1</sup> Doutor em Medicina Tropical pela Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. brandaoe@cpqam.fiocruz.br <sup>2</sup> Pós Graduanda em Microbiologia Clínica do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. thammysamico@hotmail.com <sup>3</sup> Graduação em Medicina da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. cardosorrodrigo@gmail.com <sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. marcellearabelo@gmail.com <sup>5</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. monteiro.armando10@gmail.com <sup>6</sup> Tecnologista do Departamento de Parasitologia do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da FIOCRUZ. Recife, PE, Brasil. ffmelo8@hotmail.com <sup>7</sup> Professora Adjunta do Departamento de Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. ana.lopes.ufpe@gmail.com <sup>8</sup> Professora Assistente do Departamento de Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. ivanizesa@yahoo.com <sup>9</sup> Professora Associada do Departamento de Medicina Tropical da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. amelia57@gmail.com

## INTRODUÇÃO

*Staphylococcus aureus* é uma das bactérias mais frequentemente identificadas como causadora de infecções nosocomiais<sup>(1)</sup>. Esse microrganismo piogênico pode ser encontrado como colonizante da microbiota normal da pele e mucosas de seres humanos, principalmente naqueles que atuam como profissionais de saúde<sup>(2-3)</sup>. Estudo realizado em profissionais de saúde estimou que 20% a 30% desses profissionais estejam colonizados por essa bactéria e aponta estes como importantes fontes de infecção para indivíduos susceptíveis<sup>(4)</sup>.

Trabalhos realizados para explicar a dinâmica de transmissão desses microrganismos apontam que esta pode ocorrer de pessoa a pessoa (infecção ou colonização cruzada), através do contato indireto (aerossóis, secreções, poeira, fômites e alimentos) ou por contato direto, estando a transferência na dependência de uma fonte (doentes ou portadores) e da taxa de microrganismos liberados, o que, por sua vez, está relacionado à capacidade de sobrevivência do agente e de sua patogenicidade, da presença de indivíduos susceptíveis e da frequência de contatos entre susceptíveis e os infectados/colonizados<sup>(3,5)</sup>.

A preocupação com a disseminação de *S. aureus* no ambiente hospitalar e na comunidade tem sido crescente e vem sendo objeto de trabalho de vários autores desde a década de 1960<sup>(6-8)</sup>. Surtos de infecção por essa bactéria são frequentemente relatados em unidades críticas do ambiente hospitalar (setor de queimados, enfermarias, unidades de terapia intensiva e clínicas cirúrgicas) e estão associados ao uso inadequado de antimicrobianos, higienização incorreta das mãos, número insuficiente de profissionais de enfermagem e presença de portadores assintomáticos do microrganismo entre os profissionais de saúde<sup>(9)</sup>. Apesar de sua relevância, esse evento tem sido pouco estudado em hospitais da região nordeste do Brasil, sendo necessária a realização de inquéritos que possam subsidiar a implantação e monitoramento de ações de controle, minimizando o potencial da disseminação desse microrganismo, com consequente redução dos riscos de infecções hospitalares.

O objetivo deste estudo foi identificar a prevalência de colonização pelo *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem de um hospital universitário de Pernambuco, bem como avaliar o perfil de resistência dessas linhagens isoladas.

## MÉTODOS

### População do estudo

Este estudo foi conduzido entre março e julho de 2007, no Hospital das Clínicas de Pernambuco. Nesse

período, foram avaliados todos os profissionais de enfermagem que desenvolviam atividades no centro cirúrgico, unidades de terapia intensiva e no setor de nefrologia/hemodiálise, sendo 49 enfermeiros, 52 técnicos e 50 auxiliares de enfermagem, totalizando 151 profissionais. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê em Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco – CAE Nº 0275.0.172.000-06. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do trabalho e, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se iniciou a coleta das amostras biológicas e a aplicação do questionário específico. O questionário avaliou as seguintes variáveis: idade, gênero, categoria profissional, setor que trabalha, tempo de profissão, uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e número de EPI utilizados.

### Coleta, isolados e procedimentos microbiológicos

As amostras biológicas da região palmar/interdigital das duas mãos e da cavidade nasal foram coletadas dos profissionais durante o desenvolvimento de suas atividades, utilizando-se *swabs* estéreis. Após a coleta, o material foi transportado imediatamente ao laboratório de microbiologia da Universidade Federal de Pernambuco, em tubos contendo *Brain Heart Infusion* (BHI). Em seguida, as amostras foram cultivadas em sangue de carneiro a 5% e incubadas a 35°C por 24 horas. Após esse período, colônias suspeitas de pertencerem à espécie *S. aureus* foram identificadas usando-se a coloração de Gram e os testes bioquímicos com os seguintes fenótipos: teste de catalase (+); prova de coagulase em tubo (+); DNase (+) e crescimento em agar manitol salgado a 7,5% (+).

Os *S. aureus* isolados tiveram seus perfis de sensibilidade determinados por meio da técnica de *Kirby Bauer*, de acordo com os critérios do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI)<sup>(10)</sup>. Foram utilizados os seguintes antimicrobianos: penicilina (10µg), oxacilina (1µg), clindamicina (2µg), sulfametoxazol/trimetoprim (25µg), cloranfenicol (30µg), gentamicina (10µg), mupirocina (5µg), cefoxitina (30µg), linezolida (30µg), vancomicina (30µg), teicoplanina (30µg), rifampicina (5µg) e eritromicina (15µg). Os diâmetros dos halos de incubação foram interpretados após 24 horas de incubação a 35°C. Isolados com fenótipos resistentes à oxacilina pela técnica de difusão de disco, foram submetidas à confirmação por meio do teste de *screening* em placa de agar *Mueller-Hinton* suplementado com 4% de NaCl e 6µg de oxacilina por mL.

### Análise estatística

A entrada e análise dos dados foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico *Epiinfo*® 6.04. A análise estatística consistiu em determinar, em termos de frequência,

as variáveis estudadas, bem como identificar, mediante a análise da *odds ratio*, possíveis fatores de risco para colonização de profissionais de enfermagem pelo *S. aureus*. Foram consideradas estatisticamente significativas associações cujo *p*-valor foi inferior a 0,05.

## RESULTADOS

Nesse estudo, foram obtidas 302 amostras biológicas das mãos (151) e da cavidade nasal (151), colhidas de 151 profissionais de enfermagem, em três categorias distintas. Entre os indivíduos avaliados, a prevalência geral foi de colonização pelo *S. aureus* foi de 25,8%. Dos 39 indivíduos colonizados, 25,6% apresentaram colonização exclusiva-

mente das mãos, 48,8% exclusivamente da cavidade nasal e 25,6% apresentaram colonização em ambos os sítios anatômicos investigados. A análise descritiva demonstrou que dos 151 indivíduos examinados, 14,6% eram do sexo masculino e 85,4% do sexo feminino, com uma média de idade de  $32,2 \pm 8,5$  anos. Esses profissionais encontravam-se distribuídos nas UTI (42,4%), clínicas cirúrgicas (41,7%) e serviço de nefrologia/hemodiálise (15,9%). Com relação à utilização de EPI, 56,3% dos profissionais afirmaram que sempre utilizam os equipamentos durante os procedimentos (Tabela 1). Dentre as variáveis investigadas, faixa etária e número de EPI utilizados apresentaram-se associadas ao desfecho (colonização). Com relação ao uso de EPI, os profissionais que relataram utilizar apenas um, referiram-se ao uso de luvas.

**Tabela 1** - Perfil epidemiológico e fatores de risco para colonização por *Staphylococcus aureus* em profissionais de enfermagem de um hospital universitário de Pernambuco, Brasil

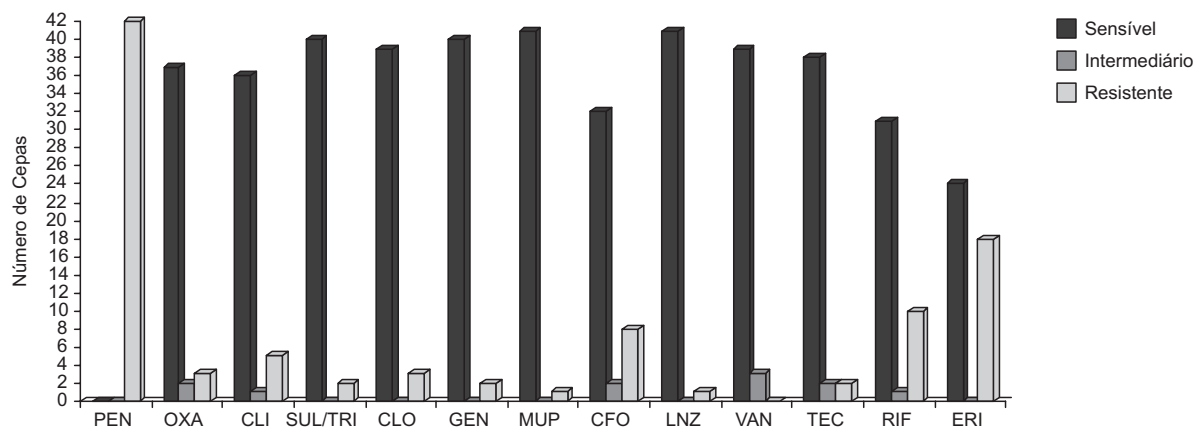
Variáveis	Colonizados		Não colonizados		OR (IC95%)	<i>p</i>
	N	%	N	%		
<b>Gênero</b>						
Masculino	22	14,6	6	27,3	1,09 (0,35-3,30)	0,92
Feminino	129	85,4	33	25,6	1	
<b>Idade</b>						
20  - 28	46	30,5	16	34,8	3,84 (1,14-13,71)	0,00*
28  - 33	31	20,5	9	29,0	2,95 (0,76-11,82)	0,14
33  - 44	41	27,2	5	12,2	1	
> 44	33	21,8	9	27,3	2,70 (0,71-10,74)	0,17
<b>Categoria profissional</b>						
Enfermeiro	49	32,4	13	26,5	1,14 (0,42-3,12)	0,95
Técnico de enfermagem	52	34,4	14	26,9	1,17 (0,44-3,13)	0,91
Auxiliar de enfermagem	50	33,2	12	24,0	1	
<b>Setor</b>						
UTI	64	42,4	16	25,0	1	
Clínicas cirúrgicas	63	41,7	16	25,4	1,02 (0,43-2,45)	0,87
Nefrologia/hemodiálise	24	15,9	7	29,2	1,17 (0,38 3,93)	0,90
<b>Uso de EPI</b>						
Sempre	85	56,3	17	20,0	1	
Às vezes	66	43,7	22	33,3	1,29 (0,60 2,82)	0,60
<b>Número de EPI</b>						
1 EPI	12	7,90	6	50,0	4,14 (0,99-17,68)	0,05*
2 EPI	67	44,4	19	28,4	1,64 (0,70-3,89)	0,30
3 EPI	72	47,7	14	19,4	1	

OR: Odds Rates, IC: Intervalo de Confiança, 1Grupo de Referência, \**p*<0,05: Estatisticamente significante.

A análise do perfil de sensibilidade demonstrou que 100% das linhagens de *S. aureus* isoladas foram resistentes à penicilina e que maior sensibilidade foi observada em relação aos agentes antimicrobianos mupirocina (97,6%) e linezolida (97,6%). Com relação à vancomicina, três amostras (7,14%) apresentaram resistência intermediária e foram observadas ainda três amostras com fenótipo de resistência e duas com resistência intermediária à oxacilina (Figura 1). Todas as amostras resistentes ou com resistência intermediária a oxacilina se mostraram resistentes na técnica do *screening* em placa para oxacilina. Com relação aos demais agentes antimicrobianos, foi

observada uma resistência de 11,9% para clindamicina, 4,8% para sulfametoxazol/trimetoprim, 7,1% para clo-ranfenicol, 4,8% para gentamicina, 2,4% para cefoxitina, 2,4% para teicoplanina, 23,8% para rifampicina e 42,8% para eritromicina.

Das cinco amostras resistentes para oxacilina, todas foram coletadas da cavidade nasal. Uma foi coletada de uma enfermeira da UTI pediátrica, duas foram coletadas de técnicas de enfermagem, uma lotada no centro cirúrgico e outra na UTI geral e as outras duas haviam sido coletadas de auxiliares do serviço de nefrologia/hemodiálise.



Antimicrobianos: PEN, penicilina; OXA, oxacilina; CLI, clindamicina; SUL/TRI, sulfametoxazol/trimetoprim; CLO, cloranfenicol; GEN, gentamicina; MUP, mupirocina; CFO, cefoxitina; LNZ, linezolida; VAN, vancomicina; TEC, teicoplanina; RIF, rifampicina; ERI, eritromicina.

**Figura 1** - Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de linhagens de *Staphylococcus aureus* isolados de profissionais de enfermagem de um hospital universitário de Pernambuco, Brasil

## DISCUSSÃO

O *Staphylococcus aureus* é reconhecido com um dos principais agentes virulentos, considerado membro persistente da microbiota endógena humana e relacionado a importantes processos infecciosos. Esse microrganismo destaca-se entre os causadores de infecção tanto no nível hospitalar como no comunitário. Apesar da relevância dessa bactéria como agente etiológico de infecções nosocomiais e da importância de profissionais de saúde como potenciais veiculadores desse microrganismo, poucos estudos têm sido desenvolvidos no país a esse respeito<sup>(11)</sup>.

No presente estudo, a taxa de prevalência de colonização (25,8%) observada entre os profissionais de enfermagem encontra-se situada dentro dos limites estabelecidos na literatura<sup>(12)</sup>, que aponta uma ocorrência de 20% a 40% de portadores de *S. aureus*. Na população estudada, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação à colonização segundo as categorias profissionais. Um trabalho realizado nos Estados Unidos com enfermeiros e residentes de enfermagem demonstrou uma taxa de colonização pelo *S. aureus* de 62%, sendo essa prevalência considerada alta<sup>(13)</sup>. No Brasil, um inquérito investigando estudantes de enfermagem demonstrou prevalência similar a observada em nosso inquérito (26,7%)<sup>(3)</sup>. Em 2008, um estudo realizado no estado de Pernambuco referente à colonização por *S. aureus* em profissionais de saúde de unidades críticas de um hospital escola evidenciou uma frequência de 50% de colonização entre técnicos de laboratório e fisioterapeutas ( $p < 0,05$ )<sup>(8)</sup>.

A colonização por *S. aureus* metilicina resistente (MRSA) foi observada em cinco profissionais (3,3%). Essa prevalência corrobora outro inquérito que identificou uma taxa de prevalência de MRSA entre profissionais de saúde de 2,6%<sup>(14)</sup>. Os resultados desses trabalhos contrastam com a maioria dos dados disponíveis na literatura, que apontam

taxas elevadas de colonização por MRSA, variando entre 17% a 40%<sup>(15-16)</sup>. Estudo realizado em um hospital universitário brasileiro de São Paulo evidenciou uma taxa de colonização por MRSA em profissionais de saúde de 4,1%<sup>(17)</sup>.

Os resultados do teste de sensibilidade revelaram que 100% dos isolados de *S. aureus* foram resistentes à penicilina G. A resistência do mesmo a esse antimicrobiano atinge quase que 100% na maioria dos locais onde foi analisado<sup>(18)</sup>. Tal fato inviabiliza a utilização desses fármacos no tratamento de infecções estafilocócicas, ainda que adquiridas fora do ambiente hospitalar. Com os resultados dessa investigação, podemos perceber o impacto do uso indiscriminado dos antimicrobianos; ou seja, foi observada uma maior resistência aos fármacos mais rotineiramente comercializados, como é o caso da eritromicina.

Para o antimicrobiano vancomicina, fármaco de escolha no tratamento de infecções estafilocócicas graves, onde o microrganismo se mostrou MRSA, não foram identificadas linhagens resistentes. No entanto, três amostras demonstram resistência intermediária, sendo importante o monitoramento dessas cepas no local estudado. Um inquérito realizado com as equipes médica e de enfermagem nas UTI, clínica médica, clínica cirúrgica, ginecologia/obstetrícia e centro cirúrgico de uma instituição de saúde de Goiás evidenciou uma taxa de sensibilidade de apenas 53,3% entre os isolados de *S. aureus*<sup>(11)</sup>. Trabalhos apontam que a resistência ao glicopeptídeo vancomicina deve ser preferencialmente determinada através de técnicas mais sensíveis como, por exemplo, a técnica de *screening* em placa, teste de determinação da concentração inibitória mínima (*E-test*) ou detecção genotípica<sup>(19)</sup>.

Com relação às variáveis investigadas nesse inquérito (sexo, categoria profissional, setor de trabalho e uso de EPI), não apresentaram relação com a colonização pelo *S. aureus* ( $p > 0,05$ ). No entanto, possuir idade entre 20 e 28 anos, bem como utilizar apenas um EPI durante os pro-

cedimentos assistenciais, mostraram-se fatores de risco. Inquéritos realizados anteriormente demonstraram que em estudantes de enfermagem o envolvimento prévio em atividades hospitalares não representa um fator predisponente para colonização pelo *S. aureus*<sup>(3)</sup>. De acordo com o presente estudo, indivíduos na faixa etária de risco (20 a 28 anos) apresentam aproximadamente 3,8 vezes mais chance de encontrarem-se colonizados. Tal fato provavelmente ocorre devido à necessidade da consolidação de conceitos que acontecem efetivamente no decorrer do exercício profissional, como, por exemplo, a higienização adequada das mãos antes e após cada procedimento. Uma investigação realizada em uma unidade pediátrica de um hospital público aponta o processo de descontaminação inadequado de aerossóis como um fator de risco para aquisição de microrganismos patogênicos, entre eles, o *S. aureus*<sup>(20)</sup>. Um estudo realizado na região Sudeste do Brasil aponta o controle e a prevenção da disseminação de MRSA como essencial para prática da enfermagem e para a segurança do paciente, discutindo ainda que a compreensão e consciência de ser potencial disseminador desse microrganismo são fundamentais para adoção de medidas necessárias para interromper a cadeia de transmissão desses agentes, no âmbito da assistência a saúde<sup>(21)</sup>.

Na atualidade, as ferramentas de epidemiologia molecular permitiram grande avanço na investigação dos processos infecciosos, principalmente na elucidação de surtos

epidêmicos de infecções, pois permitem identificar e caracterizar com segurança os agentes etiológicos, bem como possibilita determinar origens clonais dos isolados. Essas informações são indispensáveis para elucidação da dinâmica de disseminação do microrganismo, bem como na determinação de medidas profiláticas eficazes. Um inquérito utilizando a técnica de eletroforese em gel campo pulsado revelou a existência de um mesmo clone circulando entre pacientes e profissionais de saúde, reforçando desta forma a transferência cruzada de microrganismo no hospital<sup>(22)</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo apontam que a prevalência de colonização pelo *S. aureus* entre os profissionais de enfermagem investigados é considerada dentro dos limites aceitáveis. No entanto, esses profissionais representam um grupo vulnerável à colonização por microrganismos com perfil de resistência hospitalar, uma vez que durante sua prática profissional estão diretamente e por prolongados períodos de tempo em contato com pacientes e materiais médico-hospitalares potencialmente colonizados, sendo estes de extrema importância no processo de disseminação da bactéria no ambiente hospitalar. Diante disto, medidas de vigilância devem ser adotadas visando minimizar a transferência desse microrganismo e, conseqüentemente, reduzir os riscos de infecções nosocomiais na instituição estudada.

## REFERÊNCIAS

1. Mendoza CN, Barrientos CM, Panizza VF, Concha BR, Romero PP, Barahona CF, et al. Prevención de la infección intrahospitalaria por *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina mediante el manejo de portadores. *Rev Chil Infect*. 2000;17(2):129-34.
2. Kluytmans A, van Belkum A, Verbrugh H. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms and associated risks. *Clin Microbiol Rev*. 1997;10(3):505-20.
3. Santos BMO. Monitoramento da colonização pelo *Staphylococcus aureus* em alunos de um curso de auxiliar de enfermagem durante a formação profissional. *Rev Latino Am Enferm*. 2000;8(1):67-73.
4. Geubbels EL, Mintjes-de Groot AJ, van den Berg JM, de Boer AS. An operating surveillance system of surgical-site infections in the Netherlands: results of the PREZIES national surveillance network. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21(5):311-8.
5. Santos BMO, Darini ALC. Colonização por *Staphylococcus aureus* em portadores são relacionados de uma creche de Hospital Universitário. *Rev Med (Ribeirão Preto)*. 2002;35(1):160-72.
6. Ayliffe GAJ, Collins BJ, Lowbury EJJ, Babb JR, Lilly HA. Ward floors and other surfaces as reservoirs of hospital infection. *J Hyg (Lond)*. 1967;65(4):515-36.
7. Santos BMO, Tanaka AMU. Prevalência de portadores são de *Staphylococcus aureus* em pessoal de diferentes categorias de enfermagem de um hospital geral escola. *Rev Med (Ribeirão Preto)*. 1989;22(1):11-8.
8. Silva ECBF, Antas MGC, Bezerra Neto AM, Rabelo MA, Melo FL, Maciel MAV. Prevalence and risk factors for *Staphylococcus aureus* in health care workers at a university hospital of Recife-PE. *Braz J Infect Dis*. 2008;12(6):504-8.
9. Fascia P, Martin I, Mallaval FO, Grattard F, Pozzeto B, Lucht F, et al. Possible implication of student nurses in the transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* during a nosocomial outbreak. *Pathol Biol (Paris)*. 2003;51(8-9):479-82.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. 19th ed. [Internet]. Wayne, Pennsylvania; 2009. (Document MA02-A10, v. 29, n.1). [cited 2010 May 24]. Available from: <http://www.clsi.org/source/orders/free/m02-a10.pdf>
11. Palos MAP. *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* metilicina resistentes (MRSA) em profissionais de saúde e as interfaces com as infecções nosocomiais [tese doutorado]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2006.

12. Goldmann DA, Sands KEF. Epidemiology of Staphylococcus aureus and group a Streptococci. In: Bennett JV, Brachman PS, editors. Hospital infections. 4ª ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 621-36.
13. Mody L, Kauffman CA, Donabedian S, Zervos M, Bradley SF. Epidemiology of Staphylococcus aureus colonization in nursing home residents. Clin Infect Dis. 2008;46(6):1368-73.
14. Cretnik TZ, Vovko P, Retelj M, Jutersek B, Harlander T, Kolman J, et al. Prevalence and nosocomial spread of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a long-term-care facility in Slovenia. Infect Control Hosp. 2005;26(2):184-90.
15. Torano G, Quinones D, Hernandez I, Hernandez T, Tamargo I, Borroto S. Nasal carriers of methicillin-resistant Staphylococcus aureus among cuban children attending day-care centers. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2001;19(8):367-70.
16. Millar MR, Walsh TR, Linton CJ, Zhang S, Leeming JP, Bennett PM. Carriage of antibiotic-resistant bacteria by healthy children. J Antimicrob Chemother. 2001;47(5):605-10.
17. Carvalho MJ, Pimenta FC, Hayashida M, Gir E, Silva AM, Barbosa CP, et al. Prevalence of methicillin-resistant and methicillin-susceptible S. aureus in the saliva of health professionals. Clinics. 2009;64(4):295-302.
18. Tavares W. Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2001.
19. Brown DFJ, Edwards DI, Hawkey PM, Morrison D, Ridgway GL, Towner KJ, et al. Guidelines for the laboratory diagnosis and susceptibility testing of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). J Antimicrob Chemother. 2005;56(6):1000-18.
20. Anders PS, Tipple AF, Pimenta FC. Kits para aerossol em um serviço de saúde: uma análise microbiológica após reprocessamento. Rev Esc Enferm USP. 2008;42(2):276-81.
21. Silva AM, Carvalho MJ, Canini SRMS, Cruz EDA, Simões CLAP, Gir E. Methicillin resistant Staphylococcus aureus: knowledge and factors related to the nursing team's adherence to preventive measures. Rev Latino Am Enferm. 2010;18(3):50-6.
22. Amorim ML, Vasconcelos C, Oliveira DC, Azevedo A, Calado E, Faria NA, et al. Epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) nasal colonization among patients and healthcare workers in a portuguese hospital: a pre-intervention study toward the controlo of MRSA. Microb Drug Resist. 2009;15(1):19-26.