

Mapeamento microbiológico da farmacoresistência clínica e ambiental em unidades de terapia intensiva: estudo transversal

Microbiological mapping of clinical and environmental pharmaco-resistance in intensive care units: a cross-sectional

Jéssica Heloiza Rangel Soares ¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0548-5372>

Ana Carolina Souza De Lima ²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4696-3171>

Giovanna Yamashita Tomita ³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6596-4693>

Renata Pires De Arruda Faggion ⁴

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1812-1778>

Marcia Regina Eches Perugin ⁵

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1812-1778>

Renata Aparecida Belei⁶

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2386-6360>

Andressa Midori Sakai ⁷

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0974-1943>

Gilselena Kerbaux ⁸

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1737-4282>

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universidade Estadual de Londrina/UEL. Londrina (PR), Brasil.

Editor de Seção:

Valesca Patriota de Souza

Editora Científica:

Tatiane Gomes Guedes

Editora Chefe:

Maria Wanderleya de Lavor
Coriolano Marinus

Submissão: 07/12/2022

Aceito: 01/01/2024

Publicado: 20/03/2024

RESUMO

Objetivo: realizar mapeamento microbiológico ambiental e clínico em Unidades de Terapia Intensiva. **Método:** estudo transversal, descritivo e observacional, realizado em duas Unidades de Terapia Intensiva de um hospital universitário. Foram coletadas amostras de superfícies e equipamentos hospitalares da unidade do paciente para análise microbiológica da farmacoresistência microbiana relacionadas aos resultados das culturas microbiológicas das amostras clínicas dos pacientes. **Resultados:** o contexto da contaminação ambiental foi analisado em 14 unidades dos pacientes e suas respectivas culturas microbiológicas. Do total de microrganismos isolados das amostras clínicas (25), 28,0% (7) eram *Acinetobacter baumannii* resistente aos carbapenêmicos, 24,0% (6), *Pseudomonas aeruginosa* resistente aos carbapenêmicos, e 16,0% (4), *Klebsiella pneumoniae* resistente às polimixinas. Em relação à contaminação ambiental da unidade do paciente, as superfícies mais frequentemente contaminadas foram as áreas da cama (64,3%), seguidas de (6) superfícies fixas da unidade (42,8%) e equipamentos móveis e eletrônicos (28,6%). **Conclusão:** evidenciou-se a presença de microrganismos farmacoresistentes, sendo o mais frequente a resistência aos carbapenêmicos e a concordância entre as espécies e perfil fenotípico dos isolados clínicos e ambientais.

Descritores: Farmacoresistência Bacteriana Múltipla; Infecção Hospitalar; Unidades de Terapia Intensiva; Serviço Hospitalar de Limpeza; Técnicas Microbiológicas.

ABSTRACT

Objective: to carry out environmental and clinical microbiological mapping in Intensive Care Units. **Method:** a cross-sectional, descriptive and observational study, carried out in two Intensive Care Units of a university hospital. Samples of surfaces and hospital equipment from the patient unit were collected for microbiological analysis of microbial pharmaco-resistance related to the results of microbiological cultures of patients' clinical samples. **Results:** the context of environmental contamination was analyzed in 14 patient units and their respective microbiological cultures. Of the total number of microorganisms isolated from clinical samples (25), 28.0% (7) were carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, 24.0% (6) carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, and 16.0% (4) polymyxin-resistant *Klebsiella pneumoniae*. Regarding patient unit environmental contamination, the most frequently contaminated surfaces were bed areas (64.3%), followed by (6) fixed surfaces of the unit (42.8%) and mobile and electronic equipment (28.6%). **Conclusion:** the presence of pharmaco-resistant microorganisms was evidenced, the most frequent being carbapenem-resistance and agreement between species and phenotypic profile of clinical and environmental isolates.

Descriptors: Drug Resistance, Multiple, Bacterial; Cross Infection; Intensive Care Units; Housekeeping, Hospital; Microbiological Techniques.

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

Soares, JHR, Lima, ACS, Tomita, GY, Faggion, RPA, Perugin, MRE, Belei, RA, et al. Sakai, AM, Kerbaux, G. Mapeamento microbiológico da farmacoresistência clínica e ambiental em unidades de terapia intensiva: estudo transversal. Rev. Enferm. UFPE on line. 2024;18:e256636 DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2024.256636>

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) possuem caráter multifatorial, sendo associadas a fatores intrínsecos e extrínsecos ao paciente. Podem desenvolver-se em diversos ambientes hospitalares, como as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Estima-se que 30% dos pacientes hospitalizados em UTI apresentam risco de desenvolver pelo menos um episódio de IRAS,¹ devido à gravidade e instabilidade hemodinâmica dos pacientes, como também ao alto nível de complexidade tecnológica e múltiplos procedimentos invasivos.²

Em relação aos microrganismos mais prevalentes nas IRAS, estão os grupos patógenos denominados de “ESKAPE”. O acrônimo ESKAPE define o grupo de bactérias que englobam espécies Gram-positivas e Gram-negativas, formado por *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e espécies *Enterobacter*. Tais patógenos vêm ganhando destaque e estão presentes na maioria das infecções hospitalares, devido às características morfológica, como fatores de patogenicidade, bem como crescente resistência a múltiplos antimicrobianos.³

A farmacoresistência microbiana reduz a eficácia dos antimicrobianos, aumentando o tempo de internação, a morbimortalidade intra-hospitalar e elevando os custos da assistência, resultando em um dos maiores desafios no âmbito da saúde pública na atualidade.⁴ Tal resistência tornou-se responsável por pelo menos 700.000 mortes anuais em todo o mundo, com estimativa de atingir 2,4 milhões de pessoas em 2050 em virtude das falhas terapêuticas e escassez de novos antimicrobianos.⁵

Os microrganismos que ocasionam as IRAS podem estar presentes em mobiliários hospitalares, equipamentos de uso individual e coletivo, roupas e no próprio ambiente. Tais superfícies fixas e móveis podem funcionar como fontes ou reservatórios desses microrganismos.⁶ A presença desses patógenos em superfícies expõe o paciente ao risco de infecção por esses agentes.^{7,8}

Embora existam muitas pesquisas que tratam da contaminação ambiental, ainda há lacunas do conhecimento sobre esse tema, considerando que muitas delas não especificam o perfil de sensibilidade dos microrganismos isolados.⁹⁻¹⁰ Também não consideram o conjunto da unidade do paciente por completo, limitando-se a algumas superfícies,¹⁰⁻¹⁴ bem como não investigam os agentes etiológicos das infecções e colonizações dos pacientes hospitalizados na unidade em estudo.¹⁵

O controle microbiológico dos ambientes de assistência à saúde é de competência da equipe de enfermagem. Em revisão sistemática, identificou-se que o enfermeiro possui grande importância na atuação em ações de vigilância e controle microbiológico, participando de programas governamentais de controle de infecção hospitalar, atuando em sistemas de vigilância, monitoramento e divulgação de taxas de IRAS, proporcionando incentivos a campanhas com a finalidade de adesão às medidas de precauções padrão, além de disponibilizar recursos para educação continuada dos profissionais de saúde.¹⁶

Considerando essas lacunas do conhecimento, bem como a necessidade de gerar evidências científicas que subsidiam as ações de enfermagem no controle da contaminação ambiental, esta pesquisa se propôs a realizar o mapeamento microbiológico ambiental e clínico em pacientes de terapia intensiva.

OBJETIVO

Realizar o mapeamento microbiológico ambiental e clínico em pacientes de terapia intensiva.

MÉTODO

Delineamento e local do estudo

Trata-se de estudo transversal, descritivo e observacional, realizado em duas UTI de um hospital universitário de nível terciário do estado do Paraná (PR), Brasil, referência em alta complexidade para o Sistema Único de Saúde (SUS).

Os setores investigados nesta pesquisa foram uma UTI Geral (UTI-G), destinada ao tratamento de pacientes adultos, infectados ou colonizados por microrganismos multirresistentes (MOMR) que necessitam de isolamento de contato, e uma UTI destinada ao tratamento das vítimas de queimaduras (UTI-Q).

Delineamento da amostra e período do estudo

Foram incluídos no estudo os pacientes hospitalizados por período mínimo de 48 horas nas UTIs selecionadas para o estudo e suas respectivas unidades. Quanto aos critérios de exclusão, considerou-se a unidade do paciente que passou pelo processo de desinfecção previamente antes da coleta.

As amostras microbiológicas ambientais da unidade do paciente na UTI-G e UTI-Q foram coletadas, respectivamente, nos dias 10 e 24 de fevereiro 2020, em um único período, pela equipe de pesquisadores capacitados.

A amostra de superfícies e equipamentos investigados considerou a padronização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹⁶ para composição da unidade do paciente, sendo selecionados com base na frequência de contato com as mãos dos profissionais e a proximidade com os pacientes.¹⁶

Os componentes da unidade do paciente foram divididos em três grupos:

- Grupo A: composto por estrutura fixas da unidade do paciente, incluindo superfícies do painel de gases, suporte de soro, mesa lateral e bancada de granito;
- Grupo B: composto por equipamentos da unidade do paciente, incluindo superfícies do ventilador mecânico, monitor cardíaco e bombas infusoras;
- Grupo C: composto pelas superfícies da cama do paciente, com exceção do colchão, que é desinfetado durante o banho do paciente, conforme rotina da instituição de saúde.

Variáveis e instrumento de coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada por meio de instrumento de coleta de dados elaborado pelos pesquisadores contendo dados demográficos, clínicos e microbiológicos do paciente (nome, tempo de internação e resultados de culturas microbiológicas referentes à permanência na unidade investigada) e da respectiva unidade do paciente (quantitativo de equipamentos e superfícies inanimadas investigadas, resultados das análises microbiológicas ambientais).

Quanto aos dados microbiológicos dos pacientes ocupantes dos leitos estudados, esses foram acessados em prontuário eletrônico, disponibilizado pelo software *Medview*[®]. Foram considerados os resultados positivos de culturas microbianas realizadas durante a permanência do paciente no setor estudado até a data da coleta das culturas do ambiente.

Procedimento de coleta das culturas microbiológicas do ambiente

As culturas foram coletadas atritando os swabs estéreis (Olen Kasvi[®]), umedecidos com solução salina 0,9% estéril sobre a extensão da superfície a ser coletada, priorizando a fricção do swab em áreas da superfície 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 quatro horas.

Para identificação da espécie e perfil de sensibilidade antimicrobiana, os *swabs* foram inoculados em três tubos contendo caldo de soja e tripticaseína (*trypticase soy broth* (TSB) - Kasvi®), o primeiro contendo 6,5% de NaCl, o segundo contendo cefotaxima (8µg/mL) e o terceiro contendo vancomicina. Após incubação por oito horas a 35°C, o caldo *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE) foi replicado em ágar VRE (OXOID®, Inglaterra), contendo 6µg/mL de vancomicina, 6µg/mL de ciprofloxacino e de colistina. O TSB foi replicado em ágar MacConkey (Acumedia®) contendo 8µg/mL de cefotaxima, e o caldo NaCl foi replicado em ágar manitol salgado. A identificação dos microrganismos foi feita por metodologia manual preconizada por Jorgensen.¹⁷ A sensibilidade aos antimicrobianos foi determinada pelo método de disco-difusão seguindo recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute*.¹⁸

Foram realizadas as técnicas de diluição em ágar *Brain Heart Infusion* (BHI) com vancomicina para *Enterococcus* spp. e *Staphylococcus aureus*. Cepas ATCC (cepa padrão – sensível aos antimicrobianos) de *S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa* e *K. pneumoniae* foram utilizadas como controle de qualidade, além de amostras de bacilos Gram-negativos resistentes a cefalosporinas de terceira e quarta geração, monobactâmicos e carbapenêmicos (CR).

A multirresistência foi definida como a não suscetibilidade bacteriana a um ou mais agentes de três ou mais categorias de antimicrobianos, considerando as enterobactérias, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas* spp. resistentes a cefalosporinas de 3ª ou 4ª geração ou monobactâmicos produtores de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), CR e polimixinas (PR), *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina, VRE e multirresistentes (MR) os microrganismos que não se enquadravam nas categorias supracitadas.¹⁹⁻²¹

Tratamento e Análise dos Dados

Os dados foram tabulados no *Excel*® e analisados em frequência simples e relativa. Os resultados foram apresentados em gráficos de frequência e tabelas descritivas.

O mapeamento microbiológico foi apresentado em ilustração digital da unidade do paciente confeccionada no *software SketchUp pro* 2019, versão 19.1.174. As imagens foram randomizadas pelo *software Raylectron punch editor for professionals*, versão 4.

Aspectos éticos

Esta pesquisa integra os objetivos do estudo “Investigação da contaminação ambiental em áreas críticas hospitalares e avaliação da efetividade da desinfecção”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da instituição, sob CAAE: 28169520.0.0000.5231.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 14 pacientes que estavam hospitalizados e suas respectivas unidades, sendo oito procedentes da UTI-G e seis da UTI-Q. A UTI-G possui dez leitos, contudo um não estava ocupado no momento da análise e o outro foi excluído da amostra, pois a desinfecção foi realizada previamente à coleta do *swab*. O período médio de hospitalização dos pacientes na UTI-G foi de 12 dias, e na UTI-Q, 13 dias, ambos com variação de dois a 22 dias.

Do total de pacientes hospitalizados no momento do estudo, 13 (92,7%) apresentavam alguma infecção ou colonização por MOMR, estando oito (61,5%) na UTI-G e cinco (38,5%) na UTI-Q. As culturas ambientais desses setores identificaram presença de MOMR em oito (87,5%) unidades da UTI-G e em seis (66,7%) unidades da UTI-Q, conforme distribuição das amostras clínicas e ambientais apresentada na Figura 1.

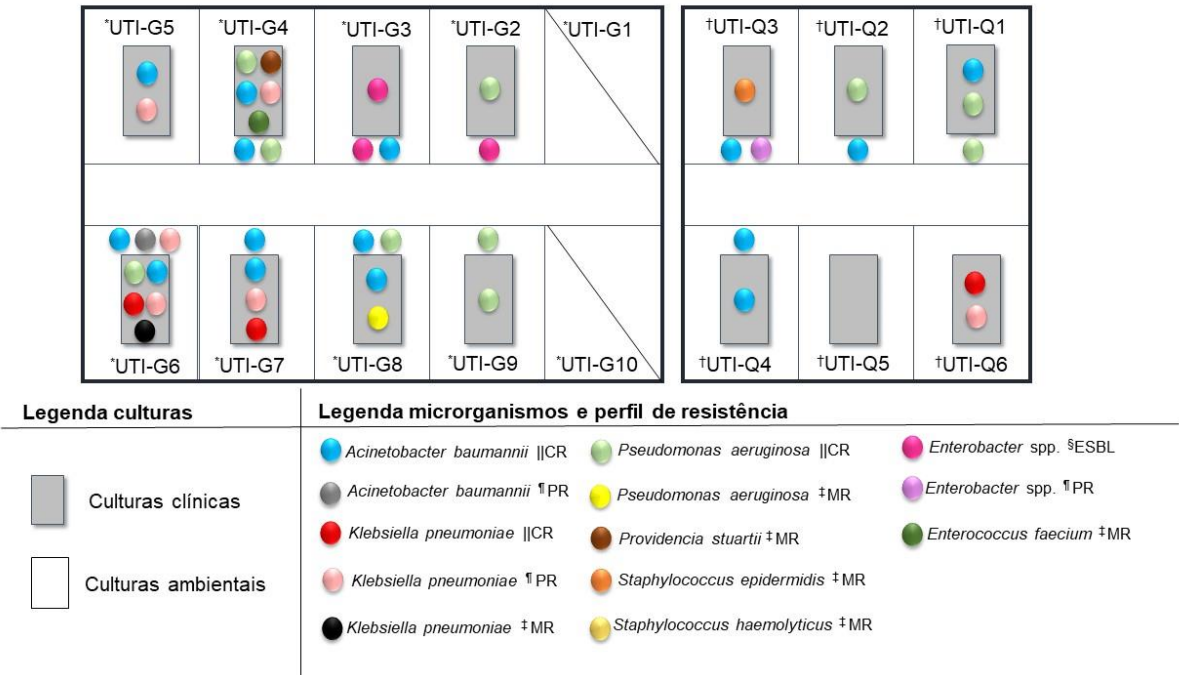


Figura 1. Mapeamento das Unidades de Terapia Intensiva Geral (*UTI-G) e de Queimados (†UTI-Q) conforme distribuição de microrganismos isolados em culturas

clínicas e ambientais de acordo com a espécie e o perfil de farmacoresistência. Londrina, PR, Brasil, 2020

Notas: *UTI-G: Unidade de Terapia Intensiva Geral; †UTI-Q: Unidade de Terapia Intensiva de Queimados; ‡MR: resistente a um ou mais agentes de uma ou mais categorias de antimicrobianos; §ESBL: beta-lactamase de espectro estendido; ||CR: resistente a carbapenêmicos; ¶PR: resistente a polimixinas.

Do total de unidades de pacientes estudadas (14), em apenas uma delas o paciente não estava infectado ou colonizado por MOMR (UTI-Q5). Em duas unidades de pacientes, colonizados ou infectados por MOMR, não foi identificada contaminação ambiental (UTI-G5 e UTI-Q6).

Do total de microrganismos isolados de amostras clínicas (25), houve predomínio de *Acinetobacter baumannii* CR (7 - 28,0%), seguida de *Pseudomonas aeruginosa* CR (6 - 24,0%) e *Klebsiella pneumoniae* PR (4 - 16,0%), conforme é ilustrado na Figura 2.

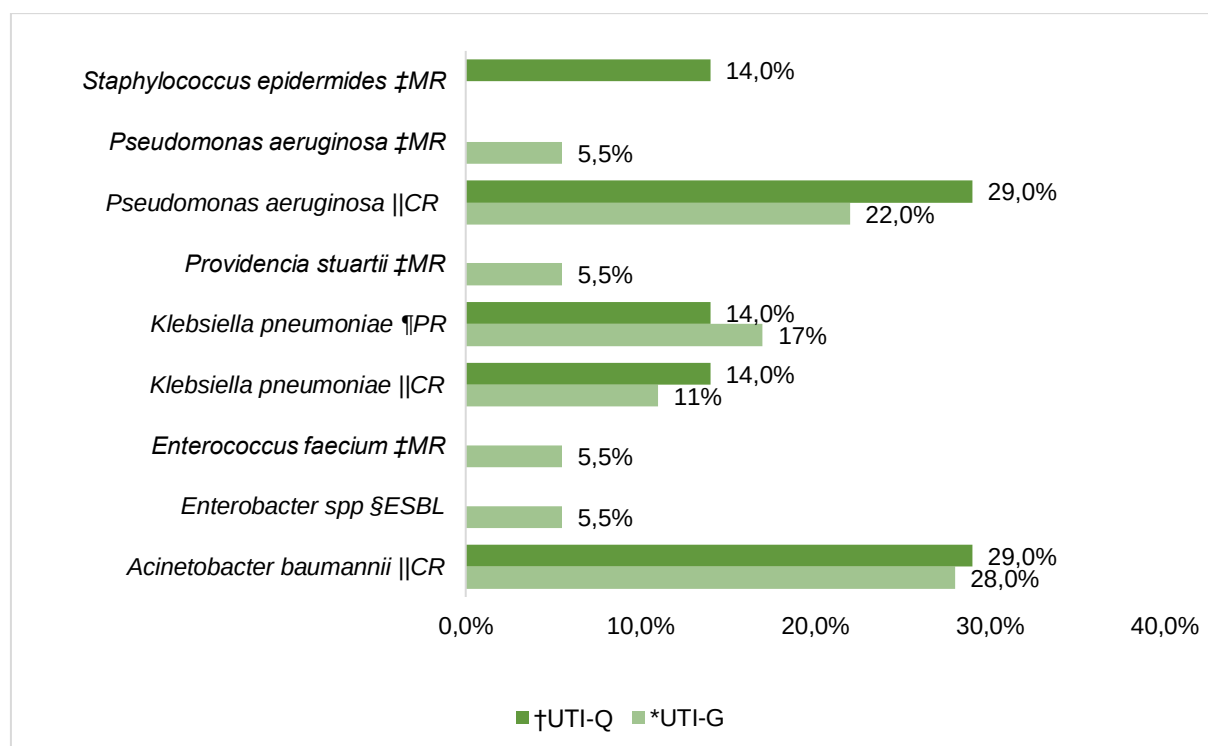


Figura 2. Distribuição dos microrganismos isolados e seu respectivo perfil de resistência aos antimicrobianos das culturas clínicas do paciente nas Unidades de Terapia Intensiva Geral (*UTI-G) e de Queimados (†UTI-Q). Londrina, PR, Brasil, 2020

Notas: *UTI-G: Unidade de Terapia Intensiva Geral; †UTI-Q: Unidade de Terapia Intensiva de Queimados; ‡MR: resistente a um ou mais agentes de uma ou mais categorias de antimicrobianos; §ESBL: beta-lactamase de espectro estendido; ||CR: resistente a carbapenêmicos; ¶PR: resistente a polimixinas.

Quanto à análise comparativa de MOMR isolados das culturas clínicas e do ambiente, evidenciou-se que 57,14% (8) dos pacientes hospitalizados apresentavam concordância da espécie e perfil fenotípico de resistência entre as amostras clínicas e ambientais. Observou-se que 52,8% dos microrganismos das culturas clínicas foram isolados em secreção traqueal, seguidos de fragmentos de tecido (13,9%), urina (11,1%), líquido peritoneal (11,1%) e sangue (11,1%) (Tabela 1).

Tabela 1. Relação entre amostra clínica dos pacientes hospitalizados na Unidades de Terapia Intensiva Geral (*UTI-G) e de Queimados (†UTI-Q) e amostra ambiental de seus respectivos leitos. Londrina, PR, Brasil, 2020

Leito	‡MOMR amostra clínica	Material das amostras clínicas	‡MOMR amostra ambiental	Similaridade fenotípica
*UTI-G2	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Secreção traqueal	<i>Enterobacter</i> spp. ¶ESBL	Não
*UTI-G3	<i>Enterobacter</i> spp. ¶ESBL	Secreção traqueal	<i>Enterobacter</i> spp. ¶ESBL	Sim
*UTI-G4	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR <i>Providencia stuartii</i> §MR <i>A. baumannii</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> **PR	Secreção traqueal Urina Líquido peritoneal	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>P. aeruginosa</i> ¶CR <i>A. baumannii</i> ¶CR	Sim
	<i>Enterococcus faecium</i> §MR			
*UTI-G5	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> **PR	Secreção traqueal	Não	Não
*UTI-G6	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> ¶CR <i>A. baumannii</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> **PR	Líquido peritoneal Sangue Secreção traqueal Urina	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> **PR	Sim
*UTI-G7	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>K. pneumoniae</i> ¶CR	Secreção traqueal	<i>A. baumannii</i> ¶CR	Sim
*UTI-G8	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>P. aeruginosa</i> §MR	Secreção traqueal	<i>A. baumannii</i> ¶CR <i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Sim
*UTI-G9	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Secreção traqueal	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Sim
†UTI-Q1	<i>A. baumannii</i> ¶CR	Secreção traqueal Tecido Sangue	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Sim
†UTI-Q2	<i>P. aeruginosa</i> ¶CR <i>P. aeruginosa</i> ¶CR	Urina Tecido	<i>A. baumannii</i> ¶CR	Não
†UTI-Q3	<i>S. epidermidis</i> §MR	Sangue	<i>A. baumannii</i> ¶CR	Não

			<i>Enterobacter</i> spp. **PR	
[†] UTI-Q4	<i>A. baumannii</i> [†] CR	Tecido	<i>A. baumannii</i> [†] CR	Sim
[†] UTI-Q5	Não	-	Não	Não
[†] UTI-Q6	<i>K. pneumoniae</i> [†] CR	Sangue Tecido	Não	Não
	<i>K. pneumoniae</i> **PR	Urina		
TOTAL	25 [†]MOMR clínicos (100%)		17 [†]MOMR ambientais (100%)	10 [†]MOMR (58,82%)

Notas: *UTI-G: Unidade de Terapia Intensiva Geral; [†]UTI-Q: Unidade de Terapia Intensiva de Queimados; [†]MOMR: microrganismo multirresistente; [§]MR: resistente a um ou mais agentes de uma ou mais categorias de antimicrobianos; ^{||}ESBL: beta-lactamase de espectro estendido; [†]CR: resistente a carbapenêmicos; **PR: resistente a polimixinas.

Em relação à contaminação ambiental de ambas as UTIs (Figura 3), os grupos de superfícies mais frequentemente contaminados foram o C, relacionado à cama (9 - 64,3%), seguido pelo A, referente às superfícies fixas da unidade (6 - 42,8%). O grupo com menor frequência de contaminação foi o B, composto por equipamentos móveis e eletrônicos (4 - 28,6%). Em relação a espécie e perfil de farmacorresistência, *A. baumannii* CR foi mais frequente em todos os grupos, seguida por *P. aeruginosa* e *Enterobacter* spp. (Figura 3).

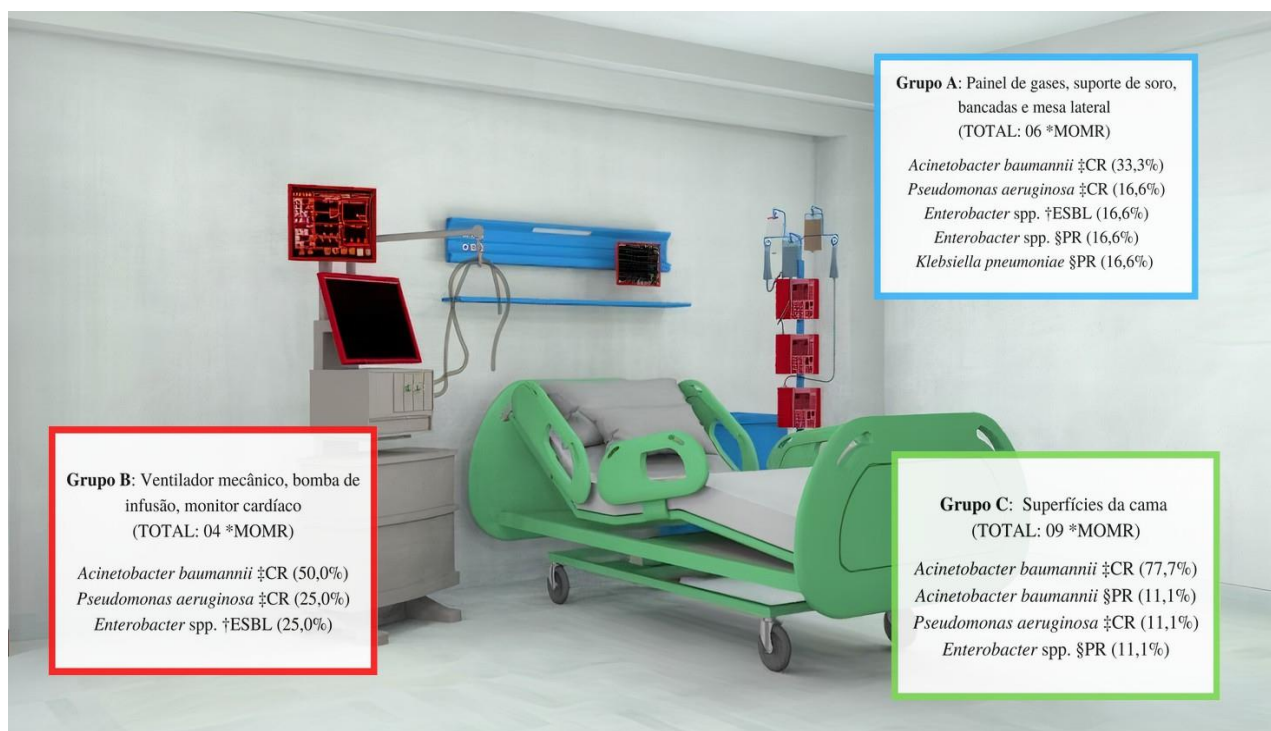


Figura 3. Distribuição de microrganismos multirresistentes (*MOMR) isolados das Unidades de Terapia Intensiva de acordo com os grupos de superfícies, a espécie microbiana e o perfil de farmacorresistência. Londrina, PR, Brasil, 2020

Notas: *MOMR: microrganismos multirresistentes; †ESBL: beta-lactamase de espectro estendido; ‡CR: resistente a carbapenêmicos; §PR: resistente a polimixinas.

Na distribuição da densidade de incidência dos microrganismos do grupo ESKAPE (Figura 4), isoladas de amostras clínicas de pacientes de ambas as unidades pesquisadas, durante o ano do presente estudo, destaca-se que, em janeiro e fevereiro, período em que foram coletadas as amostras deste estudo, houve aumento da densidade de incidência dos microrganismos *A. baumannii* e *K. pneumoniae*, indo ao encontro dos resultados obtidos nas amostras clínicas e ambientais desta pesquisa.

Observa-se ainda que a densidade de incidência dos microrganismos *A. baumannii* e *P. aeruginosa* permaneceu elevada durante o primeiro trimestre de 2020. Ambos foram os mais frequentes nas amostras ambientais desta pesquisa. Além disso, microrganismos que não foram encontrados no ambiente, tais como *Enterococcus* spp. e *Staphylococcus aureus*, apresentaram taxa de densidade de incidência reduzidas no intervalo de janeiro a março.

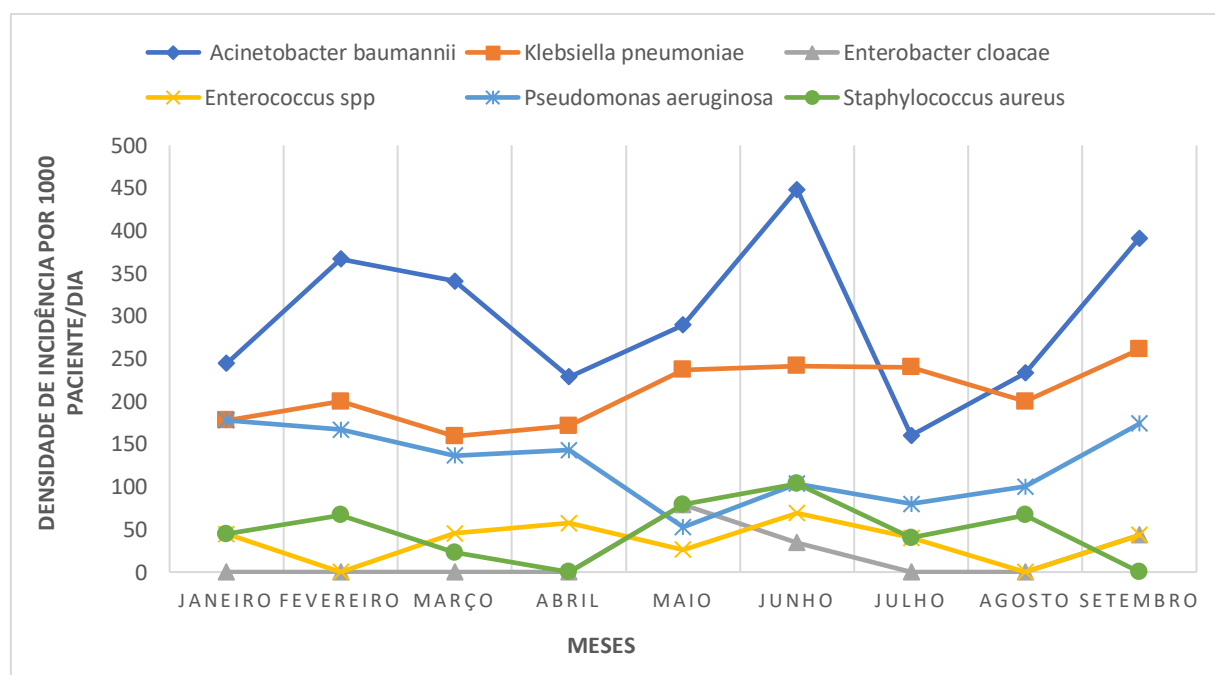


Figura 4. Densidade de incidência dos microrganismos do grupo ESKAPE nas culturas clínicas das unidades de estudo no período de janeiro a setembro de 2020. Londrina, PR, 2020

DISCUSSÃO

Identificou-se alta contaminação entre as superfícies que compõem as UTIs (78,57%). Observou-se que o microrganismo *A. baumannii* CR apresentou maior frequência em ambas as amostras (clínicas e ambientais). Constatou-se que 57,14% dos pacientes apresentavam concordância da espécie e perfil fenotípico de resistência entre as amostras clínicas e ambientais.

Em relação à análise de comparação entre as amostras clínicas dos pacientes hospitalizados e a amostra ambiental, observou-se que a maioria dos pacientes desta pesquisa apresentou concordância entre amostras clínicas e isoladas do ambiente em relação à espécie bacteriana e ao perfil fenotípico de resistência antimicrobiana. Esse achado indica a possível relação entre a contaminação ambiental e os processos de infecção e colonização de pacientes, bem como o potencial risco de contaminação cruzada. Entretanto, uma limitação deste estudo é a ausência de análise dos genótipos isolados que poderiam gerar evidências do perfil clonal entre as amostras clínicas e ambientais.

Pesquisa comparando culturas ambientais de superfícies de alto toque e culturas clínicas de pacientes internados em UTI durante um surto de *A. baumannii* CR obteve como resultado similaridade genética maior que 95% dessa espécie resistente entre as amostras clínicas e ambientais, inferindo que a propagação clonal desse microrganismo tenha contribuído para o contágio da unidade.⁸

Uma das lacunas do conhecimento sobre contaminação ambiental consiste na restrição da análise a determinadas superfícies, não obtendo uma visão holística da contaminação da unidade do paciente²². Uma das primeiras pesquisas realizadas, considerando a unidade do paciente hospitalizado em UTI, identificou microrganismos em uma ampla variedade de superfícies e concluiu que os esforços de demais pesquisadores e do processo de descontaminação devem levar em consideração a totalidade da unidade do paciente, não somente objetos e superfícies críticas considerados de alto risco,²³ o que foi possível observar no atual estudo, visto que foram analisadas as UTIs na sua totalidade, incluindo todas as superfícies que as compõem.

No contexto da unidade do paciente, foi evidenciado nesta pesquisa que as superfícies das camas apresentaram maior frequência de contaminação por MOMR, corroborando a premissa de que as superfícies de maior grau de manuseio pelos profissionais e pacientes podem abrigar um quantitativo elevado de microrganismos patogênicos.²⁴

Pesquisa realizada em hospital público da região Norte do Brasil, com objetivo de avaliar a ocorrência de contaminação por microrganismos patógenos em superfícies inanimadas de uma UTI Adulto, evidenciou que a cabeceira da cama foi a segunda superfície mais frequentemente contaminada entre as dez superfícies analisadas.²⁵

Investigação conduzida em UTI de um hospital terciário coletou amostras de superfícies inanimadas após a realização de desinfecção terminal com solução de cloro livre, obtendo como resultado o crescimento de MOMR em 52% (23/44) das amostras analisadas. Foram encontrados microrganismos resistentes a meticilina, vancomicina e cefalosporinas. A maior parte desses MOMR estava nas imediações do paciente, isolados em 33% dos colchões e cortinas.²⁶

Quanto aos MOMR encontrados nesta pesquisa, o *A. baumannii* CR foi mais frequentemente encontrado, seguido por *P. aeruginosa* CR e *Enterobacter* spp. ESBL. Tais microrganismos são comumente associados à etiologia das IRAS no mundo todo e compõem um grupo de patógenos de alto risco para resistência a múltiplos fármacos denominado ESKAPE.³

Pesquisa realizada comparando amostras ambientais de superfícies de uma UTI Adulto de hospital público da região Norte do Brasil e as respectivas amostras clínicas dos pacientes hospitalizados no período do estudo observou *Acinetobacter baumannii* como a cepa mais prevalente, estando presente nos isolados clínicos de pacientes e nas superfícies após o processo de limpeza.²⁵

Corroborando os achados desta pesquisa, em estudo realizado no Rio Grande do Sul com objetivo de determinar os MOMR em UTI, analisaram-se 216 amostras coletadas em superfícies da UTI (ventiladores mecânicos, válvulas de oxigênio, caixa de materiais individuais, armários individuais, bombas de infusão, monitores cardíacos, manivelas de elevação dos pacientes, grades das macas, colchões, pias, dispensadores de sabonete líquido, bancadas de diluição e da enfermagem, teclados, vinhos do rodapé, aparelho de hemodiálise e raio-X), sendo identificada em tais superfícies a prevalência de MOMR do grupo ESKAPE, como *Pseudomonas aeruginosa* (4,9 %), *Klebsiella pneumoniae* (4,1 %), *Acinetobacter baumannii* (2,5%) e *Escherichia coli* (0,82%).²⁷

Salienta-se que, nesta pesquisa, não foi encontrado *Enterococcus* spp. nas amostras ambientais, divergindo de pesquisa realizada no mesmo ambiente de terapia intensiva deste referido hospital no ano de 2008, que encontrou *Enterococcus faecium* VRE em 71% das amostras coletadas do ambiente. Essa mesma pesquisa se caracterizou por uma intervenção educacional com os profissionais, obtendo redução

significativa de contaminação do ambiente e equipamentos por VRE, quando comparada ao momento pré-intervenção (23,2%) para o pós-intervenção (8,3%) ($p = 0,001$).²⁸ Tal redução perpetuou-se até os dias atuais, considerando os resultados do presente estudo.

Pesquisa brasileira, com o objetivo de avaliar a contaminação por *Acinetobacter* spp. em uma UTI, observou que todas as cepas de *A. baumannii* isoladas eram resistentes a todos os antimicrobianos testados em sua pesquisa.²⁵

Destaca-se, no atual estudo, microrganismos resistentes a classe dos antimicrobianos CR e a PR nos achados clínicos e ambientais. Tais antimicrobianos são considerados, em muitos casos, últimas opções para tratamento de infecções por bactérias Gram-negativas. Sabe-se que as CR foram historicamente drogas de último recurso para tratamento de infecções graves, contudo os microrganismos desenvolveram mecanismos de resistência com a produção de enzimas que degradam as CR. Já as PR, utilizadas na década de 1960 no tratamento de infecções graves, apresentavam altas taxas de nefrotoxicidade e neurotoxicidade associadas ao seu uso prolongado, sendo, então, substituídas por cefalosporinas de amplo espectro e aminoglicosídeos, que apresentavam menores taxas de toxicidade. Contudo, com o surgimento de mecanismos de resistência a diversas classes de antimicrobianos, as PR foram novamente introduzidas na prática clínica e, em alguns casos, como última opção terapêutica ainda disponível.²⁹

Reforçando esse resultado, estudo foi realizado em UTIs de dois hospitais públicos situados no Brasil, sendo um hospital na região Centro-Oeste, composto por 249 leitos, incluindo leitos de UTI Neonatal e Adulto (clínicos e cirúrgicos), e outro na região Norte, composto por 98 leitos, incluindo leitos de UTI Neonatal, Pediátrica e Adulto (clínico e cirúrgico). Os autores encontraram prevalência de *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas* spp. no primeiro hospital, corroborando os nossos resultados. Porém, no segundo hospital analisado, encontrou-se prevalência de *Staphylococcus* spp. Os autores inferem que essa diferença pode ter ocorrido devido ao tamanho dos hospitais e regimes adotados para limpeza/desinfecção.²

Os resultados deste estudo mostraram o potencial da contaminação ambiental em serviços de saúde tanto por microrganismos patogênicos quanto por farmacorresistentes aos antimicrobianos. Observou-se, na atual pesquisa, alta contaminação entre as superfícies que compõem as UTIs (78,57%), ratificando o que é evidenciado em outras literaturas.²⁵⁻²⁸

Essas evidências podem subsidiar as ações da equipe de enfermagem tanto na prevenção da contaminação cruzada quanto na implementação de protocolos de limpeza e desinfecção do ambiente de saúde, haja vista que esses profissionais atuam desde a elaboração de protocolos de limpeza e desinfecção até a supervisão e auditorias desse processo e execução de técnicas adequadas, para garantir um ambiente livre de contaminação microbiana e seguro para a saúde humana.¹⁷

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa constataram a presença de microrganismos farmacorresistentes nas superfícies da UTI, com destaque para as superfícies das camas. Evidenciou-se a prevalência de resistência à classe dos CR nos isolados clínicos e ambientais, bem como a concordância entre espécies e perfil fenótipo de multirresistência dos isolados clínicos e ambientais.

Esses achados sustentam a necessidade das práticas diárias de desinfecção nos ambientes de assistência à saúde como um importante fator para controle e prevenção das IRAS por MOMR.

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a ausência de métodos moleculares para análise genética dos isolados ambientais e clínicos, considerando que os resultados dessas análises poderiam permitir a identificação de clones entre as espécies e a análise de concordância entre os isolados clínicos e ambientais. Essa limitação se justifica pelo elevado custo das técnicas de biologia molecular.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe das Unidades de Terapia Intensiva e Laboratório de Microbiologia do Hospital Universitário da UEL.

CONFLITO DE INTERESSE

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide [Internet]. 2011 [cited 2022 Sep 18]. Available from:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf?sequence=1.

2. Costa DM, Johani K, Melo DS, Lopes LKO, Lopes Lima LKO, Tipple AFV, et al. Biofilm contamination of high-touched surfaces in intensive care units: epidemiology and potential impacts. *Lett Appl Microbiol* [Internet]. 2019 Apr;68(4):269-276. DOI: <https://doi.org/10.1111/lam.13127>
3. Weiner-Lastinger LM, Abner S, Edwards JR, Kallen AJ, Karlsson M, Magill SS, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015-2017. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2020 Jan;41(1):1-18. DOI: <https://doi.org/10.1017/ice.2019.296>
4. Organização Pan-Americana da Saúde. Saúde nas Américas: resumo do panorama regional e perfil do Brasil [Internet]. 2017 [citado 2022 Nov 05]. Available from: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/SA-2017-pt.pdf>
5. Interagency Coordination Group (Iacg) On Antimicrobial Resistance. No time to wait: Securing the future From drug-resistant Infections [Internet]. IACG, 2019 [cited 2022 Jan 17]. Available from: https://www.who.int/antimicrobial-resistance/interagency-coordination-group/IACG_final_report_EN.pdf?ua=1
6. Breves A, Miranda CAC, Flores C, Fillipis I, Clementino MM. Methicillin-and vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* in health care workers and medical devices. *J Bras Patol Med Lab* [Internet]. 2015;3(51):143-152. DOI: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20150025>.
7. Ferreira LL, Azevedo LMN, Salvador PTCO, Morasi SHM, Paiva RM, Santos VEP. Cuidado de enfermagem nas Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde: Scoping review. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2019;72(2):498-505. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0418>
8. Casini B, Righi A, Feo N, Totaro M, Giorgi S, Zezza L, et al. Improving Cleaning and Disinfection of High-Touch Surfaces in Intensive Care during Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii* Endemo-Epidemic Situations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* [Internet]. 2018 [cited 2019 Jan 17]. 15(10):2305. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102305>
9. Furlan MCR, Ferreira AM, da Silva Barcelos L, Rigotti MA, de Sousa AFL, Dos Santos Junior AG, et al. Evaluation of disinfection of surfaces at an outpatient unit before and after an intervention program. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2019 Apr 29;19(1):355 DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-019-3977-4>
10. Casini B, Tuvo B, Totaro M, Aquino F, Baggiani A, Privitera G. Evaluation of the Cleaning Procedure Efficacy in Prevention of Nosocomial Infections in Healthcare Facilities Using Cultural Method Associated with High Sensitivity Luminometer for ATP Detection. *Pathogens* [Internet]. 2018 Aug 31;7(3):71. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens7030071>
11. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG, Guerra OG, Santos Junior AG. Avaliação da desinfecção de superfícies hospitalares por diferentes métodos de

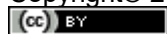
- monitoramento. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2015;3(23):466-474. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0094.2577>
12. Gil AC, Bordignon APP, Castro EAR, Castro ST, Rafael RMR, Pereira JA A. Avaliação microbiológica de superfícies em terapia intensiva: reflexões sobre as estratégias preventivas de infecções nosocomiais. *Rev Enferm UERJ* [Internet]. 2018;26:e26388. DOI: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2018.26388>
13. Weldegebreal F, Admassu D, Meaza D, Asfaw M. Non-critical healthcare tools as a potential source of healthcare-acquired bacterial infections in eastern Ethiopia: A hospital-based cross-sectional study. *SAGE Open Med* [Internet]. 2019 2;7: 2050312118822627. DOI: <https://doi.org/10.1177/2050312118822627>
14. Price JR, Cole K, Bexley A, Kostiou V, Eyre DW, Golubchik T, et al. Transmission of *Staphylococcus aureus* between health-care workers, the environment, and patients in an intensive care unit: a longitudinal cohort study based on whole-genome sequencing. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2017;17(2):207-14. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30413-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30413-3)
15. Raro OHF, Gallo SW, Ferreira CAS, Oliveira SD. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* contamination in an intensive care unit. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. 2017 Mar-Apr;50(2):167-172. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0329-2016>
16. Teles JF, Sousa BVN, Oliveira EF, Martins MR. Measures to prevent nosocomial infection in intensive care units. *Enferm Bras* [Internet]. 2020; 19(1):67-74. DOI: <https://doi.org/10.33233/eb.v19i1.2658>
17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Brasília: Anvisa; 2012. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-r/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-de-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies.pdf/view>
18. Jorgensen JH, Pfaller MA, Carroll KC; American Society of Microbiology (ASB). *Manual of clinical microbiology*. 11th ed. Washington, DC: ASM Press; 2015
19. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, Wayne, PA: CLSI; 2019.
20. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2012 Mar;18(3):268-281. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>
21. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, et al. Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2016 37(11):1288-1301. DOI: [10.1017/ice.2016.174](https://doi.org/10.1017/ice.2016.174)
22. Protano C, Cammalleri V, Romano Spica V, Valeriani F, Vitali M. Hospital environment as a reservoir for cross transmission: cleaning and disinfection procedures. *Ann Ig*. 2019 Sep-Oct;31(5):436-448. DOI: <https://doi.org/10.7416/ai.2019.2305>

23. Hota B, Blom DW, Lyle EA, Weinstein RA, Hayden MK. Interventional evaluation of environmental contamination by vancomycin-resistant enterococci: failure of personnel, product, or procedure? *J Hosp Infect* [Internet]. 2009 Feb;71(2):123-131. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.10.030>
24. Adams CE, Smith J, Watson V, Robertson C, Dancer SJ. Examining the association between surface bioburden and frequently touched sites in intensive care. *J Hosp Infect* [Internet]. 2017 Jan;95(1):76-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.11.002>
25. Lima LKOL, Pinto JCG, Misael LS, Castro RB, Coelho DD, Benevides DVL, et al. Avaliação da contaminação cruzada por *Acinetobacter* spp. em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Epidemiol Controle Infecç* [Internet]. 2019;9(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v9i3.12510>
26. Hu H, Johani K, Gosbell IB, Jacombs AS, Almatroudi A, Whiteley GS, et al. Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy. *J Hosp Infect* [Internet]. 2015 Sep;91(1):35-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.05.016>
27. Wisniewski GV, Fiorin TM, Alves IA. Identificação e avaliação do perfil de resistência de bactérias isoladas da Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital da região noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas*, 2020; 4(1)11-23 DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/ricsb.v4i1.183>.
28. Perugini MR, Nomi SM, Lopes GK, Belei RA, van der Heijden IM, Mostachio AK, et al. Impact of the reduction of environmental and equipment contamination on vancomycin-resistant enterococcus rates. *Infection* [Internet]. 2011 Dec;39(6):587-593. DOI: <https://doi.org/10.1007/s15010-011-0140-6>
29. Pinto FM, Simas DM, Baldin CP, Limberger II, Silva RCF Antochewis LC. Prevalência de carbapenemases em enterobactérias resistentes a carbapenêmicos em quatro hospitais terciários de Porto Alegre. *Clin Biomed Res* [Internet]. 2014 [citado 2022;34(1):37-52. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158869/001013327.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Correspondência

Gilselena Kerbauy
E-mail: gilselena@uel.br

Copyright© 2024 Revista de Enfermagem UFPE on line/REUOL.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a Atribuição CC BY 4.0 [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), a qual permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.