

CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM COMPUTADORES DE UM HOSPITAL EM VÁRZEA GRANDE - MT

Cristiane da Silva ¹; Jéssica Fonseca¹; Belgath Cardoso ²; Cristiane Coimbra²

RESUMO

O aumento tecnológico permitiu a inclusão dos computadores no ambiente hospitalar, sendo utilizados no requerimento de exames, registros de dados dos pacientes ou para uso pessoal dos médicos. A utilização destes e o posterior contato com os pacientes podem vir a favorecer a proliferação de microrganismos no âmbito hospitalar e o crescimento do foco de infecções relacionadas à assistência à saúde. Diante disto, objetivou-se determinar a presença de bactérias patogênicas em computadores de um determinado hospital da cidade de Várzea Grande, Mato Grosso. Para tanto, fora realizada coleta em diferentes setores dos terminais de computadores classificados segundo o risco de contágio como críticos, semicríticos e não críticos. Foram usadas técnicas microbiológicas de cultura em placas e testes bioquímicos. Em 100% das amostras houve crescimento de micro-organismos, sendo identificados três tipos de bactérias, sendo *Staphylococcus* coagulase-negativos (100%), *Bacillus sp* (100%), seguido de *Micrococcus sp* (66%). Sendo assim, fazem-se necessárias medidas preventivas, como a cobertura com película protetora e a inclusão de métodos de lavagem das mãos de forma recorrente, com a finalidade de evitar a transmissão de micro-organismos.

Palavras-chaves: Bactéria, computador, contaminação, hospitais, infecção hospitalar

ABSTRACT

The technological increase allowed the inclusion of the computers in the hospital environment, being used in the request of exams, records of data of the patients or for personal use of the doctors. The use of these and the subsequent contact with the patients may favor the proliferation of microorganisms in the hospital environment and the growing focus of infections related to health care. In view of this, the objective was to determine the presence of pathogenic bacteria in computers of a certain hospital in the city of Várzea Grande, Mato Grosso. For this purpose, data were collected in different sectors of computers terminals classified as contagious risk as critical, semi-critical and non-critical. Microbiological techniques of plate culture and biochemical tests were used. In 100% of the samples, microorganisms were grown. Three types of bacteria were identified: Coagulase-negative *Staphylococcus* (100%), *Bacillus sp* (100%), followed by *Micrococcus sp* (66%). Thus, preventive measures such as protective film coverage and the inclusion of hand washing methods are required on a recurring basis, in order to avoid the transmission of microorganisms.

Key words: Bacteria, computer, contamination, hospitals, hospital infection

¹Graduandos do curso de Biomedicina – Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG

²Docentes do curso de Biomedicina – Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG

INTRODUÇÃO

A infecção hospitalar é toda infecção obtida durante a internação hospitalar ou então pertinente a algum método realizado no hospital, como cirurgias, podendo aparecer inclusive após a alta^[1,2].

O Ministério da Saúde (MS), na Portaria nº 2.616 de 12/05/1998, define infecção hospitalar (IH) como a infecção obtida após a entrada do paciente na unidade hospitalar e que se manifesta durante a internação ou após 72 horas da admissão do paciente, quando puder ser pertinente com a internação ou processos hospitalares^[3]. A dimensionalidade epidemiológica apresenta cerca de 15% de IHS^[4].

Um dos fundamentais fatores de fonte de infecção são os fômites, objetos inanimados, sendo materiais e equipamentos médicos^[1,5]. Alguns micro-organismos são infecciosos em menores quantidades e podem colonizar e sobreviver em distintos objetos inanimados por horas ou até semanas^[6,7].

Nas últimas décadas, o uso de computadores em ambientes hospitalares tem crescido consideravelmente^[8]. E, nesse caso esses equipamentos colocados nas unidades administrativas ou de atendimento aos pacientes podem convir como reservatórios de atuantes potencialmente patogênicos. O aumento técnico-científico consentiu um acréscimo dos aparelhos de informatização clínica, tendo por objetivo a automatização de todas as rotinas administrativas do hospital^[9].

Determinados estudos têm ressaltado a contaminação de objetos inanimados, fômites em uso nos espaços hospitalares, assim como telefones, computadores, estetoscópios e até mesmo aqueles aparelhamentos presentes nos leitos dos pacientes^[10,11].

Os teclados de computadores, por exemplo, são usados por mãos que podem estar contaminadas, sendo transformados em reservatórios de microrganismos.

A relação das mãos dos profissionais de saúde com itens contaminados dos computadores e futuro contato com os pacientes beneficia a dispersão desses micro-organismos no meio hospitalar e o aumento das infecções relacionadas à assistência à saúde^[12,13].

O contágio das mãos é o principal fator envolvido na transmissão de infecção hospitalar e sua higienização é estimada a ação preventiva mais simples e eficaz para atenção da disseminação microbiana nesse espaço^[1,14]. Em vários estudos há dados indicativos da admissível contribuição das mãos como veículo de transmissão de patógenos nosocomiais, lembrando que as mesmas precisam ser higienizadas após o contato com objetos inanimados

perto dos pacientes. No entanto, infelizmente, a ausência da adesão dos trabalhadores de saúde ainda é um fato^[15-17].

Este acontecimento decorre da deficiência de treinamento consecutivo, e da pouca disponibilidade de tempo e intolerância aos sabões^[18,19].

Os pacientes mais debilitados, como por exemplo, os internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), tem o risco aumentado, o que pode afrontar seu estado de saúde^[20].

Estudos comprovam a emergência do problema integralmente, principalmente, quando abrange multirresistência aos antimicrobianos, permanecendo relacionada ao acréscimo de morbimortalidade^[21,22]. As infecções mais frequentemente adquiridas em UTIs, por exemplo, compreendem o tecido sanguíneo, pneumonia e o trato urinário^[23-26].

Diversos autores relacionam a contaminação de computadores às infecções hospitalares, principalmente em locais críticos dos hospitais, como por exemplo, UTI e unidades de emergência^[27-29].

Estes, então, tornam-se mais uma fonte possível de risco para a infecção hospitalar, que em seguida a manipulação dos pacientes, os trabalhadores de saúde podem contemporizar as causas das infecções para os mesmos^[30].

Neste sentido, objetiva-se avaliar a contaminação bacteriana de terminais de computadores utilizados em diferentes setores de um determinado Hospital de Várzea Grande-MT, analisando o possível papel dos mesmos como fômites de infecção hospitalar.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico, na qual foram coletadas amostras com *swabs* estéreis embebidos em solução salina de computadores utilizados em um hospital de Várzea Grande em Mato Grosso.

A coleta ocorreu no mês de setembro de 2018, mediante autorização da administração e da gestão hospitalar do local. Foram analisados nove terminais de computadores (teclado e mouse) existentes, em três repartições diferentes, classificados como setores críticos, setores semicríticos e setores não críticos.

As classificações dos terminais de computadores aconteceram segundo o risco de contágio sendo três computadores dos setores críticos (UTI adulto, UTI pediátrica e box de emergência), semicríticos três computadores (recepção do laboratório, recepção do banco de sangue e área técnica do banco de sangue) e não críticos três computadores (recepção pediátrica, rede cegonha e sala de controle). Todos os processos foram efetivados conforme as

normas de segurança e proteção individual utilizadas no Laboratório de Análises Clínicas do hospital em questão. As identificações das bactérias encontradas consistiram por técnicas microbiológicas como, testes bioquímicos e coloração de gram.

A coleta do material foi realizada com *swab* umedecido em cloreto de sódio (NaCl) 0,15M, friccionados contra o teclado e mouse nos setores relatados e armazenados em tubos estéreis contendo a mesma solução de NaCl. Posteriormente, as amostras devidamente identificadas, foram colocadas em caixa de isopor com gelo seco a 15°C onde ficou por aproximadamente 1 hora, até ser levado ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), onde se iniciou a semeadura nos meios de cultura ágar sangue, ágar chocolate e ágar Macconkey por método de esgotamento. Estes foram incubados por aproximadamente 24 a 48 horas em estufa microbiológica a 35-37°C. As culturas foram analisadas segundo as características das colônias e então foram submetidas às provas bioquímicas de catalase, coagulase no kit de Enterobacterias (Enterokit B) e realizado coloração para identificação de Gram-positivas e Gram-negativas.

RESULTADO

Dos nove terminais de computadores analisados, houve crescimento de microrganismos em todos, sendo identificados três tipos de bactérias (Tabela 1). Analisando conjuntamente os setores houve crescimento de bactérias gram positivas com predominância de *Staphylococcus coagulase negativos* e *Bacillus sp.*

Em 100% das amostras foram detectados *Bacillus sp*, em 100% *Staphylococcus coagulase negativa* e em 66% *Micrococcus*.

Tabela 1. Frequência de contaminação dos principais tipos de bactérias isolados nos setores críticos, semicríticos e não críticos de um Hospital da Cidade de Várzea Grande/MT, no período de setembro de 2018.

Microrganismo isolado	Críticos Nº	Semicríticos Nº	Não críticos Nº	Frequência Nº (%)
<i>Staphylococcus coagulase -*</i>	3	3	3	9 (100%)
<i>Bacillus sp</i>	3	3	3	9 (100%)
<i>Micrococcus sp</i>	2	3	1	6 (66%)

*Legenda: (-) negativo

FONTE: Silva et al., 2018.

Em relação aos setores serem críticos, semicríticos e não crítico não houve uma grande diferença sendo que houve crescimento de microrganismo em 100% dos computadores independentemente do setor.

DISCUSSÃO

Alguns estudos têm revelado a contaminação por microrganismos provavelmente patogênicos em terminares de computadores ^[31]. Binatti et al.^[32] já tinham identificado a possibilidade de os teclados de computadores disseminarem patógenos no ambiente nosocomial.

Esse aumento é devido o número elevado de pessoas que manipulam esses equipamentos. Neste projeto, foram analisados todos os computadores existentes nos setores pré-definidos, escolhidos devido esses locais possuem um maior contato com os pacientes. E, fora constatado crescimento microbiológico em 100% dos computadores (Tabela 1).

Estudos semelhantes realizados em distintos países descrevem a contaminação de bactérias em computadores sendo 100% na Etiópia ^[33] e 43% nos Estados Unidos ^[34].

Caovilla et al (2016) ^[35], relataram que 87% dos teclados de computadores de um hospital de ensino no Sul do Brasil estavam predominantemente contaminados por *Staphylococcus coagulase negativo*, *Bacillus sp* e *Staphylococcus aureus*.

Anderson et al.^[36], em 2009, descreveu que os teclados de computadores em três laboratórios de informática do campus de Swinburne, da Universidade de Tecnologia de Melbourne (Austrália), estavam contaminados por *Staphylococcus aureus* e enterobactérias, sendo que *Enterococcus faecalis* colonizava todos os teclados de um único laboratório que tinham computadores com três anos de utilização.

Rutala et al ^[37] em seu estudo no sistema de saúde da Universidade de Carolina do Norte, EUA, analisou 25 teclados de computadores os quais os patógenos incluíam espécies de *Staphylococcus coagulase negativa* em 100% dos teclados, espécies de *Micrococcus sp* em 72%, e espécie de *Bacillus sp* em 64%.

No presente estudo foram observados que na UTI adulto, UTI pediátrica, recepção do laboratório e área técnica do banco de sangue os profissionais que estavam com luva, em determinados momentos utilizaram os terminais de computadores, já, nos outros setores como box de emergência, recepção do laboratório, recepção do banco de sangue, recepção pediátrica, rede cegonha e sala de controle não foi visto em nenhum momento essa prática. Sendo, assim o depósito natural dos microrganismos pode ser os pacientes infectados, e em

muitos casos, os próprios profissionais da área da saúde, que agem como disseminadores. Contudo, utensílios ou equipamentos contaminados por estes agentes podem ser o reservatório ambiental. Dessa maneira, a transmissão de bactérias multirresistentes pode acontecer de forma cruzada, pelos profissionais de saúde, tanto pelo contato direto entre um paciente e outro, como pelo contato indireto, devido ao manuseio de utensílios ou superfícies contaminadas. [38]

A predominância das bactérias *Staphylococcus* coagulase negativa no presente estudo, se deve ao fato desta estar presente na microbiota normal da pele [39]. A microbiota das mãos é composta por bactérias habitantes e temporárias. A microbiota habitante se encontra nas camadas mais profundas da pele, sendo assim mais difícil de ser extraída. Já a temporária, que coloniza a camada mais superior da pele, é de simples remoção pela lavagem das mãos. Ela normalmente é adquirida pelo contato com os pacientes ou com superfícies contaminadas [40].

O *Staphylococcus* coagulase negativo, não representam, necessariamente, risco à saúde dos usuários saudáveis, porém em ambiente hospitalar pode causar infecções, quando associados com implante de próteses e cateteres, principalmente em crianças, idosos e pessoas imunocomprometidas [41], embora a capacidade desse patógeno contribuir para morbidade e mortalidade seja discutível devido à sua aparente baixa virulência [42]. O *Staphylococcus* coagulase negativo, atualmente, é reconhecido como um microrganismo basicamente oportunista, que se prevalece de numerosas situações orgânicas para produzir graves infecções [43].

Esse microrganismo apresenta elevado risco potencial de bacteremia nosocomial entre recém-nascidos de baixo peso, os quais imunologicamente imaturos, e repetidamente requerem processos invasivos para administração de substâncias nutritivas e medicamentosas [44,45]. Assim, o *Staphylococcus* oferece muita preocupação principalmente em setores críticos.

Também houve detecção em 100% das amostras analisadas de *Bacillus* sp. Apesar das bactérias do gênero *Bacillus* ter como habitação natural o meio ambiente, elas são comumente descobertas em superfícies de diferentes locais e podem, eventualmente, atuar oportunisticamente causando infecções [46].

Os *Micrococcus* sp encontrados são saprófitas inofensivos constituintes da microbiota normal da pele, mucosa e orofaringe. Sua virulência não é conhecida, portanto a princípio inofensivos e raramente associados à doença. Eles podem ser agentes patogênicos oportunistas para os imunodeprimidos e têm sido associados com várias infecções, incluindo bacteremia, a diálise peritoneal, a hemodiálise, e infecções associadas a cateteres venosos [47].

A pesquisa de Fukada, et al. (2008) ^[48], relacionada à contaminação na sala de operação pelo meio dos anestesistas, detectou especialmente as bactérias *Staphylococcus* coagulase negativa e *Bacillus* sp. Isto se deve ao fato de que, os mesmos, para registrar as informações relacionadas às anestésias dos pacientes usavam o computador ainda vestidos das luvas sujas e molhadas da sala de cirurgia.

Nelson et al. (2006) ^[49], realizaram um estudo para averiguar a existência de micro-organismos em telefones localizados em salas de cirurgia, no qual, o objetivo foi observar quais micro-organismos pertencentes a microbiota das mãos e do ambiente que pudessem infectar os aparelhos. Esses autores notaram que *Staphylococcus* coagulase negativa apresentou 82,8% de frequência em telefones e 85% de frequência em mouses e teclados de computadores.

Estes micro-organismos, a princípio, não apresentam riscos tão amplos como outros tipos de bactérias, porém também podem se tornar patogênicos, dependendo do estado de saúde dos pacientes, ou seja, uma imunodepressão ou uma via de abertura (corte na pele, por exemplo), assim, tal infecção pode vir a ocasionar problemas graves de saúde.

Custódio et al. (2009) ^[50] analisaram as mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás, conseguindo uma frequência de 44,5% de *Staphylococcus* coagulase negativa, sendo estes também os micro-organismos mais frequentes, seguidos por 40% de *Staphylococcus aureus*, 13,33% de *Enterococcus* sp. e 2,22% *Bacillus* spp. As diferenças entre as taxas descobertas por cada autor podem ser atribuídas ao tipo de local analisado e órgão institucional, ao clima, as medidas preventivas de cada instituição ou até mesmo a microrganismos específicos de cada região.

CONCLUSÃO

Os computadores analisados expuseram positividade para bactérias, podendo estas se tornar patogênicas aos seres humanos, principalmente estando o paciente em estado imunológico comprometido. A presença de *Staphylococcus* coagulase negativa, em todos os setores é uma causa de alerta e de maior preocupação nos setores críticos.

Diante do exposto, é importante que seja mais rigorosa as normas de controle de higienização para a limpeza de computadores e que tenha uma campanha educativa de conscientização dos usuários para melhor higienização das mãos. Outra medida seriam películas protetoras laváveis que apesar de ter um custo mais alto também visa diminuir a transmissão destes microrganismos de forma a reduzir o risco de uma possível infecção bacteriana.

REFERÊNCIAS

1. Infecção hospitalar. [Acesso em 2018 março 25]. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/faq_infeccao_hospitalar_final.pdf.
2. Principais conceitos de infecção hospitalar. [Acesso em 2018 março 25]. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/principais-conceitos-em-infeccao-hospitalar/32332/>.
3. Ministério da Saúde. Anexos diretriz e normas para a prevenção e controle das infecções hospitalares: Portaria N° 2.616. Brasília: Diário Oficial da União;1998.
4. Prade SS. Estudo Brasileiro da Magnitude das Infecções Hospitalares em Hospitais Terciários. Brasil; 1995.
5. Smith SJ, Knouse MC, Wasser T. Prevalence of Bacterial Pathogens on Physician Handheld Computers. JCOM. 2006; 13(4):223-.
6. Rodrigues APC, Nishi CYM, Guimarães ATB. Levantamento de bactérias, fungos e formas de resistência de parasitos em duas rotas de ônibus do transporte coletivo de Curitiba, Paraná. Rubs. 2006; 2:24-31.
7. Freitas APCB, Silva MCF, Carvalho TC, Pedigone MAM, Martins CHG. Brinquedos em uma brinquedoteca: um perigo real? Rev Bras Anal Clin. 2007; 39:291-4.
8. Collen MF. Fifty years in medical informatics. Yearb Med Inform. 2006;174-9.
9. Ilha OJO. Registro clínico computadorizado no hospital. Rev Inf. 1993; 1: 5-8.
10. Neely NA, Maley MP. Teclado de computador contaminado e microbiota sobrevivente. Am J Infect Control. 2001; 29:131-2.
11. Anderson G, Palombo EA. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. Am J Infect Control. 2009; 37:507-9.
12. Bures S, Fishbain JT, Uyehara CF, Parker JM, Berg BW. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. Am J Infect Control. 2000; 28(6):465-71.
13. Bhalla A, Pultz NJ, Gries DM, Ray AJ, Eckstein EC, Aron DC, et al. Acquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients. Infect Control Hosp Epidemiol. 2004; 25:164-7.
14. Hong DY, Park SO, Lee KR, Baek KJ, Moon HW, Han SB, et al. Bacterial contamination of computer and hand hygiene compliance in the emergency department. J Emerg Med. 2012; 19:387-93.
15. Barboza DB, Soler ZASGS. Afastamentos do trabalho na enfermagem: ocorrências com trabalhadores de um hospital de ensino. Rev Latinoam Enferm. 2003; 11: 177-83.

16. Marc-Oliver BSW, Joan N. Hebden RN, Harris AD, Shanholtz CB, Standiford HC, Furuno JP, et al. Aggressive control measures for resistant acinetobacter baumannii and the impact on acquisition of methicillin-resistant staphylococcus aureus and vancomycin-resistant enterococcus in a medical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004; 25: 167-8.
17. Martins PP, Costa CRM, Tórtora JCO. Contaminação microbiana nas mãos de pessoas com diferentes atividades profissionais. *J Bras Med.* 2005; 88:10-15.
18. Santos AAM. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde. Brasil: Anvisa;2010.
19. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiologia Médica.* 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009.
20. Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Rohrig R, Fengler B, et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J Clin Monit Comput.* 2004;18(1): 7-12.
21. Marques MB, Brookings ES, Moser SA, Sonke PB, Waites KB. Comparative in vitro antimicrobial susceptibilities of nosocomial isolates of *Acinetobacter baumannii* and synergistic activities of nine antimicrobial combinations. *Antimicrob Agents Chemother.* 1997; 41: 881-5.
22. Po-Liang Lu; LK Siu; Tun-Chieh Chen; Ling Ma; Wen-Gin Chiang; Yen-Hsu Chen, et al. Methicillin-resistant staphylococcus aureus and acinetobacter baumannii on computer interface surfaces of hospital wards and association with clinical isolates. *BMC Infect Dis.* 2009; 9: 1-7.
23. Fridkin SK, Welbel SF, Weinstein RA. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am* 1997; 11: 479-96.
24. Harris AD. How important is the environment in the emergence of nosocomial antimicrobial-resistant bacteria? *Oxford J Clin Infect Dis* 2008; 46:686-8.
25. Wu CL, Yang DI, Wang NY, Kuo HT, Chen PZ. Quantitative culture of endotracheal aspirates in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia in patients with treatment. *Chest.* 2002; 122:662-8.
26. Sood S, Nerurkar V, Malvnkar S. Catheter associated bloodstream infection caused by *R. radiobacter*. *Indian J Med Microbiol.* 2010; 28:62-4.
27. Lucet JC, Rigaud MP, Mentre F, Kassis N, Deblangy C, Andremont A, et al. Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. *J Hosp Infect.* 2002;50(4):276-80.
28. Collins SM, Hacek DM, Degen LA, Wright MO, Noskin GA, Peterson LR. Contamination of the clinical microbiology laboratory with vancomycin-resistant enterococci and multidrugresistant enterobacteriaceae: implications for hospital and laboratory workers. *J Clin Microbiol.* 2001; 39: 3772-4.

29. Hong DY, Park SO, Lee KR, Baek KJ, Moon HW, Han SB, et al. Bacterial contamination of computer and hand hygiene compliance in the emergency department. *J Emerg Med.* 2012; 19:387-93.
30. Fukada T, Iwakiri H, Ozaki M. Anaesthetists' role in computer keyboard contamination in an operating room. *J Hosp Infect.* 2008;70(2):148-53
31. Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Rohrig R, Fengler B, et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J Clin Monit Comput.* 2004;18(1): 7-12.
32. Binatti VB, Costa CRM, Tórtora JCO. Patógenos hospitalares resistentes em teclados de computadores. *J Bras Med.* 2006; 90: 28-37.
33. Alemu A, Misganaw D, Wondimeneh Y. Bacterial Profile and Their Antimicrobial Susceptibility Patterns of Computer Keyboards and Mice at Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia. *Biomed Biotechnol.* 2015;3(1):1-7
34. Smith SJ, Knouse MC, Wasser T. Prevalence of Bacterial Pathogens on Physician Handheld Computers. *JCOM.* 2006; 13(4):223-6.
35. Jairo José Caovilla, Sinara Guzzo Chioquetta, Kéli T. Andreatta, Clarissa Oleksinki , Ana Paula Anzolin , Amauri Braga Simonetti. Análise microbiológica de terminais de computadores de um hospital de ensino do sul do Brasil. 2016.
36. Anderson G, Palombo EA. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. *Am J Infect Control.* 2009; 37:507-9.
37. Rutala WA, White MS, Gergen MF, Weber DJ. Bacterial contamination of keyboards: efficacy and functional impact of disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006; 27:372-7.
38. Alves IA et al. Isolamento de bactérias multirresistentes coletadas dos espelhos utilizados em coletas de exames citopatológicos em postos de saúde da rede pública de um município de médio porte no rio grande do sul. *Revista de Iniciação Científica da ULBRA – N°10-2012.*
39. Kloos WE, Musselwhite MS. Distribution and persistence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* species and other aerobic bacteria on human skin. *Appl Microbiol.* 1975;30(3):381-5.
40. Oliveira DGM, Souza PR, Watanabe E, Andrade D. Avaliação da higiene das mãos na perspectiva microbiológica. *Rev Panam Infectol,* 2010;12(3):28-32.
41. Rogers KL, Fey PD, Rupp ME. Coagulase-negative staphylococcal infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2009;23(1):73-98.
42. Martin MA, Pfaller MA, Wenzel RP. Coagulase-negative staphylococcal bacteremia. Mortality and hospital stay. *Ann Intern Med.* 1989;110(1):9-16.

