



Avaliação da colonização e perfil de resistência de *Staphylococcus aureus* em amostras de secreção nasal de profissionais de enfermagem

Evaluation of colonization and resistance profile of *Staphylococcus aureus* in nasal secretion samples professionals nursing

Recebido em 01/03/2012

Aceito em 18/02/2013

 Tiago Arantes^{1*}, Gabriela Oliveira Dutra Paixão¹, Mariana Dutra da Silva¹ & Cledja Soares de Amorim Castro²
¹ Discentes do curso de graduação em Farmácia da Universidade Cruzeiro do Sul

² Doutora em Infectologia e docente de Microbiologia Clínica da Universidade Cruzeiro do Sul

RESUMO

Staphylococcus aureus são microrganismos ubíquos, encontrados na microbiota da pele e mucosas dos seres humanos, sendo sem dúvida os patógenos humanos mais importantes do gênero *Staphylococcus*. A pesquisa realizada teve como objetivo avaliar a colonização de *S. aureus* na cavidade nasal de profissionais de enfermagem das unidades de terapia intensiva de um hospital particular de São Paulo, bem como o analisar o perfil de resistência desse microrganismo frente aos antibacterianos mais utilizados em processos patológicos no ambiente hospitalar. Para tal pesquisa foram coletadas, com auxílio de swabs, amostras de secreção nasal de 60 profissionais, que foram levadas para o laboratório de Microbiologia da Universidade Cruzeiro do Sul, onde foram semeadas e inoculadas, com posterior identificação de colônias típicas e realização de testes de coloração de Gram, catalase e coagulase. As cepas identificadas como sendo de *Staphylococcus aureus* (71,66%) foram submetidas à realização de antibiograma seguindo as normas padronizadas pelo National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), onde identificou-se 65,11% de cepas resistentes a oxacilina (MRSA), 6,98% resistentes a vancomicina, 2,33% resistentes a teicoplanina e nenhuma cepa resistente à linezolida. Os resultados confirmaram uma alta ocorrência de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, classificando tais portadores como potenciais veiculadores desse microrganismo, podendo acarretar em impacto na saúde do profissional, de pacientes e da comunidade onde reside.

Palavras-chave: antibacterianos, resistência microbiana a medicamentos, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, infecção hospitalar

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is ubiquitous microorganisms, which can be found in microbiota of the skin and mucous membranes of the human, certainly the most important human pathogens of the *Staphylococcus* genus. The research objectified to evaluate the colonization and to identify strains of *S. aureus* in the nasal cavity nursing professionals of the units of intensive therapy of a private hospital in São Paulo, as well as their resistance against this bacterium to antibacterial agents commonly used in pathological processes. For this research were collected with swabs samples of nasal secretions from 60 professionals who were brought to the Microbiology Laboratory of the Cruzeiro do Sul University, where had been sown in culture medium, with posterior identification of typical colonies through the test of coloration of Gram, catalase and coagulase. Strains identified as being of *Staphylococcus aureus* (71.66% of the samples) had been submitted to the antimicrobial susceptible test following the standardized norms for the National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), where the oxacillin was identified to resistant 65.11% of strains (MRSA), resistant 6.98% the vancomycin, resistant 2.33% the teicoplanin and none strains resistant to the linezolid one. The results had confirmed one high occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, classifying these bearers as focus in potential of transmission of this microorganism, causing impact in the health of the professional, of patients and of the community where it resides.

Keywords: anti-bacterial agents, drug resistance microbial, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, cross infection

* Tiago Arantes, Serviço de Farmácia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333 Cerqueira César, São Paulo – SP, CEP 05403-010, e-mail: dtiagoarantes@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O gênero *Staphylococcus* é composto por inúmeras espécies, sendo indiscutivelmente a espécie *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) um dos patógenos humanos mais importante, uma vez que atua como agente de uma ampla gama de infecções, variando desde aquelas localizadas, geralmente superficiais, até algumas disseminadas, com elevada gravidade (Trabulsi & Alterthun, 2005).

Os *S. aureus* são microrganismos ubíquos, que são aqueles que estão disseminados por todas as partes, podendo ser encontrado na microbiota da pele e principalmente na mucosa nasal dos seres humanos (Murray *et al.* 2000).

Apesar da grande variedade de quadros clínicos causados pelo *S. aureus*, estes podem ser divididos em infecções superficiais (abscessos cutâneos e infecções de feridas), infecções sistêmicas (bacteremia, endocardite, miosite tropical, artrite, osteomielite e pneumonia) e quadros tóxicos (síndrome do choque tóxico, síndrome da pele escaldada e intoxicação alimentar).

Tem sido descritos como fatores de risco para o desenvolvimento de infecções por *S. aureus* indivíduos com a cavidade nasal colonizada e pacientes colonizados, portando é de extrema importância realizar a identificação e quantificação, uma vez que as cepas de *S. aureus* resistentes a metilina ou oxacilina (MRSA/ORSA) estão entre as principais causadoras de infecções no ambiente hospitalar (Cavalcanti *et al.*, 2006). Conforme relatado por Chambers (1988), o primeiro grande surto de MRSA descrito na literatura ocorreu no ano de 1963. Santos (1987), ao estudar 799 profissionais da equipe de enfermagem, observou que amostras colhidas de 499 sujeitos mostraram-se positivas para *Staphylococcus aureus*. Um estudo realizado em um hospital Universitário do Rio Grande do Sul demonstrou prevalência de colonização nasal de 38,23% (52/136) entre profissionais de enfermagem de unidades críticas (Weiss *et al.*, 2002). Estudos publicados em outros países, também apresentam prevalência variável de colonização de MRSA entre profissionais de saúde: 2,6% (Cretnik *et al.*, 2005), 6,2% (Eveillard *et al.*, 2004), 8,3% (Wang *et al.*, 2004). Akoua-Koffi *et al.* (2004) verificaram prevalência de 50% de colonização por *S. aureus* entre profissionais de saúde (296/592), sendo que 38,7% desses apresentaram resistência a metilina.

O crescente aumento das infecções hospitalares causadas por MRSA tornou a vancomicina, uma das poucas alternativas terapêuticas eficazes no tratamento de infecções causadas por este tipo de cepa (Oliveira *et al.*, 2000), porém o surgimento de cepas com resistência intermediária a vancomicina estão limitando a possibilidade de uso deste antibacteriano.

A tolerância bacteriana foi descrita inicialmente por Tomasz (1970), sendo definida como a capacidade da bactéria mostrar-se sensível à concentração inibitória mínima do antibacteriano, adquirindo maior capacidade de sobreviver na presença da droga, não sofrendo ação da concentração bactericida mínima habitual (Amsterdam, 1991).

A resistência bacteriana é uma forma do microrganismo

sobreviver ao ataque realizado devido ao uso de antibacterianos, sendo que dessa forma são manifestados diversos mecanismos de resistência como inativação enzimática, alteração do local de ação do fármaco e transferência de genes resistentes entre as bactérias.

No Brasil o MRSA é responsável por 26,6% a 71% das cepas de *S. aureus* isoladas em diversos hospitais do país. Em 1994, foi identificada uma cepa de MRSA de origem comum entre diversas instituições brasileiras, sugerindo que existia transmissão inter-hospitalar desse microrganismo (Moreira *et al.*, 1998).

As infecções por MRSA apresentam alta letalidade, variando entre 4,5% a 50% e se considerarmos especificamente as bacteremia, estas variam de 5% a 47%, dependendo das unidades estudadas e do tratamento instituído.

No ambiente hospitalar os profissionais de enfermagem, caso tenham a cavidade nasal colonizada, ao prestarem assistência podem desempenhar papel de agente disseminador de *S. aureus*, porém deve-se ressaltar que o contato desse profissional com pacientes colonizados ou infectados é outro fator epidemiológico relevante, que pode predispor a contaminação desse profissional.

O rastreamento da rotina e adoção de medidas de educação continuada, como realização de treinamentos específicos e conscientização da importância do uso de equipamentos de proteção individual (aventais, luvas, óculos e máscaras) e lavagem das mãos são formas estratégicas e eficazes de interrupção da cadeia de transmissão.

Esta pesquisa teve o propósito de identificar a colonização e o perfil de resistência de *S. aureus* presente na cavidade nasal dos profissionais de enfermagem das unidades de terapia intensiva (UTIs) do Hospital Bandeirantes, no período entre setembro e novembro de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas unidades de terapia intensiva do Hospital Bandeirantes, situado na cidade de São Paulo, após aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº 0012.0.159.000-09. O Hospital Bandeirantes oferece uma grande diversidade de serviços, e é tido como referência no atendimento de casos de alta complexidade. Conta atualmente com 174 leitos, 9 salas cirúrgicas e 36 leitos de UTI.

Participaram deste estudo 60 profissionais, dentre eles enfermeiros, auxiliares e técnicos de enfermagem que estivessem atuando profissionalmente em uma das UTIs da instituição. Esse público foi escolhido haja visto que são os maiores responsáveis pela manipulação direta dos pacientes, o que os torna potenciais veiculadores e disseminadores de diversos microrganismos, tanto no âmbito hospitalar, como na comunidade onde residem.

Todos os profissionais envolvidos nesta pesquisa foram previamente esclarecidos sobre o propósito deste estudo e os procedimentos da coleta, bem como formalizaram sua participação assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A cada indivíduo foi atribuído um código, usado para preservar o anonimato durante o processamento das amostras e elaboração dos dados estatísticos.

A coleta da secreção nasal foi realizada em quatro fases, onde foram colhidas quinze amostras por fase. O material foi colhido utilizando swab embebido em solução de cloreto de sódio a 0,9%, acoplados ao meio de transporte Stuart.

Durante a coleta foi realizada a abertura do swab estéril com posterior imersão em tubo contendo a solução de cloreto de sódio 0,9% estéril, em seguida o swab umedecido foi introduzido na cavidade nasal direita, friccionado contra a mucosa e efetuado o rolamento do mesmo em forma de círculo em sentido horário. Na seqüência o mesmo swab foi introduzido na cavidade nasal esquerda, friccionado contra a mucosa novamente e efetuado o rolamento em forma de círculo em sentido horário, após esse procedimento o swab foi acoplado ao meio de transporte Stuart.

O material coletado foi transportado em recipiente isotérmico até o laboratório de Microbiologia da Universidade Cruzeiro do Sul, no período máximo de 5 horas após a primeira coleta do dia para realização da inoculação das amostras. No laboratório, o material coletado foi semeado em ágar manitol através da técnica de esgotamento e incubado em estufa a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pelo período de 24 a 48 horas.

As colônias que apresentaram crescimento no ágar manitol e expressaram características macroscópicas indicativas de *S. aureus*, colônias arredondadas, lisas, cremosas, com coloração em tom levemente amarelado e odor característico, foram submetidas à coloração de Gram para confirmação da coloração da parede e morfologia das colônias (cocos agrupados em forma de cacho de uva).

As colônias identificadas como positivas a coloração de Gram podem ser tanto de *Staphylococcus* como de *Streptococcus*, pois ambas apresentam características microscópicas semelhantes, portanto para diferenciar esses dois gêneros foi realizada a prova da catalase, sendo que o gênero *Staphylococcus* é catalase positiva.

Para realizar o teste da catalase foi retirada uma colônia do meio de cultura, com o auxílio de uma alça descartável estéril, e transferida para uma lâmina esterilizada. Sobre essa colônia foi adicionada uma gota de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) a 3% e foi observado se ocorreu a formação de bolhas.

O aparecimento rápido de bolhas de gás e sua produção sustentada foram os fatores determinantes para considerar a prova positiva.

Após apresentar positividade ao teste da catalase, as colônias foram submetidas ao teste de coagulase a fim de identificar a espécie de *Staphylococcus*, já que somente *S. aureus* é reativo para esse teste. Esse procedimento foi realizado utilizando o kit Staph-Clin, que consiste na aglutinação e formação de grumos após adição de uma gota de látex reagente sobre colônias da amostra dissolvidas em uma gota de solução de cloreto de sódio 0,9%.

As colônias identificadas como sendo de *S. aureus* foram semeadas novamente em ágar manitol à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. A partir desta cultura, foi realizada uma suspensão bacteriana na escala 0,5 de MacFarland ($1,5 \times 10^8$ bac/mL), e efetuado um inóculo em ágar Muller Hinton, meio específico para realização de antibiograma segundo

método de disco difusão, onde foram acrescentados os discos de antibacterianos – vancomicina, oxacilina, teicoplanina e linezolida - para efetuar a análise o perfil de resistência, através da medição do halo gerado.

Neste método os discos contendo os antibacterianos são dispostos sobre a superfície do meio de cultura, onde foi inoculada a cepa de *S. aureus*. As placas são incubadas em estufa à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, sendo que após esse período é realizada a medição, em milímetros, dos halos de inibição formados ao redor dos discos dos antibacterianos.

Para interpretar e mensurar os resultados obtidos foi realizada a comparação da circunferência dos halos encontrados com a tabela padronizada pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute/NCCLS* (2005).

RESULTADOS

Na realização deste estudo, um dos objetivos foi identificar a prevalência de *S. aureus* na cavidade nasal de profissionais de enfermagem, considerando que são esses os principais manipuladores dos pacientes hospitalizados, e conseqüentemente os que apresentam maior probabilidade de disseminação desse microrganismo patogênico.

Foram colhidas no total 60 amostras, divididas em 15 amostras para cada turno de atuação, desta forma abrangendo os profissionais que atuam em ambos os horários e com cargas horárias de serviços variadas.

Dentre as amostras colhidas, a positividade para *Staphylococcus aureus* foi de 71,66% (43/60).

A Tabela 1 relaciona a colonização por *S. aureus* comparativamente aos turnos de atuação dos profissionais, e concomitantemente elucida os percentuais de cepas resistentes à oxacilina (65,11%) e cepas sensíveis (34,89%) a este antibacteriano.

É possível notar que os profissionais que desempenham suas atividades no período matutino e no período noturno B apresentaram maior prevalência de resistência que os profissionais do período vespertino e noturno A.

A Tabela 2 relaciona variáveis demográficas, turnos e jornada semanal dos profissionais. Os percentuais encontrados de colonização variam entre 60% (plantão vespertino e noturno A) e 80% (plantão matutino e noturno B) por turno.

Um aspecto de grande relevância é que trabalhadores que possuem uma jornada semanal igual ou superior a 72 horas semanais (que possuem dois ou mais vínculos empregatícios) apresentaram 21,6% de colonização nasal por *S. aureus*, sendo que os trabalhadores com jornada semanal de 36 horas (que possuem apenas vínculo com uma instituição) apresentaram 50% de colonização da cavidade nasal por este microrganismo.

Os trabalhadores que possuem mais de um vínculo estão muito mais suscetíveis a sofrer contaminação, uma vez que sofrem maior exposição à ambientes contaminados, e conseqüentemente possuem maior poder de disseminação que os demais, porém neste caso o estudo mostrou-se contrário a esta previsão, identificando que os maiores portadores são os profissionais com apenas um vínculo.

Dentre as 43 cepas isoladas de *S. aureus* provenientes do hospital detectou-se um elevado nível de resistência à oxacilina, que foi de 65,11% (28) e apenas 15 cepas

(34,89%) mostraram-se sensíveis a esse antibacteriano.

Tabela 1. Caracterização do turno de atuação dos trabalhadores (n=60) segundo a colonização por *S. aureus*. São Paulo, 2009.

Variáveis	Não colonizados		Colonizados por <i>Staphylococcus aureus</i>			
	por		MRSA		MSSA	
	<i>S. aureus</i> (n=17)		(n=28)		(n=15)	
Período de Atuação	n°	%	n°	%	n°	%
Plantão Matutino	3	20	8	53,3	4	26,7
Plantão Vespertino	6	40	5	33,3	4	26,7
Plantão Noturno A	5	33,3	5	33,3	5	33,4
Plantão Noturno B	3	20	10	66,7	2	13,3

Plantão Matutino: 07:00 as 13:00; Plantão Vespertino: 13:00 as 19:00; Plantão Noturno A: 19:00 as 07:00 (dias pares); Plantão Noturno B: 19:00 as 07:00 (dias ímpares).

Em relação à linezolida, todas as cepas mostraram-se 100% sensíveis, ou seja, não apresentaram resistência. Referente à vancomicina as cepas de *S. aureus* mostraram-se resistentes em 6,98% e à teicoplanina em 2,33%.

Tabela 2. Caracterização demográfica, turno e jornada semanal dos trabalhadores pesquisados (n=60). São Paulo, 2009.

Variáveis	Não Colonizados Por <i>S. aureus</i>		Colonizados por <i>S. aureus</i>			
	(n=60)		(n=17)		(n=43)	
	n°	%	n°	%	n°	%
Sexo						
Masculino	22	36,6	5	8,33	13	21,67
Feminino	38	63,4	12	20	30	50
Turno de trabalho						
Plantão Matutino	15	25	3	20	12	80
Plantão Vespertino	15	25	6	40	9	60
Plantão Noturno A	15	25	5	33,33	10	66,67
Plantão Noturno B	15	25	3	20	12	80
Jornada de trabalho (horas)						
36	35	58,4	5	8,4	30	50
= 72	25	41,6	12	20	13	21,6

DISCUSSÃO

O predomínio constatado de colonização da cavidade nasal por *S. aureus* vem a confirmar o que tem sido revelado na literatura, sendo a cavidade nasal a área mais positiva para detecção e isolamento desse microorganismo patogênico.

O MRSA é altamente conhecido no âmbito hospitalar como causa importante de infecções nosocomiais, tendo papel de destaque pela sua multirresistência adquirida aos antibacterianos comumente utilizados na terapêutica e por sua fácil disseminação intra-hospitalar (Mark *et al.*, 2002), porém também destaca-se por ser um agente causador de infecções a nível comunitário.

Os índices crescentes de resistência a antibacterianos por microrganismos patogênicos, dentre eles o MRSA, tem resultado em maior morbidade e mortalidade em infecções nosocomiais.

Neste trabalho procuramos identificar o perfil de colonização de *S. aureus* residentes na cavidade nasal de profissionais de enfermagem, uma vez que são esses trabalhadores os principais manipuladores de pacientes hospitalizados.

Após a identificação e isolamento das cepas desse microorganismo, efetuamos a análise de sensibilidade aos

antibacterianos vancomicina, teicoplanina, oxacilina e linezolida, que são comumente empregados como parte do arsenal terapêutico em infecções oriundas de *S. aureus*.

O estudo mostrou que 71,66% (43) das cepas isoladas foram identificadas como sendo de *S. aureus*, sendo que desse valor 65,11% (28) mostraram possuir resistência à oxacilina, valor este superior aos 32,7% encontrados por Spiandorello (2000) e aos 43% encontrados por Silva *et al.*, (2003), porém semelhante a estudos mais recentes, dentre eles o realizado por Leite (2008), que identificou 66,48% de prevalência das cepas de MRSA no Hospital Universitário de Brasília.

CONCLUSÃO

A prevalência de *S. aureus* nos trabalhadores estudados foi de 71,66%, sendo que desse percentual 65,11% mostraram-se resistentes à oxacilina (MRSA), 6,98% resistentes à vancomicina (VRSA), 2,33% resistentes à teicoplanina, sendo a linezolida o único antibacteriano ao qual esse microrganismo apresentou sensibilidade de 100%.

Esses valores, principalmente de MRSA, nos remetem para um contexto onde alguns antibacterianos estão tornando-se obsoletos frente às infecções originadas por *S. aureus*, dessa forma reduzindo o arsenal terapêutico.

É de extrema importância que o profissional da saúde compreenda a importância de técnicas de controle à infecção hospitalar. O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) é de extrema importância, bem como técnicas de higiene e educação continuada, sendo que esses processos devem ser validados continuamente, tendo como foco a saúde do profissional e, conseqüentemente, dos pacientes e comunidade.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é a presença das Comissões de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH), que devem estar sempre atuantes e em vigilância contínua e aperfeiçoada, promovendo o uso racional de antibacterianos, propondo novas estratégias profiláticas em pacientes portadores de *Staphylococcus*, de forma a prevenir o surgimento de infecções originadas por cepas que apresentem multirresistência aos antibacterianos, bem como efetuando a escolha adequada dos mesmos.

REFERÊNCIAS

Akoua-Koffi C, Dje K, Guessenn N, Faye KH, Loukon YG, Toure R, Guessenn N, Acho B. Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among health care personnel in Abidjan. Cote d'Ivoire. *Dakar Med.* 49(1): 70-4, 2004.

Amsterdam D. Susceptibility testing of antimicrobials in liquid media. In: Lorian, V. *Antibiotics in laboratory medicine*. 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991. 53-105.

Cavalvanti SMM, França ER, Vilela MA, Montenegro F, Cabral C, Medeiros ACR. Estudo comparativo da prevalência de *Staphylococcus aureus* importado para as unidades de terapia intensiva de hospital universitário, Pernambuco, Brasil. *Rev. bras. epidemiol.* 9(4): 436-446, 2006.

- Chambers HF. Methicillin-resistant *Staphylococcus*. *Clin. Microbiol. Rev.* 1: 173-186, 1988.
- Cretnik TZ, Vovko P, Retelj M, Jutersek B, Harlander T, Kolman J, Gubina M. Prevalence and nosocomial spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a long-term-care facility in Slovenia. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* Chicago, 26(2): 184-190, 2005.
- Cruz FR, Lemos RA, Brondani DAJ, Pozzer L, Ribeiro GA. Sensibilidade de *S. aureus* da microbiota nasal e mãos dos profissionais de enfermagem do Hospital Escola. In: XVI Congresso de iniciação científica, Pelotas, UFPel, 2004.
- Eveillard M, Martin Y, Hidri N, Boussougant Y, Joly GML. Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among hospital employees: prevalence, duration, and transmission to households. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* Chicago, 25(2): 114-20, FEB. 2004.
- Gillespie S. Diagnóstico Microbiológico. São Paulo: Editorial Premier, 2006. 15-23.
- Klein G & Goulart LS. Prevalência de *Staphylococcus aureus* multirresistentes em amostras biológicas do Laboratório Oswaldo Cruz, Uruguaiana – RS *Rev. Bras. Farm.* 89(2): 123-124, 2008.
- Leite GB. Análise de portadores assintomáticos de *Staphylococcus aureus* no Hospital Universitário de Brasília. 2008. Brasília. 101 p. Monografia (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília.
- Mark CE, Ashley DR, Gaynor R, Edward JF, Hajo G, Brian GS. The evolutionary history of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *PNAS.* 99: 7687-7698, 2002.
- Moreira M, Medeiros EAS, Pignatari ACC, Wey SB, Cardo DM. Efeito da infecção hospitalar da corrente sanguínea por *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina sobre a letalidade e o tempo de hospitalização. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 44 (4): 263-268, 1998.
- Murray PR & Rosenthal KS. Microbiologia Médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 47-157.
- Oliveira GA, Okada SS, Genta RS, Mamizuka EM. Avaliação da tolerância à vancomicina em 395 cepas hospitalares de *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina. *J. Bras. Pat. Med. Lab.* 37(4): 239-246, 2001.
- Oliveira GA, Levy CE, Mamizuka EM. Estudo do perfil de resistência de 626 cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas de 25 hospitais brasileiros entre setembro de 1995 e junho de 1997. *J. Bras. Pat.* 36: 147-56, 2000.
- Oplusti CP, Zoccoli CM, Tobouti NR, Sinto IS. Procedimentos Básicos em Microbiologia Clínica. 2ª São Paulo: Sarvier, 2004.
- Palos MAP. *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* metilina-resistentes (MRSA) em profissionais de saúde e as interfaces com as infecções nosocomiais. 2006. Ribeirão Preto. 188 p. Monografia (Doutorado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Pilonetto M & Pilonetto DV. Manual de procedimentos laboratoriais em microbiologia: POPs em microbiologia, Curitiba: Microscience, 1998.
- Santos BMO. Prevalência de portadores de *Staphylococcus aureus* em pessoas de diferentes categorias em enfermagem de um hospital geral escola. 1987. Ribeirão Preto. 201 p. Monografia (Doutorado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Silva HA, Abdallah VOS, Carneiro CL, Gontijo-Filho PP. Infection and colonization, by *Staphylococcus aureus* in a high risk nursery of a Brazilian teaching hospital. *Braz. J. Infect. Dis.* 7(6): 381-386, 2003.
- Spiandorello WP, Morsh F, Sebben S, Spiandorello FSA. A resistência de *Staphylococcus aureus* à oxacilina em hospital de Caxias do Sul. *Rev. AMRIGS.* 44 (3,4): 120-125, 2000.
- Stinghen AEM, Albin CA, Souza HAPHM. Coloração de Gram: como fazer, interpretar e padronizar. Microscience, Curitiba: 2002.
- Tomasz A, Albino A, Zanati E. Multiple antibiotic resistance in a bacterium with suppressed autolytic system. *Nature.* 227: 138-40, 1970.
- Trabulsi LR & Alterthun F. Microbiologia. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 175-182.
- Wang JT, Chen YC, Yang TL, Chang SC. Molecular epidemiology and control of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a teaching hospital. *Formos Med. Assoc.* 103(1): 32-6, 2004.
- Weiss RDN, Fagundes CB, Mezzomo N. Prevalência e suscetibilidade de *Staphylococcus aureus* colonizadores de fossas nasais da equipe de enfermagem do Hospital Universitário de Santa Maria. *Congresso brasileiro de controle de infecção e epidemiologia hospitalar.* 8, Curitiba, Brasil, 2002.