

ARTIGO ORIGINAL

**Contaminação ambiental microbiológica em uma Unidade de Terapia Intensiva
Pediátrica**

Microbiological environmental contamination in a Pediatric Intensive Care Unit

Contaminación ambiental microbiológica en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

Renata Pires de Arruda Faggion¹ ORCID 0000-0001-6596-4693

Ana Carolina Souza de Lima¹ ORCID 0000-0003-4696-3171

Giovanna Yamashita Tomita¹ ORCID 0000-0002-0001-2867

Francielly Palhano Gregorio¹ ORCID 0000-0002-9299-8175

Tiago Danelli¹ ORCID 0000-0002-7573-6237

Márcia Regina Eches Perugini¹ ORCID 0000-0003-1812-1778

Gilselena Kerbauy¹ ORCID 0000-0002-1737-4282

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina – PR, Brasil

Endereço: Av. Robert Kock, 60, Vila Operária, Londrina – PR, Brasil

E-mail: gilselena@uel.br

Submetido: 15/03/2023

Aceito: 02/05/2023

RESUMO

Justificativa e Objetivos: superfícies e equipamentos inanimados do ambiente hospitalar são considerados reservatórios de microrganismos resistentes e patogênicos. Em Unidades De Terapia Intensiva Pediátrica, o risco de infecção também se relaciona à gravidade das patologias associadas à imaturidade do sistema imunológico dessa população. O objetivo deste estudo é investigar a contaminação ambiental microbiológica em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. **Métodos:** trata-se de estudo transversal exploratório, realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica de um hospital universitário de alta complexidade, localizado no Sul do Brasil. Para avaliar a contaminação ambiental, foram atritados *swabs* estéreis nas superfícies correspondentes à unidade do paciente e na área de uso comum. **Resultados:** foram analisadas 28 superfícies, sendo 12 localizadas nas unidades ocupadas por pacientes no momento da coleta e 16 superfícies da área de uso comum. No total de superfícies analisadas

por culturas microbiológicas, a unidade do paciente apresentou 66,67% de contaminação por microrganismos, enquanto as superfícies da área comum apresentaram 56,25%. Com relação ao perfil microbiológico, todos os microrganismos isolados eram Gram-positivos e apresentaram resistência, sendo eles *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase negativa*. **Conclusão:** evidenciou-se uma alta frequência de contaminação em superfícies e equipamentos inanimados próximos e distantes ao paciente, essencialmente por microrganismos patogênicos e multirresistentes aos antimicrobianos.

Descritores: *Infecção Hospitalar; Farmacorresistência Bacteriana Múltipla; Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica; Serviço Hospitalar de Limpeza; Enfermagem.*

ABSTRACT

Background and objectives: inanimate surfaces and equipment in the hospital environment are considered reservoirs of resistant and pathogenic microorganisms. In Pediatric Intensive Care Units, the risk of infection is also related to the severity of pathologies associated with the immaturity of the immune system of this population. This study aimed to investigate microbiological environmental contamination in a Pediatric Intensive Care Unit. **Method:** this is an exploratory cross-sectional study, carried out in a Pediatric Intensive Care Unit of a highly complex university hospital, located in southern Brazil. To assess environmental contamination, sterile swabs were rubbed on surfaces corresponding to the patient unit and in the common area. **Results:** twenty-eight surfaces were analyzed, 12 of which were located in units occupied by patients at the time of collection and 16 surfaces in the common use area. In the total number of surfaces analyzed by microbiological cultures, the patient unit showed 66.67% contamination by microorganisms, while surfaces in the common area showed 56.25%. Regarding the microbiological profile, all isolated microorganisms were Gram-positive and showed resistance, namely *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus*. **Conclusion:** there was evidence of a high frequency of contamination on inanimate surfaces and equipment near and far from patients, essentially by pathogenic and multi-resistant microorganisms to antimicrobials.

Keywords: *Nosocomial Infection; Multiple Bacterial Pharmaco-resistance; Pediatric Intensive Care Unit; Hospital Cleaning Service; Nursing.*

RESUMEN

Justificación y Objetivos: las superficies y equipos inanimados del entorno hospitalario se consideran reservorios de microorganismos resistentes y patógenos. En las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos el riesgo de infección también se relaciona con la gravedad de patologías asociadas a la inmadurez del sistema inmunológico de esta población. El objetivo de este estudio es investigar la contaminación ambiental microbiológica en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. **Método:** este es un estudio exploratorio transversal, realizado en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de un hospital universitario de alta complejidad, ubicado en el Sur de Brasil. Para evaluar la contaminación ambiental se frotaron hisopos estériles en las superficies correspondientes a la unidad de pacientes y en el área común. **Resultados:** se analizaron 28 superficies, 12 de las cuales estaban ubicadas en unidades ocupadas por los pacientes al momento de la recolección y 16 superficies en el área de uso común. Del total de superficies analizadas por cultivos microbiológicos, la unidad de pacientes presentó un 66,67% de contaminación por microorganismos, mientras que las superficies del

área común presentaron un 56,25%. En cuanto al perfil microbiológico, todos los microorganismos aislados fueron Gram positivos y presentaron resistencia, concretamente *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativo. **Conclusión:** se evidenció una alta frecuencia de contaminación en superficies inanimadas y equipos cercanos y lejanos del paciente, fundamentalmente por microorganismos patógenos y multirresistentes a los antimicrobianos.

Palabras clave: *Infección Nosocomial; Farmacorresistencia Bacteriana Múltiple; Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos; Servicio de Limpieza Hospitalaria; Enfermería.*

INTRODUÇÃO

Superfícies e equipamentos inanimados do ambiente hospitalar são considerados reservatórios de microrganismos resistentes e patogênicos. Diante dessa realidade, a contaminação ambiental se constitui uma importante fonte de disseminação de microrganismos multirresistentes (MOMR) no ambiente hospitalar.¹

Esses patógenos geralmente estão localizados em superfícies e equipamentos próximos ao paciente, como grades da cama, mesa de cabeceira, monitor cardíaco e bomba de infusão, e podem ser transmitidos aos pacientes por meio da contaminação cruzada pelas mãos dos profissionais de saúde e acompanhantes.^{1, 2}

Em Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), o risco de contaminação cruzada aumenta, pois esses setores acomodam pacientes críticos que são submetidos a diversos procedimentos invasivos e requerem cuidado prolongado devido à sua condição clínica. Sendo assim, se encontram mais susceptíveis a aquisição de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) por MOMR.³ Além disso, o risco de infecção na população pediátrica também está relacionado à gravidade das patologias de base associada à imaturidade do sistema imunológico dessa população.^{4, 5}

As IRAS representam riscos à segurança dos pacientes, principalmente as que envolvem microrganismos resistentes aos antimicrobianos.⁶ Nesse sentido, superfícies e equipamentos dos serviços de saúde são considerados fômites de microrganismos resistentes e patogênicos, e podem representar riscos à condição clínica e sobrevida de pacientes pediátricos.

Diante da situação exposta, pergunta-se: qual a frequência de contaminação ambiental microbiológica em uma UTIP? Para responder a esta pergunta, o presente estudo teve como objetivo investigar a contaminação ambiental microbiológica em superfícies e equipamentos inanimados de uma UTIP.

MÉTODO

Delineamento do estudo

Trata-se de estudo transversal exploratório que utilizou dados obtidos de amostras microbiológicas ambientais das superfícies supracitadas.

Cenário do estudo

O estudo foi realizado em um hospital universitário terciário do Sul do Brasil sem fins lucrativos, que possui 431 leitos, sendo referência municipal e estadual para atendimentos de alta complexidade no Sistema Único de Saúde.

A instituição conta com uma UTIP, com a disponibilidade de 7 unidades do paciente/leitos para crianças com idade entre um mês e 12 anos. O estudo utilizou amostras microbiológicas coletadas de superfícies da unidade do paciente e da área comum da UTIP.

Amostra do estudo

Foram incluídas amostras de superfícies da unidade do paciente e da área comum da UTIP que estavam ocupadas, no momento da coleta, por crianças hospitalizadas por período mínimo de 48 horas. Foram excluídas da amostra unidades desocupadas e unidades em que os pacientes se encontravam hospitalizados por período inferior ao mínimo supracitado.

Para selecionar as superfícies e os equipamentos da unidade do paciente, foi considerada a padronização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2012), bem como a seleção baseada na proximidade com os pacientes e na frequência de contato com as mãos dos profissionais e acompanhantes.^{7,8} Dessa forma, as superfícies e os equipamentos que compuseram a unidade do paciente foram divididas em três grupos: Grupo 1, composto pelas estruturas fixas da unidade do paciente (painel de gases, suporte de soro, prateleira ou bancada, e mesa lateral); Grupo 2, composto por equipamentos (ventilador mecânico, bomba de infusão e monitor cardíaco); Grupo 3, composto pelas grades e cabeceira da cama, com exceção do colchão, pois sua desinfecção ocorre durante o banho do paciente, conforme os padrões da instituição do estudo.

As superfícies e os equipamentos da área de uso comum entre acompanhantes e profissionais foram selecionados de acordo com a frequência de contato com as mãos dos profissionais e acompanhantes.^{7, 8} Sendo assim, dispensadores de álcool em gel, poltronas, bancadas administrativas, puxadores das portas e gavetas dos mobiliários do posto de enfermagem, carrinho de emergência, balanças para mensuração do peso de crianças, aparelho

radiográfico portátil, placa de radiografia, telefones, teclados e *mouses* de computadores foram investigados.

Alguns dos equipamentos listados acima foram agrupados quando possuíam mais de uma unidade no setor. Nesses casos, a coleta da amostra microbiológica foi realizada por um único *swab*, aplicado nas superfícies de dispensadores de álcool em gel das unidades do paciente (2 unidades), dispensadores de álcool em gel da área comum (2 unidades), *mouses* dos computadores (4 unidades), teclados dos computadores (4 unidades), telefones (2 unidades) e balanças (2 unidades), gerando assim 6 amostras agrupadas de superfícies.

Variáveis e instrumento de coleta de dados

A coleta de dados e das amostras microbiológicas ocorreu em um único dia, no mês de setembro de 2020, sendo os dados coletados por meio de um instrumento contemplando itens de identificação do paciente (nome, número do prontuário, data de nascimento e da hospitalização), da unidade (equipamentos e superfícies inanimadas investigadas) e resultados da investigação microbiológica das superfícies.

Procedimento de coleta das culturas microbiológicas do ambiente

As amostras microbiológicas ambientais da unidade do paciente e da área comum foram coletadas por uma equipe de pesquisadores previamente capacitados para realização deste procedimento. A coleta foi realizada em momento único na área comum e no momento pré-desinfecção da unidade do paciente, que ocorreu em apenas um dia.

As culturas foram coletadas atritando os *swabs* estéreis (Olen Kasvi[®]) umedecidos com solução salina 0,9% sobre a superfície, priorizando a fricção do *swab* em áreas de maior contato com as mãos, como botões, puxadores, tela *touch screen* dos aparelhos entre outros. Após a coleta da amostra, os *swabs* foram acondicionados em meio *stuart* e encaminhados ao laboratório de microbiologia no prazo máximo de 4 horas.

Para identificação da espécie e do perfil de sensibilidade antimicrobiana, os *swabs* foram inoculados em três tubos contendo caldo de soja e tripticaseína (*trypticase soy broth* (TSB), Kasvi[®]), o primeiro com 6,5% de NaCl, o segundo contendo cefotaxima (8 µg/mL) e o terceiro contendo vancomicina. Após incubação por 8 horas a 35 °C, o caldo vancomicina resistente (VRE) foi replicado em ágar VRE (OXOID[®], Inglaterra), contendo 6 µg/mL de vancomicina, 6 µg/mL de ciprofloxacino e de colistina. O TSB foi replicado em ágar Mac Conkey (Acumedia[®]) contendo 8 µg/mL de cefotaxima, e o caldo NaCl, em ágar manitol salgado. A

identificação dos microrganismos foi feita por metodologia manual preconizada por Jorgensen (2015). A sensibilidade aos antimicrobianos foi determinada pelo método de disco-difusão seguindo recomendações do *Clinical and Laboratory Standards International* (2019), incluindo a verificação do D-teste (*Disk test*) entre os isolados. O D-teste permite detectar resistência induzível à clindamicina, pois o mecanismo de resistência não é detectado através do teste de sensibilidade rotineiramente empregado em laboratórios, sendo recomendado o teste de indução denominado de D-teste.⁹

Análise dos dados

O banco de dados foi construído em planilha eletrônica no programa *Microsoft Excel*[®] e posteriormente analisados no programa *Epi Info*TM, versão 7.2.2.6 (*Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA*). As variáveis foram descritas em medidas de tendência central e distribuição de frequência, sendo os resultados apresentados em tabelas descritivas. Foi considerado o intervalo de confiança de 95%, quando necessário. Os resultados do mapeamento microbiológico foram apresentados em ilustrações elaboradas nos *softwares Paint.Net 2021*, versão 4.2.16, e *Inkcape 2021*, versão 1.1.1.

Considerações éticas

Este estudo está vinculado ao projeto “Investigação da contaminação ambiental em áreas críticas hospitalares e avaliação da efetividade da desinfecção”, e atendeu aos preceitos éticos estabelecidos pelo Ministério da Saúde (Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, 510/2016 e 580/2018), sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da instituição no dia 14 de fevereiro de 2020, sob o Parecer nº 3.839.405 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 28169520.0.0000.5231.

RESULTADOS

Foram analisadas 28 superfícies, sendo 12 localizadas nas unidades ocupadas por pacientes no momento da coleta e 16 superfícies da área de uso comum da UTIP.

Com relação à unidade do paciente, foram investigadas quatro unidades, correspondendo a 57,14% de ocupação do setor. Os pacientes que ocupavam as unidades analisadas apresentaram média de hospitalização de 31,75 dias (DP 15,54), sendo o mínimo de

9 e o máximo de 44 dias, com mediana de 37 dias.

Em cada unidade do paciente, foram coletadas amostras de três grupos de superfícies, totalizando 12 grupos de superfícies entre as quatro unidades estudadas.

No total de superfícies da unidade do paciente, 66,67% apresentaram contaminação por microrganismos, das quais as unidades do paciente B e C obtiveram contaminação em todos os grupos analisados. Quanto aos grupos de superfícies, o Grupo 3 apresentou-se contaminado em todas as unidades de pacientes. Os Grupos 1 e 2 apresentaram a mesma frequência de contaminação (50%) (Figura 1).

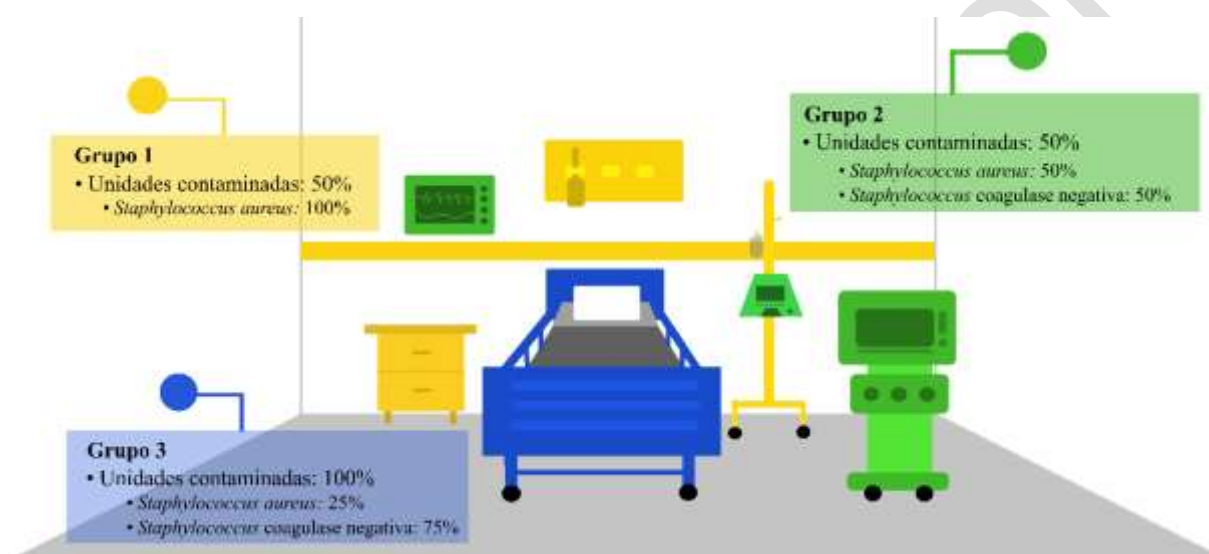


Figura 1. Distribuição da contaminação ambiental por microrganismos em grupos de superfícies das unidades dos pacientes de terapia intensiva pediátrica. Londrina, PR, Brasil, 2020

Grupo 1 = painel de gases, suporte de soro, bancadas/prateleiras e mesa lateral; Grupo 2 = ventilador mecânico, bomba de infusão e monitor cardíaco; Grupo 3 = grades e cabeceira da cama.

Fonte: próprio autor (2021).

Quanto às superfícies da área comum, foram analisadas 16 superfícies, dentre as quais 56,25% apresentaram contaminação por microrganismos, incluindo poltronas de acompanhantes, bancada administrativa, puxadores de armários do posto de enfermagem, carrinho de emergência, balanças, placa de radiografia, telefones e teclados (Figura 2).

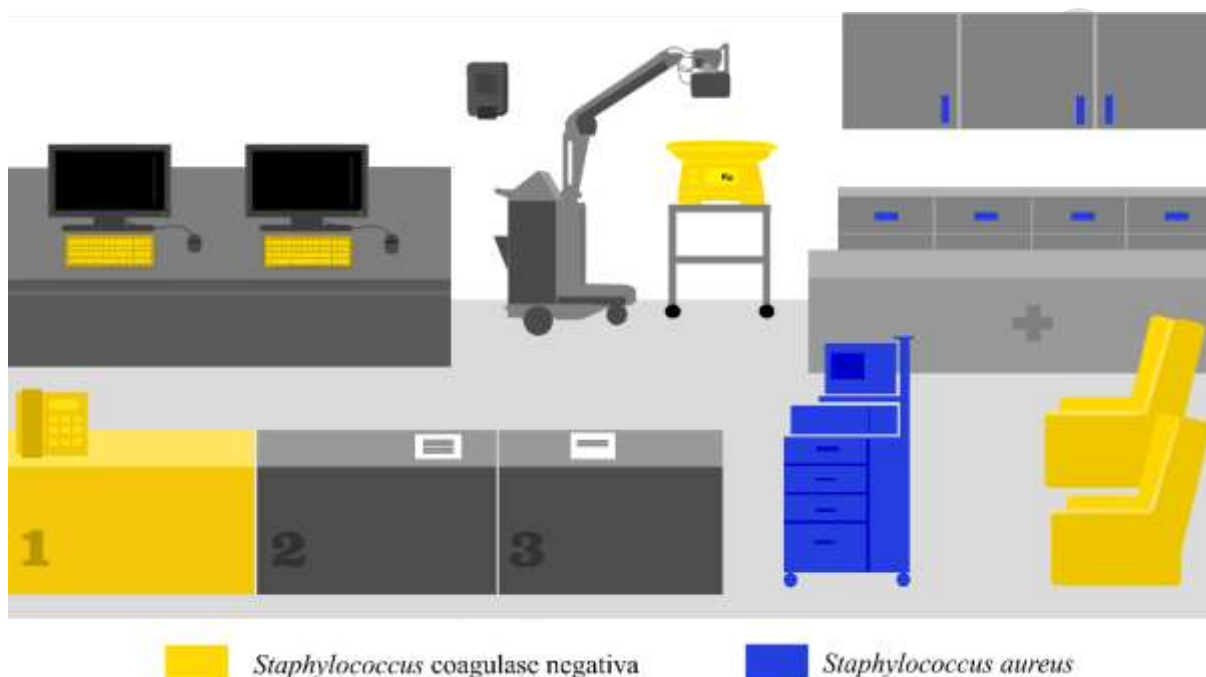


Figura 1. Distribuição da contaminação ambiental de microrganismos isolados de culturas realizadas em superfícies e equipamentos da área de uso comum entre acompanhantes e profissionais de uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. Londrina, PR, Brasil, 2020
 Fonte: próprio autor (2021).

Com relação ao perfil microbiológico, todos os microrganismos isolados eram Gram-positivos. *Staphylococcus coagulase negativa* (ECN) representou 50,0% da contaminação nas unidades do paciente e 77,8% nas superfícies da área comum. *Staphylococcus aureus* foram isolados em 50,0% das unidades de pacientes e 22,2% das superfícies da área comum (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição do perfil de resistência dos microrganismos isolados das superfícies da unidade do paciente no momento pré-desinfecção (N=08) e em superfícies e equipamentos (N=09) da área de uso comum em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. Londrina, PR, Brasil, 2020

Frequência de resistencia	
Unidade do paciente	Área de uso comum

Antimicrobianos	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativa	<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativa
	(4)	(4)	(2)	(7)
	%	%	%	%
Clindamicina	25,0	100	100	71,4
Eritromicina	25,0	100	100	85,7
Penicilina	75,0	100	100	100
Oxacilina	50,0	100	100	100
Cefoxitina	50,0	100	100	100
Gentamicina	N	50,0	N	57,1
Ciprofloxacino	N	75,0	50,0	57,1
Teicoplanina	N	N	N	N
Tigeciclina	N	N	N	N
Linezolida	N	N	N	N
Levofloxacina	N	50,0	N	42,8
Rifampicina	N	N	N	42,8
Sulfametoxazol + Trimetoprima	50,0	50,0	50,0	46,8
Total de microrganismos	4 (50,0%)	4 (50,0%)	2 (22,22%)	7 (77,78%)

N = cultura negativa.

Fonte: Próprio autor (2021).

Em relação ao perfil de resistência dos microrganismos isolados das superfícies da unidade do paciente, os *S. aureus* isolados expressaram 75,0% de resistência à penicilina, e 50,0%, resistência à oxacilina, cefoxitina e sulfametoxazol/trimetoprima. Entre os ECN, todos expressaram resistência à clindamicina, eritromicina, penicilina, oxacilina e cefoxitina, seguida pela resistência ao ciprofloxacino (75,0%). Entre os microrganismos isolados das amostras microbiológicas da área de uso comum, todos os *S. aureus* expressaram resistência aos antimicrobianos clindamicina, eritromicina, penicilina, oxacilina e cefoxitina. Já em relação aos ECN, todos os isolados se mostraram resistentes à penicilina, oxacilina e cefoxitina, e 85,71%, resistentes à eritromicina, com 71,43% resistentes à clindamicina, conforme demonstrado na Tabela 3. Entre os ECN resistentes à eritromicina e clindamicina, um isolado apresentou D-teste positivo.

DISCUSSÃO

A contaminação das superfícies e equipamentos inanimados dos serviços de saúde contribui na disseminação de microrganismos patogênicos e resistentes, favorecendo a transmissão cruzada e o desenvolvimento de IRAS, principalmente por pacientes hospitalizados

em setores críticos.³

O presente estudo evidenciou a contaminação de múltiplas superfícies e equipamentos inanimados por microrganismos patogênicos e multirresistentes do ambiente hospitalar tanto nas unidades do paciente quanto na área de uso comum de terapia intensiva pediátrica.

Nas unidades dos pacientes, mais da metade das grades e das cabeceiras das camas apresentou contaminação por microrganismos. Estudos brasileiros realizados em UTI Adulto mostraram que a frequência de contaminação nas grades de proteção das camas dos pacientes foi elevada, variando de 45,5% a 81,8%.^{10, 11} Esse índice elevado de contaminação pode indicar que as grades das camas são consideradas um potencial veículo de microrganismos, principalmente pela alta frequência de manuseio por profissionais de saúde e familiares.² No entanto, outro estudo com metodologia semelhante apresentou resultados divergentes, o qual demonstrou que as bombas infusoras de medicamentos foram os equipamentos mais contaminados por microrganismos em comparação às grades das camas.¹²

As superfícies analisadas na área de uso comum não são utilizadas no cuidado direto ao paciente, porém auxiliam no processo de trabalho da equipe de saúde, constituindo uma importante fonte de disseminação desses microrganismos durante a assistência à saúde. Assim como neste estudo, em um hospital universitário da França, observaram crescimento de bactérias Gram-positivas em superfícies analisadas pela pesquisa, como teclados e *mouse* de computadores¹³

Por se tratar de superfícies utilizadas com alta frequência e coletivamente, oferecem risco de transmissão de patógenos para os pacientes. Nesse sentido, são recomendados protocolos para higiene das mãos dos profissionais de saúde e familiares dentro dos serviços de saúde. A Organização Mundial da Saúde recomenda a higienização das mãos em cinco momentos como estratégia de prevenção de disseminação de microrganismos.¹

Além da higiene das mãos, é necessário que a desinfecção dessas áreas aconteça de forma programada, seguindo os protocolos institucionais baseados nas recomendações da ANVISA, que recomenda uso do álcool etílico 70% como principal desinfetante utilizado para desinfecção de superfícies.¹⁴

Com relação às espécies dos microrganismos desta pesquisa, todos os isolados eram Gram-positivos, com predomínio de ECN, seguido por *S. aureus*. Estudo no Leste da Etiópia, que investigou a contaminação em estetoscópios e esfigmomanômetros em algumas unidades hospitalares, indicou a UTI Adulto como o setor com maior predomínio de contaminação por microrganismos nos objetos analisados. Em relação aos isolados, houve uma maior frequência

de Gram-positivos, entre eles *S. aureus* e ECN multirresistentes¹⁵, corroborando dados da atual pesquisa.

Quanto ao perfil de resistência dos microrganismos, foi possível identificar nas unidades dos pacientes e na área de uso comum ECN e *S. aureus* resistentes a mais de uma classe de antimicrobianos, com predomínio de *Staphylococcus* spp. resistentes à penicilina e oxacilina, enquanto todos os isolados de ECN expressaram também resistência à clindamicina e eritromicina.

O ECN e *S. aureus* são microrganismos que colonizam pele e mucosas do ser humano e que possuem um alto potencial de causar IRAS e bacteremias, principalmente em pacientes com déficit no sistema imunológico ou que fazem uso de dispositivos invasivos, além de estar relacionado com a formação de biofilmes e amplo espectro de resistência antimicrobiana.^{1, 16,}

17

Pesquisa na Arábia Saudita analisou superfícies com maior frequência de toque em UTIP e UTI Adulto, e 65% das amostras demonstraram crescimento do grupo ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e espécies de *Enterobacter*), incluindo *S. aureus* e *Enterococcus* spp. Ademais, houve contaminação ambiental em uma UTIP por *S. aureus* resistente à metilina em cadeira, estetoscópio, prancheta, teclado e calculadora.¹⁸ Estudo brasileiro conduzido em uma UTIP detectou crescimento bacteriano com prevalência de *S. aureus* (51,9%) em estetoscópios, incubadoras, respiradores, mesas e monitores. Entre todos os isolados de *S. aureus*, a maioria foi resistente à oxacilina.¹⁹

Outro estudo do Sul do Brasil analisou a contaminação ambiental por bactérias *Staphylococcus* spp. em UTI Adulto, o qual obteve crescimento bacteriano de ECN e *S. aureus* em superfícies próximas (bomba de infusão e mesa lateral) e distantes (telefone e teclados de computador) ao paciente. Entre os microrganismos, 85,7% foram resistentes à eritromicina, 71,4%, resistentes à penicilina, e 57,1%, resistentes à clindamicina, enquanto os isolados de *S. aureus* 83,3% foram resistentes à penicilina, 66,7%, à eritromicina, e 50%, à oxacilina e clindamicina, respectivamente.²⁰

Staphylococcus spp. é um dos principais patógenos associados a infecções hospitalares nas UTIs.²¹ As bactérias da família *Staphylococcaceae* possuem a capacidade de sobreviver em superfícies e equipamentos inanimados dos serviços de saúde, geralmente próximas aos pacientes, e apesar de integrarem a microbiota endógena do homem, podem contaminar as superfícies, o que possibilita transmissão cruzada.²²

Em Jeddah, Arábia Saudita, coletaram amostras em UTIs Adultas e UTIP, na qual os isolados Gram-positivos obtiveram maior frequência de contaminação em relação as Gram-negativos. As superfícies com maior contaminação foram os postos de enfermagem e as camas dos pacientes por *S. aureus*.²³

A resistência bacteriana representa um desafio mundial que traz implicações e preocupações, principalmente pelo alto índice de desenvolvimento das IRAS por MOMR.⁶ Entre as consequências da resistência, pode-se citar o prolongamento do tempo de internação, falha terapêutica aos antimicrobianos devido à resistência e impacto financeiro nos serviços de saúde pública.²⁴

Dessa forma, a desinfecção nos serviços de saúde é um processo que destrói microrganismos em superfícies e equipamentos, sendo fundamental para prevenir e controlar a disseminação de MOMR, sendo o álcool etílico 70% e o hipoclorito de sódio em concentração de 0,02% a 1% os saneantes mais utilizados na desinfecção de artigos não críticos para eliminação de MOMR.¹

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, foi possível observar o alto potencial de contaminação das superfícies e equipamentos inanimados do ambiente hospitalar tanto por microrganismos patogênicos quanto por multirresistentes aos antimicrobianos. As evidências deste estudo podem nortear as ações de enfermagem, principalmente da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar para elaboração de protocolos de limpeza e desinfecção, a fim de prevenir e controlar as infecções hospitalares.

O número reduzido das amostras microbiológicas e a coleta em uma única unidade são limitações deste estudo. Essa situação deve-se em parte pela limitação de recursos financeiros e leitos de unidade pediátrica do hospital em estudo. Ressalta-se a necessidade de novos estudos com maior número de amostras.

Os resultados deste estudo demonstram alta frequência de contaminação em superfícies e equipamentos inanimados próximos e distantes ao paciente, essencialmente por microrganismos patogênicos e multirresistentes aos antimicrobianos, sendo nocivos principalmente à saúde de pacientes com imaturidade do sistema imunológico, como a população desta pesquisa. Diante do exposto, é necessário que os protocolos de higienização das mãos e limpeza e desinfecção das instituições de saúde sejam padronizados e avaliados com rigor como forma de prevenção e controle de infecções por MOMR.

AGRADECIMENTOS

O trabalho contou com o apoio da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde– Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde [Internet]. 1 ed. Brasília: Anvisa; 2021 [cited 2021 Jul 25]. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-prevencao-de-multirresistentes7.pdf>
2. Adams CE, Smith J, Watson V, et al. Examining the association between surface bioburden and frequently touched sites in intensive care. *Journal of Hospital Infection*, 2017;95(1):76-80. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.11.002>
3. Costa DM, Johani K, Melo DS Lopes, et al. Biofilm contamination of high-touched surfaces in intensive care units: epidemiology and potential impacts. *Lett Appl Microbiol*, 2019;68: 269-276. <https://doi.org/10.1111/lam.13127>
4. Zhang X, Zhivaki D, Lo-Man R. Unique aspects of the perinatal immune system. *Nature Reviews Immunology*, 2017;17(8):495–507. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.54>
5. Oliveira SMB, Galvão EFC, Gomes-Santos L. Prevention and control of specialized healthcare infection: a study of guardians of children in the pediatric sector. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, 2020;10(1):79-85. <https://doi.org/10.17058/jeic.v1i1.13688>
6. Centers For Disease Control And Prevention – Cdc. [Internet] Healthcare – Associated Infections (HAIs), 2021 [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/index.html>
7. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, et al. Assessment of disinfection of hospital surfaces using different monitoring methods. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 2015;23(3):466-474. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0094.2577>
8. Ribeiro LF, Lopes EM, Kish LT, et al. Microbial Community Profiling in Intensive Care Units Expose Limitations in Current Sanitary Standards. *Front. Public Health*, 2019;7:240. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00240>
9. Clinical and Laboratory Standards International – CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 13th ed. CLSI standard M02. Wayne, Pennsylvania, United States of American, 2018.
10. Cardoso AM, Reis C. Contamination of ICU inanimate surfaces by multidrug-resistant Gram-negative bacteria in university hospital of Goiânia, GO. *RBAC*, 2016;48(3):59-65. Available from: https://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/09/RBAC_-2016-supl.-01-completa-corrigida.pdf

11. Souza ME, Ferreira H, Zilly A, et al. Disinfection conditions of inanimate surfaces in intensive therapy units. *Rev Fun Care Online*, 2019;11(4):951-956. <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i4.951-956>
12. Gil AC, Bordignon APP, Castro EAR, et al. Microbiological evaluation of surfaces in intensive care: thinking about nosocomial infection prevention strategies. *Rev enferm UERJ*, 2018;26:e26388. <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2018.26388>
13. Kuczewski E, Henaff L, Regard A, et al. Bacterial Cross-Transmission between Inanimate Surfaces and Patients in Intensive Care Units under Real-World Conditions: A Repeated Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 9401. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159401>
14. Brasil. Agência Nacional De VigilânciaSanitária. Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies [Internet]. 1 ed. Brasília: Anvisa, 2012 [Cited 2021 Agost 03]. Available from:[https://www.pncq.org.br/uploads/2018/Manual_Limpeza_e_Desinfeccao_2012_\(1\).pdf](https://www.pncq.org.br/uploads/2018/Manual_Limpeza_e_Desinfeccao_2012_(1).pdf)
15. Weldegebreal F, Admassu D, Meaza D, et al. Non-critical healthcare tools as a potential source of healthcare-acquired bacterial infections in eastern Ethiopia: A hospital-based cross-sectional study. *SAGE Open Medicine*, 2019;(7):1–10. <https://doi.org/10.1177%2F2050312118822627>
16. Wißmann JE, Kirchhoff L, Brüggemann Y, et al. Persistence of Pathogens on Inanimate Surfaces: A Narrative Review, 2021;9(2):343. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020343>
17. Weiner-Lastinger LM, Abner S, Benin AL, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015–2017. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 2020;41:19–30.<https://doi.org/10.1017/ice.2019.296>
18. Johani K, Abualsaud D, Costa DM, et al. Characterization of microbial community composition, antimicrobial resistance and biofilm on intensive care surfaces. *Journal of Infection and Public Health*, 2018;11:418-424. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.10.005>
19. Brixner B, Renner JDP, Krummenauer EC. Environmental contamination of Pediatric ICU: Risk factor for the occurrence of opportunistic infections? *R. Epidemiol. Control. Infec*, 2016;6(1):24-28. <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v6i1.6819>
20. Silveira FB, Bierhals ND, Ortolan SA, et al. Inanimate Surfaces Can Be Sources of Estafilococcal Contamination in ICU?. *Ensaio*, 2020;24(4):444-448. <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n4p444-448>
21. 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. *International Journal of Microbiology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9824251>

22. Álvarez A, Fernández L, Gutiérrez D, et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in hospitals: latest trends and treatments based on bacteriophages. J Clin Microbiol, 2019; 57:e01006-19. <https://doi.org/10.1128/JCM.01006-19>
23. Johani K, Abualsaud D, Costa DM, et al. Characterization of microbial community composition, antimicrobial resistance and biofilm on intensive care surfaces. Journal of Infection and Public Health, 2018;1:418–424. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.10.005>
24. Leoncio JM, Almeida VF, Ferrari RAP, et al. Impact of healthcare-associated infections on the hospitalization costs of children. Rev Esc Enf USP, 2019;53:e03486. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018016303486>

Contribuições dos autores:

Renata Pires de Arruda Faggion, Ana Carolina Souza de Lima, Giovanna Yamashita Tomita, Francielly Palhano Gregorio e Gilselena Kerbauy contribuíram para a concepção, delineamento do artigo, análise e redação do artigo;

Renata Pires de Arruda Faggion, Ana Carolina Souza de Lima contribuíram para a redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual;

Gilselena Kerbauy contribui para aprovação final da versão a ser publicada;

Tiago Danelli, Gilselena Kerbauy e Márcia Regina Eches Perugini contribuíram em todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.