

# Superfícies Inanimadas Podem Ser Fontes de Contaminação Estafilocócica em UTI?

## Inanimate Surfaces Can Be Sources of Staphylococcal Contamination in ICU?

Fernanda de Barros Silveira<sup>a</sup>; Nayanna Dias Bierhals<sup>a</sup>; Silvio Augusto Ortolan<sup>b</sup>; Betina Brixner<sup>c</sup>;  
Jane Dagmar Pollo Renner<sup>\*c</sup>

<sup>a</sup>Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento Ciências da Vida. RS, Brasil.

<sup>b</sup>Hospital Santa Cruz, Programa de Residência Multiprofissional em Saúde - Intensivismo, Urgência e Emergência. RS, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade de Santa Cruz do Sul, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Promoção da Saúde. RS, Brasil.

\*E-mail: janerrenner@unisc.com.br

### Resumo

A unidade de terapia intensiva (UTI) é um ambiente hospitalar propício para disseminação de patógenos multirresistentes. As superfícies inanimadas e instrumentos próximos aos pacientes, principalmente aqueles que entram em contato com a pele e a mucosa, devem ser consideradas fontes de contaminação. Nesse contexto, o estudo teve como objetivo identificar a presença de *Staphylococcus* spp. em uma UTI adulto de um hospital localizado no interior do Rio Grande do Sul (RS). Realizou-se um estudo transversal em abril de 2017, onde foram coletadas 22 amostras de 13 superfícies/equipamentos de manipulação rotineira (telefone, pia e bancada de preparo de medicações, monitores, teclados de computadores, torneiras dos funcionários e familiares, suporte do clorexidina, painel e pinça do aparelho de hemodiálise, mesas, estetoscópios e bombas de infusão, bem como no espaço entre as mesmas) na UTI adulto. Foram realizadas a coloração de Gram e as provas de catalase, coagulase e Dnase para identificação de gênero e espécie. O antibiograma foi realizado pelo teste de difusão em disco e a resistência à meticilina em ágar cromogênico MRSA. Foram isolados microrganismos em 19 superfícies inanimadas e equipamentos. O *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) (36,84%) foi o patógeno mais identificado nestas superfícies, seguido de *Staphylococcus aureus* (31,57%). Os SCN foram 71,4% resistentes à penicilina, 85,7% à eritromicina e 57,1% à clindamicina. Dos *S. aureus* isolados, 83,3% foram resistentes à penicilina, 50,0% à meticilina, 66,7% à eritromicina e 50,0% à clindamicina. Concluiu-se que as superfícies inanimadas podem ser consideradas fontes de contaminação. Os resultados demonstram uma alta prevalência de contaminação ambiental por SCN e *S. aureus*, com cepas multirresistentes.

**Palavras-chave:** Infecção Hospitalar. Unidade de Terapia Intensiva. Contaminação. Contaminação de Equipamentos. Resistência Microbiana a Antibióticos.

### Abstract

The intensive care unit (ICU) is a favorable hospital environment for the dissemination of multidrug-resistant pathogens. Inanimate surfaces and instruments close to patients, especially those that come into contact with the skin and mucosa, should be considered sources of contamination. In this context, the study aimed to identify the presence of *Staphylococcus* spp. in an adult ICU of a hospital located in the interior of Rio Grande do Sul (RS). A cross-sectional study was carried out in April 2017, where 22 samples were collected from 13 surfaces / routine handling equipment (telephone, sink and medication preparation bench, monitors, computer keyboards, taps for employees and family members, chlorhexidine support, panel and forceps of the hemodialysis device, tables, stethoscopes and infusion pumps, as well as in the space between them) in the adult ICU. Gram stain and catalase, coagulase and DNase tests were performed to identify genus and species. The antibiogram was performed using the disk diffusion test and methicillin resistance on MRSA chromogenic agar. Microorganisms were isolated on 19 inanimate surfaces and equipment. Coagulase negative *Staphylococcus* (CNS) (36.84%) was the pathogen most identified on these surfaces, followed by *Staphylococcus aureus* (31.57%). The CNS were 71.4% resistant to penicillin, 85.7% to erythromycin and 57.1% to clindamycin. Of the isolated *S. aureus*, 83.3% were resistant to penicillin, 50.0% to methicillin, 66.7% to erythromycin and 50.0% to clindamycin. It is concluded that inanimate surfaces can be considered sources of contamination. The results demonstrate a high prevalence of environmental contamination by CNS and *S. aureus*, with multi-resistant strains.

**Keywords:** Cross Infection. Intensive Care Units. Contamination. Equipment Contamination. Drug Resistance.

### 1 Introdução

As infecções nosocomiais podem acometer pacientes durante e, até mesmo, após a sua alta hospitalar. Elas ocorrem através de três possíveis fontes: a própria microbiota do paciente, agentes patogênicos presentes em outros pacientes ou na equipe de saúde e, finalmente, patógenos no ambiente hospitalar (FACCIOLÀ *et al.*, 2019; JERNIGAN *et al.*, 2020; LOPÉZ-CERERO, 2014; SILVA *et al.*, 2018). Aproximadamente 20% a 40% das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são atribuídas à infecção cruzada pelas mãos dos profissionais

da saúde (JULLIAN-DESAYES *et al.*, 2017; RUTALA; WEBER, 2013), que pode ser resultante do contato direto com o paciente ou indiretamente, ao tocar superfícies ambientais, proporcionando ampla oportunidade de contaminação (AHMED *et al.*, 2019; RUSSOTTO *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; SMITH *et al.*, 2016; VELOSO *et al.*, 2019).

As unidades de terapia intensiva (UTI) requerem extrema vigilância em relação à desinfecção e higienização de superfícies e equipamentos, como aparelhos telefônicos, bancadas de preparo de medicações, teclados de computadores, estetoscópios, entre outros, as quais são fontes potenciais de

infecção e veículos de contaminação para a equipe de saúde e o paciente (BRIXNER; RENNEN; KRUMMENAUER, 2016; CORDEIRO *et al.*, 2015).

Além disso, ressalta-se que a contaminação ambiental desempenha um papel importante na transmissão de vários patógenos-chave associados à saúde, incluindo *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE), *Acinetobacter* e *Clostridium difficile*. Esses patógenos podem persistir no meio ambiente por horas a dias e, em alguns casos, podem permanecer por meses. Frequentemente, contaminam o meio ambiente, superfícies em salas de pacientes colonizados ou infectados, e, transitoriamente, podem colonizar as mãos dos profissionais da saúde, predispondo o paciente recém-admitido para desenvolver colonização ou IRAS (BRIDE *et al.*, 2019; FACCIOLÀ *et al.*, 2019; JULLIAN-DESAYES *et al.*, 2017; REALE *et al.*, 2017).

Nesse contexto, e diante de várias fontes de transmissão bacteriana que podem existir no ambiente hospitalar, este estudo teve como objetivo analisar a contaminação por bactérias do gênero *Staphylococcus* spp., de superfícies inanimadas e equipamentos, em uma UTI adulto de um hospital no interior do RS.

## 2 Material e Métodos

Estudo transversal, realizado em uma UTI adulto de um hospital de médio porte, situado na cidade de Santa Cruz do Sul, região central do Rio Grande do Sul, Brasil. Foram incluídas na pesquisa 13 superfícies/equipamentos de manipulação rotineira e coletiva dos profissionais do serviço. Foram utilizados 22 swabs assim distribuídos: aparelho telefônico (1), pia e bancada de preparo de medicações (2), teclados de computadores (2), torneira no lavatório para higienização das mãos dos funcionários (1), suporte do clorexidine (1), torneira no lavatório para higienização das mãos de familiares (1), painel do aparelho de hemodiálise (1), pinça do aparelho de hemodiálise (1), mesas ao lado do leito (3), estetoscópios (3), botões na bombas de infusão (3) e espaços entre as bombas de infusão (3).

A coleta do material foi realizada pelos pesquisadores em um único momento. Cada swab foi identificado com uma denominação nominal e os equipamentos com mais de uma unidade foram numerados. Foram utilizados swabs estéreis, umedecidos em soro fisiológico a 0,9% estéril e acondicionados em caldo BHI (*Brain Heart Infusion*). Em seguida, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e incubados a 36 °C por 24 horas. Após, as amostras foram semeadas em ágar *Muller Hinton* a 36 °C por 24 horas. Em seguida foram realizadas a coloração de Gram e as provas metabólicas de identificação, como a prova de catalase, coagulase e DNase.

Após identificação das bactérias, realizou-se o antibiograma pelo método de Ágar Difusão em Disco, segundo as instruções do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2017). Foram utilizados os discos: Penicilina

10 µg (PEN), Oxacilina 1 µg (OXA); Cefoxitina 30 µg (CFO), Tetraciclina 30 µg (TET), Clindamicina 2 µg (CLI). O controle de qualidade realizado com as cepas ATCC padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923<sup>8</sup>. Também utilizou-se o ágar cromogenico MRSA (Probac do Brasil<sup>®</sup>).

O estudo é um recorte de uma pesquisa mais ampla “Desenvolvimento de métodos moleculares no diagnóstico de doenças infecciosas e de genes envolvidos na resistência antimicrobiana”, desenvolvido na UNISC e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade sob protocolo número 1.540.110 e CAAE 55494716.3.0000.5343, conforme a resolução do Conselho Nacional da Saúde número 422/12.

Os dados foram analisados descritivamente, frequência e números absolutos. As análises foram realizadas utilizando o programa *Microsoft Office Excel*<sup>®</sup>, versão 2007.

## 3 Resultados e Discussão

Dentre as 22 amostras coletadas, observou-se crescimento bacteriano em 19 superfícies amostradas (86,4%). A prevalência de *Staphylococcus* coagulase negativa foi 36,8%, seguido de 31,6% de *Staphylococcus aureus*. As bactérias isoladas nas superfícies e locais nos equipamentos, encontram-se descritos no Quadro 1.

**Quadro 1** - Microrganismos isolados nas superfícies inanimadas da UTI

Amostra	Superfícies	Microrganismo Isolado
1	Bomba de infusão 1	BGN
2	Entre as bombas 1	Não houve crescimento
3	Estetoscópio 1	SCN
4	Mesa 1	BGN
5	Estetoscópio 2	SCN
6	Monitor 1	BGN
7	Mesa 2	BGP
8	Bomba de infusão 2	<i>S. aureus</i>
9	Estetoscópio 3	Não houve crescimento
10	Mesa 3	SCN
11	Bomba de infusão 3	<i>S. aureus</i>
12	Entre as bombas 2	SCN
13	Hemodiálise / Pannel	BGN
14	Hemodiálise / Pinça	SCN
15	Mesa de preparação de medicamento	SCN
16	Pia da mesa de preparação de medicamento	BGN
17	Teclado do computador 1	<i>S. aureus</i>
18	Teclado do computador 2	<i>S. aureus</i>
19	Torneira funcionários	<i>S. aureus</i>
20	Torneira para os familiares	SCN
21	Telefone	<i>S. aureus</i>
22	Suporte do clorexidine	Não houve crescimento

Legenda: SCN: *Staphylococcus* coagulase negativo; *S. aureus*: *Staphylococcus aureus*; BGN: bacilo Gram negativo; BGP: bacilo Gram positivo.

Fonte: Dados da pesquisa.

O presente estudo demonstra que os equipamentos e superfícies inanimadas na UTI podem ser fontes de contaminação bacteriana e, por isso, a equipe de saúde deve adotar medidas de controle de infecções, evitando contaminação cruzada. Sabe-se que as UTIs possuem um ambiente propício para reserva de diversas espécies bacterianas multirresistentes, intensificando o contágio nestas unidades. Acredita-se que a baixa adesão à higienização das mãos e dos ambientes pode ser uma das principais causas de contaminação (BEZERRA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2015).

Por meio das amostras coletadas, foi possível observar uma prevalência de SCN e de *S. aureus*, tanto em superfícies próximas (bomba de infusão e mesa ao lado do leito), como as mais distantes dos pacientes (teclados do computador e telefone). Esses achados corroboram com de outros estudos (AHMED *et al.*, 2019, BRIXNER; RENNEN; KRUMMENAUER, 2016; CANDIDO; BERNARDI, 2016; WORKU; DERSEH; KUMALO, 2018). No Hospital Municipal do interior do Estado de São Paulo, observaram o predomínio de microrganismos do grupo SCN (54,2%), seguido de *S. aureus* (12,5%) e bacilos Gram negativos (29,2%) (CANDIDO; BERNARDI, 2016). Já no estudo

realizado em UTI pediátrica no mesmo hospital deste trabalho, demonstrou a prevalência de *S. aureus* (51,9%), seguido de 14,8% de *Staphylococcus spp.*, 3,7% de *Escherichia coli* e 3,7% de *Klebsiella oxytoca* (BRIXNER; RENNEN; KRUMMENAUER, 2016).

O *Staphylococcus spp.* se caracteriza por ser o principal microrganismo frequentemente associado às infecções hospitalares nas UTIs, especificamente *Staphylococcus epidermidis* (coagulase negativo) e *S. aureus* (RENNEN; CARVALHO, 2013; WORKU; DERSEH; KUMALO, 2018). A família Staphylococcaceae possui uma habilidade de sobreviver no ambiente hospitalar, em particular, em superfícies próximas aos pacientes. Este patógeno pertencente à microbiota endógena humana, porém, pode contaminar as superfícies hospitalares e possui transmissão dinâmica pela dificuldade de ser erradicado (RUSSOTTO *et al.*, 2015; YUEN; CHUNG; LOKE, 2015).

Os resultados do antibiograma estão representados no Quadro 2. Verificou-se que dos sete isolados de SCN, 71,4% foram resistentes à penicilina, 85,7% à eritromicina e 57,1% à clindamicina. Dos seis *S. aureus* isolados, 83,3% a foram resistentes à penicilina, 50,0% à oxacilina, 66,7% à eritromicina e 50,0% à clindamicina.

**Quadro 2** - Perfil de susceptibilidade antimicrobiana dos microrganismos isolados nas superfícies inanimadas da UTI.

Amostra	Microrganismo	PEN	ERI	CLI	OXA	CFO
3	SCN	S	R	R	S	S
5	SCN	S	R	S	S	S
8	<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	R	R	R
10	SCN	R	R	R	S	S
11	<i>Staphylococcus aureus</i>	R	S	S	S	S
12	SCN	R	R	R	S	S
14	SCN	R	R	S	S	S
15	SCN	R	R	R	S	S
17	<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	S	R	R
18	<i>Staphylococcus aureus</i>	S	S	R	S	S
19	<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	S	R	R
20	SCN	R	S	S	S	S
21	<i>Staphylococcus aureus</i>	R	R	R	S	S

Legenda: SCN (*Staphylococcus coagulase negativo*); S (Sensível); R (Resistente); CFO (Cefotaxima); PEN (Penicilina); ERI (Eritromicina); CLI (Clindamicina); OXA (Oxacilina).

Fonte: Dados da pesquisa.

No presente estudo, o antibiograma em conjunto com o agár cromogênico MRSA detectou a presença de MRSA em 3 (50,0%) cepas de *S. aureus*, localizados no teclado do computador 1, na torneira do lavatório para higienização das mãos dos funcionários e na bomba de infusão 2. Ambientes hospitalares, principalmente na UTI, são considerados depósitos de microrganismo, em especial os multirresistentes, em que o MRSA é o mais frequentemente encontrado (CHAOUJ *et al.*, 2019; VELOSO *et al.*, 2019). Um estudo verificou que das 14 cepas isolada de *S. aureus*, 11 (78,6%) foram resistentes a oxacilina, e 4 das cepas de *Staphylococcus spp.* também foram resistentes a este antimicrobiano (BRIXNER; RENNEN;

KRUMMENAUER, 2016).

Corroborando ainda com os achados deste trabalho, um outro estudo realizado na mesma UTI do mesmo hospital, isolou microrganismos em cinco superfícies (mesa, cama, estetoscópio, dispensador de soro e respirador), sendo que 42% delas foram positivas para *S. epidermidis* e 37% para *S. aureus*. Além disso, 60% dos isolados de *S. aureus* e 7% de *S. epidermidis* apresentaram resistência ao antimicrobiano oxacilina (RENNEN; CARVALHO, 2013). Em um estudo realizado em diferentes departamentos de um hospital público africano, de 200 amostras analisadas em superfícies, encontrou-se 47 (24%) isolados de *S. aureus* e, destas, 20

(44,7%) eram MRSA (CHAOUÍ *et al.*, 2019).

É evidente que o perfil das bactérias encontradas neste estudo preocupa, uma vez que foram isoladas cepas MRSA nessa unidade de cuidado crítico. Sabe-se que, apesar de existir intervenções para minimizar os riscos de contaminação cruzada, ainda existem nos ambientes e superfícies inanimadas diversas bactérias patogênicas, que representam riscos para os pacientes internados e equipe de saúde. Assim, torna-se indispensável realizar ações que visem reduzir os riscos de disseminação microbiana, através da higienização das mãos e superfícies e, também, de resistência bacteriana, pelo uso racional de antibioticoterapia (BRIXNER; RENNER; KRUMMENAUER, 2016; RENNER; CARVALHO, 2013; SILVA *et al.*, 2018).

É importante ressaltar que as coletas das amostras foram realizadas apenas em um dia. Assim, considerando as limitações desse trabalho, novos estudos se fazem necessários, contendo maior número de amostras e/ou que visem identificar através de métodos de assepsia, qual o mais indicado para a descontaminação das superfícies inanimadas em UTIs.

#### 4 Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que houve contaminação das superfícies inanimadas e equipamentos na UTI adulto no período estudado. Verificou-se que diversos ambientes estavam contaminados por cepas de *Staphylococcus* spp., seja em locais próximos aos pacientes como, também, os mais afastados. Desta maneira, sugere-se que as mãos de profissionais de saúde e equipamentos médicos de uso comum possam ser os veículos carreadores de bactérias patogênicas dentro do ambiente hospitalar. Reforça-se, assim, a necessidade da aderência correta de métodos de assepsia, a fim de reduzir os riscos de contaminação cruzada.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### Referências

AHMED, E.H. *et al.* Bacteriological monitoring of inanimate surfaces and equipment in some referral hospitals in Assiut City, Egypt. *Int. J. Microbiol.*, 2019. doi: 10.1155/2019/5907507.

BEZERRA, T. B. *et al.* Adherence to hand hygiene in critical sectors: can we go on like this? *J. Clin. Nurs.*, 2020. doi: 10.1111/jocn.15293

BRIXNER, B.; RENNER, J.D.P.; KRUMMENAUER, E.C. Contaminação ambiental da UTI pediátrica: fator de risco para a ocorrência de infecções oportunistas? *Rev. Epidemiol. Controle Infecç.*, v.6, n.1, p.24-28, 2016. doi: 10.17058/reci.v6i1.6819

CANDIDO, A.T.S.; BERNARDI, A.C.A. Avaliação da resistência a antimicrobianos de *Staphylococcus coagulase* negativa encontrados nas grades dos leitos em uma Unidade de Terapia Intensiva. *J. Health Sci.*, v.18, n.1, p.33-36, 2016. doi: 10.17921/2447-8938.2016v18n1p37-40

CHAOUÍ, L. *et al.* Contamination of the Surfaces of a Health Care Environment by Multidrug-Resistant (MDR) Bacteria. *Int. J. Microbiol.*, 2019. doi: 10.1155/2019/3236526

CLSI. Clinical and laboratory Standards Institute. *Performance Standards for antimicrobial susceptibility Testing*. v.33, n.1, 2017.

CORDEIRO, A.L.A.O. *et al.* Contaminação de equipamentos em unidade de terapia intensiva. *Acta. Paul. Enferm.*, v.28, n.2, p.160-165, 2015. doi: 10.1590/1982-0194201500027

FACCIOLÀ, A. *et al.* The role of the hospital environment in the healthcare-associated infections: a general review of the literature. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, v.23, n.3, p.1266-1278, 2019. doi: 10.26355/eurrev\_201902\_17020

JERNIGAN, J.A., *et al.* Multidrug-resistant bacterial infections in U.S. hospitalized patients, 2012-2017. *N. Engl. J. Med.*, v. 382, n. 14, p. 1309-1319, 2020. doi: 10.1056/NEJMoa1914433.

JULLIAN-DESAYES, I. *et al.* *Clostridium difficile* contamination of health care workers' hands and its potential contribution to the spread of infection: Review of the literature. *Am. J. Infect. Control.*, v.45, n.1, p.51-58, 2017.

LÓPEZ-CERERO, L. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.*, v.32, n.7, p.459-464, 2014. doi: 10.1016/j.eimc.2013.10.004

REALE, M. *et al.* Patterns of multi-drug resistant bacteria at first culture from patients admitted to a third level University hospital in Calabria from 2011 to 2014: implications for empirical therapy and infection control. *Infez. Med.*, v.25, n.2, p.98-107, 2017.

RENNER, J.D.P.; CARVALHO, E.D. Microrganismos isolados de superfícies da UTI adulta em um hospital do Vale do Rio Pardo - RS. *Rev. Epidemiol. Controle Infecç.*, v.3, n.2, p.40-44, 2013.

RUSSOTTO, V. *et al.* Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. *J. Intensive Care*, v.3, n.54, 2015. doi: 10.1186/s40560-015-0120-5. eCollection 2015

RUTALA, W.A.; WEBER, D.J. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. *Am. J. Infect. Control.*, v.41, n.5, p.36-41, 2013. doi: 10.1016/j.ajic.2012.11.006

SILVA, F.S. *et al.* What are the risk factors and agents responsible for bacterial infections in ICUs? *O Mundo da Saúde*, v. 42, n. 1, p. 61-76, 2018. doi: 10.15343/0104-7809.201842016176

SMITH, A. *et al.* *Clostridium difficile* infection incidence: impact of audit and feedback programme to improve room cleaning. *J. Hosp. Infect.*, v.92, n.2, p.161-166, 2016. doi: 10.1016/j.jhin.2015.11.001

SOUZA, L.M. *et al.* Adesão dos profissionais de terapia intensiva aos cinco momentos da higienização. *Rev. Gaúcha. Enferm.*, v.36, n.4, p.21-28, 2015.

VELOSO, J.O. *et al.* Methicillin-resistant and vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* colonizing patients and intensive care unit environment: virulence profile and genetic variability. *APMIS*, v. 127, n.11, p. 17-726, 2019. doi: 10.1111/apm.12989.

YUEN, J.W.M.; CHUNG, T.W.K.; LOKE, A.Y. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Contamination in Bedside Surfaces of a Hospital Ward and the Potential Effectiveness of Enhanced Disinfection with an Antimicrobial Polymer Surfactant. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v.12, n.3, p.3026-3041, 2015. doi: 10.3390/ijerph120303026

WORKU, T.; DERSEH, D.; KUMALO, A. Bacterial Profile

and Antimicrobial Susceptibility Pattern of the Isolates from Stethoscope, Thermometer, and Inanimate Surfaces of Mizan-

Tepi University Teaching Hospital, Southwest Ethiopia. *Int. J. Microbiol.*, v.27, 2018. doi: 10.1155/2018/9824251