

1) Título:

Português: **DESAFIOS AMBIENTAIS EM INSTITUIÇÕES DE SAÚDE: CONTAMINAÇÃO POR MICRORGANISMOS RESISTENTES AOS ANTIMICROBIANOS**

Inglês: **ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN HEALTH INSTITUTIONS: CONTAMINATION BY ANTIMICROBIAL RESISTANT MICROORGANISMS**

2) Título resumido:

Português: Contaminação Hospitalar por Microrganismos Resistentes

Inglês: Nosocomial Infections Caused by Resistant Microorganisms

3) Informações dos Autores: Maior titulação acadêmica, Instituição ou Organização, Departamento, Cidade, Estado País e ORCID

¹ Amanda Ceribelli Piotto, Graduanda em Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. – Orcid do autor <https://orcid.org/0009-0009-7063-394X>
amandaceribellip@gmail.com

² Lizandra Ferreira de Almeida e Borges, Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas, Departamento de Microbiologia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Orcid do autor <https://orcid.org/0000-0002-4601-3689>
lfaborges@yahoo.com.br

4) Autor Correspondente:

Nome completo. Amanda Ceribelli Piotto

E-mail: amandaceribellip@gmail.com

Endereço da Instituição: Avenida Para, 1720, Departamento de Microbiologia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. CEP: 38405-320

5) Fontes apoiadoras:

Não houve fontes apoiadoras.

6) Conflito de Interesses:

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

Copyright © 2021 Piotto et al. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Licença Internacional que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

Copyright © 2021 Piotto et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited.

7) * Estou ciente, que em caso de aceite, os autores, ficarão responsáveis por arcar com a tradução e/ou revisão da versão inglês, de acordo com o pré-estabelecido na Política Editorial. (Manter no envio)

8) **Comitê de Ética**(Caso se aplique):

9) **Registro de Ensaio Clínico**(Caso se aplique):

10) **URL do Preprint** (Caso se aplique):

11) **Número de Tabelas e Figuras: 1**

12) **Contribuição dos Autores:** Usar CRediT – Contributor Roles Taxonomy como referência. (<https://casrai.org/credit/>)

Conceptualização, Investigação, Metodologia, Visualização & Escrita – análise e edição: Amanda Ceribelli Piotto; Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. Administração do Projeto, Supervisão & Escrita – rascunho original: Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. Validação, Software: Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. Recursos & Aquisição de Financiamento: Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. Curadoria de Dados & Análise Formal: Amanda Ceribelli Piotto; Lizandra Ferreira de Almeida e Borges.

We describe contributions to the papers using the taxonomy ([CRediT](#)) provide above: *Conceptualization, Investigation, Methodology, Visualization & Writing – review & editing:* Amanda Ceribelli Piotto; Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. *Project administration, Supervision & Writing – original draft:* Lizandra Ferreira de Almeida e

Borges. *Validation & Software*: Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. *Resources & Funding acquisition*: Lizandra Ferreira de Almeida e Borges. *Data curation & Formal Analysis*: Amanda Ceribelli Piotto; Lizandra Ferreira de Almeida e Borges.

1) Título:

Português: DESAFIOS AMBIENTAIS EM INSTITUIÇÕES DE SAÚDE: CONTAMINAÇÃO POR MICRORGANISMOS RESISTENTES AOS ANTIMICROBIANOS

Inglês: ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN HEALTH INSTITUTIONS: CONTAMINATION BY ANTIMICROBIAL RESISTANT MICROORGANISMS

2) Título resumido:

Português: Contaminação Hospitalar por Microrganismos Resistentes

Inglês: Nosocomial Infection Caused by Resistant Microorganisms

Resumo

Introdução: A proliferação de microrganismos multirresistentes em ambientes hospitalares tornou-se uma preocupação crescente. Bactérias e leveduras se destacam como causadores comuns de infecções relacionadas à assistência à saúde.

Objetivo e Métodos: Este estudo investigou a contaminação por *S. aureus* e *C. albicans* em objetos e equipamentos frequentemente em contato com pacientes e profissionais de saúde no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Utilizou-se uma abordagem qualitativa, com foco nos itens de alto contato, e realizaram-se testes de resistência para as amostras positivas.

Resultados: Das 125 amostras coletadas, cinco foram positivas para *S. aureus*, sendo quatro delas MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina), e uma positiva para *C. tropicalis*. **Conclusão:** Portanto, observou-se a presença de MRSA nesses locais, embora não tenham sido isoladas amostras de *C. albicans*. No entanto, identificou-se a presença de *C. tropicalis*, indicando a necessidade de medidas preventivas e de controle mais eficazes para evitar a disseminação de microrganismos potencialmente patogênicos.

Palavras-chave: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, Resistência a drogas, Infecção hospitalar.

Abstract

Introduction: Proliferation of multidrug resistance in health institutions became a growing concern. Bacteria and yeast stand out as common causes of healthcare-associated infections. **Objectives and Methods:** This study investigated the contamination of *S. aureus* and *C. albicans* in objects and equipments frequently touched by patients and health professionals of the Hospital of the Clinics of the Federal University of Uberlândia. It was used a qualitative approach, focusing on high contact items, and performed resistance tests for positive samples. **Results:** Of 125 samples, five were positive for *S. aureus*, four of them MRSA (Methicilin resistant *Staphylococcus aureus*), and one positive for *Candida tropicalis*. **Conclusion:** Therefore, the presence of MRSA was observed in these locations. However, the identification of *C. tropicalis* suggests the necessity for implementing preventive and effective control measures to halt the dissemination of potentially harmful microorganisms.

Key-words: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, Drug resistance, Nosocomial infections.

Introdução

O ambiente hospitalar há muito tempo tem sido reconhecido como um local propício para a multiplicação e disseminação de diversas cepas de bactérias multirresistentes¹. Esta situação é exacerbada pela seleção natural que ocorre devido à pressão antimicrobiana utilizada rotineiramente, resultando na emergência e propagação de agentes infecciosos resistentes. Além disso, o hospital abriga uma população especialmente vulnerável à infecção, muitas vezes submetida a procedimentos invasivos que aumentam significativamente o risco de adquirir infecções hospitalares².

As infecções hospitalares, também denominadas infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), são aquelas que ocorrem 72 horas após a internação e estão associadas a procedimentos terapêuticos ou diagnósticos, bem como à permanência em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs)³.

A contaminação ambiental desempenha um papel crucial na aquisição de microrganismos, tanto por parte dos pacientes quanto dos profissionais de saúde. Os microrganismos patogênicos podem ser transmitidos através do contato direto com pacientes ou por meio de superfícies contaminadas, representando uma via significativa de disseminação de infecções no ambiente hospitalar^{4,5}.

Vários fatores podem influenciar o risco de transmissão microbiana nos serviços de saúde, sendo as mãos dos profissionais de saúde os principais veículos de disseminação de microrganismos durante a assistência ao paciente. Além disso, as superfícies inanimadas, como camas, equipamentos e mesas de apoio, podem funcionar como reservatórios potenciais de microrganismos, contribuindo significativamente para a disseminação das IRAS. Há evidências substanciais que sugerem que esses itens desempenham um papel crucial como reservatórios secundários, promovendo a contaminação cruzada entre pacientes e ambientes hospitalares⁶.

As vias de transmissão de um patógeno são diversas. Na transmissão direta, o agente infeccioso é transferido diretamente de uma pessoa para outra através de uma porta de entrada, resultando na contaminação com possibilidade de infecção. Por outro lado, a transmissão indireta pode ocorrer por meio de vetores, pelo ar, poeira e, especialmente, por objetos que não são adequadamente higienizados⁷. No ambiente hospitalar, uma quantidade significativa de evidências científicas tem demonstrado que a contaminação de superfícies de contato desempenha um papel crucial na transmissão de diversos patógenos associados à saúde⁸.

Nos hospitais, as superfícies constantemente tocadas pelas mãos estão frequentemente contaminadas com agentes patogênicos nosocomiais, tornando-se potenciais vias de transmissão cruzada. O contato das mãos com essas superfícies contaminadas pode resultar em uma transferência variável de patógenos, e estudos mostraram que a transmissão para as mãos foi bem-sucedida com bactérias como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*⁹.

Apesar da maioria dos infectados por *S. aureus* não desenvolverem uma infecção invasiva, o número total de acometidos coloca este microrganismo como um dos principais patógenos que causam infecções hospitalares, como as de corrente sanguínea. Tais infecções são caracterizadas por uma alta taxa de mortalidade apesar do tratamento, muitas vezes, apropriado. E a incidência de infecções na corrente sanguínea são elevadas em países em desenvolvimento, como o Brasil¹⁰.

Uma potencial microbiota patogênica da cavidade nasal e transitório nas pele, como *S. aureus*, que está mais relacionado à contaminação das superfícies de contato, através do contato direto ou indireto das mãos. Este microrganismo pode sobreviver por meses em superfícies secas, independente de ser uma cepa multirresistente ou não¹¹.

As infecções por *S. aureus* são especialmente preocupantes devido à sua frequente resistência aos antimicrobianos. No ambiente hospitalar, é comum o isolamento de cepas tanto sensíveis à meticilina (MSSA) quanto resistentes à meticilina (MRSA), este antimicrobiano é similar à oxacilina, o que confere uma relevância clínica significativa. Além disso, essa bactéria pode manifestar resistência a uma ampla gama de antibióticos comumente utilizados, incluindo os beta-lactâmicos, como a penicilina e seus derivados, o que torna o tratamento dessas infecções ainda mais desafiador¹².

A meticilina/oxacilina tem o objetivo de inibir a biossíntese da parede celular bacteriana, impedindo a formação da camada de peptidoglicano, desencadeando uma lise bacteriana. Com a resistência à meticilina e aos demais beta-lactâmicos, o MRSA desenvolveu uma proteína ligadora de penicilina, codificada pelo gene *mecA*, que diminui a afinidade com antibióticos desta classe. Com isso, há a formação da parede celular de forma íntegra, tornando ineficaz a ação de antibióticos beta-lactâmicos, com exceção das cefalosporinas¹³.

Além de *S. aureus*, infecções fúngicas são também uma grande preocupação para a saúde coletiva. *Candida* spp. são as principais causas de infecções hospitalares fúngicas, sendo o principal isolado *Candida albicans*, porém a incidência de espécies não *albicans*, como *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis* e *Candida glabrata*, aumentou nas últimas décadas pela grande utilização de antifúngicos. A *Candida auris* é a mais recente do clado *Candida* e na última década, infecções por *C. auris* se tornaram um problema global devido a rápida disseminação e multirresistência a drogas¹⁴.

Candida albicans é um fungo comensal que coloniza mucosas e o trato gastrointestinal em humanos, porém, é um patógeno oportunista que pode causar infecções, tanto superficiais como sistêmicas, principalmente em pacientes imunocomprometidos¹⁵. A candidíase invasiva, é caracterizada por uma infecção do sangue ou de outros locais normalmente estéreis, é uma IRAS de grande importância por possuir uma elevada mortalidade e morbidade em crianças hospitalizadas e

representa a maior fonte de infecções prolongadas em Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs), principalmente para pacientes imunodeprimidos e idosos¹⁶.

A presença de microrganismos resistentes a drogas desempenha um papel fundamental na ocorrência das IRAS. O ambiente hospitalar pode facilitar sua disseminação, atuando como um reservatório para esses patógenos. O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação por *Staphylococcus aureus* e *Candida albicans* em objetos e equipamentos frequentemente em contato com pacientes e profissionais de saúde no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Métodos

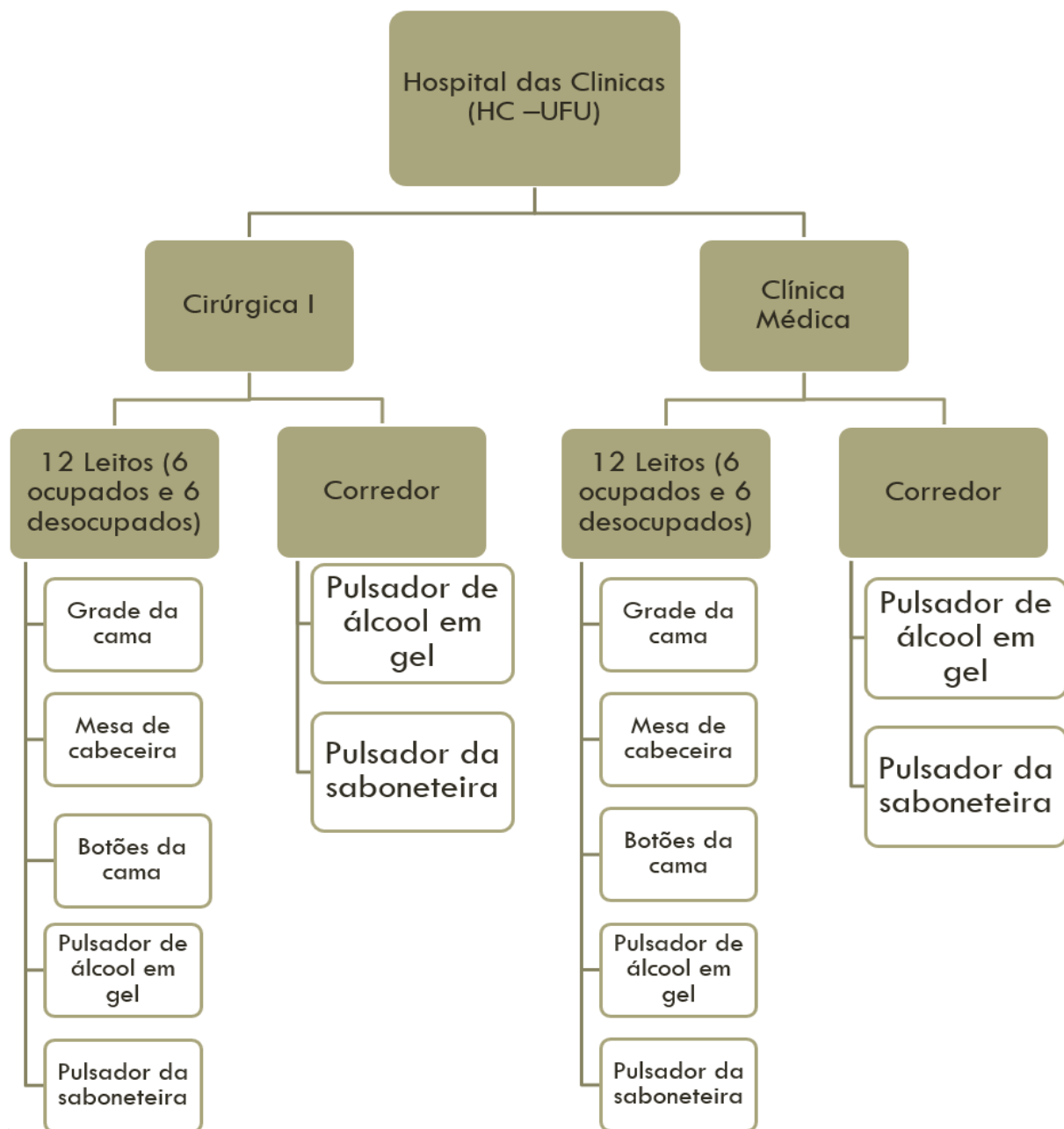
LOCAL DO ESTUDO

O Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU) possui mais de 500 leitos de internação e é referência para atendimentos de média e alta complexidade para municípios do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, através do Sistema Único de Saúde (SUS).

COLETAS

Foi realizada uma análise qualitativa, de *S. aureus* e *C. albicans* na unidade de Clínica Médica e Cirúrgica I (trauma) no HC-UFU. Foram coletadas amostras em 24 leitos, sendo 12 em cada unidade e em objetos que apresentam grande frequência de contato, tanto do paciente e acompanhante quanto do profissional de saúde, como grade da cama, mesa de cabeceira, botões da cama, botão pulsador para dispenser da saboneteira e de álcool em gel em leitos ocupados e desocupados. Como alguns leitos não apresentavam os dispensers, estes também foram coletados nos corredores de ambas unidades. Além disso, na clínica médica, foram realizadas coletas do botão da saboneteira tanto do banheiro do quarto, quanto na pia para higienização do profissional de saúde. Para a identificação das amostras, foram utilizados códigos de números e letras.

Figura 1 – Fluxograma com as unidades que foram realizadas as coletas e os respectivos locais.



Todas as coletas foram feitas com o uso de swab estéril, embebido em Caldo Tripticase Soja (TSB), por meio de movimentos roláveis padronizados por 60 segundos e transportados imediatamente ao Laboratório de Bacteriologia Clínica (LABAC), da Universidade Federal de Uberlândia, onde foi incubado à 37°C de 12 a 18 horas.

É importante destacar que as amostras dos botões pulsadores de saboneteira e álcool em gel foram coletadas de maneiras específicas. Na ala Cirúrgica I, as saboneteiras dos leitos foram coletadas, quando disponíveis, e, caso contrário, as do

corredor foram selecionadas. O mesmo procedimento foi seguido para a coleta dos botões de álcool em gel.

Por outro lado, na clínica médica, as amostras foram coletadas das saboneteiras localizadas nos banheiros dos pacientes e nas pias de higienização das mãos dos profissionais de saúde, além das saboneteiras nos corredores. Quanto aos botões de álcool, apenas os encontrados nos corredores da ala foram coletados.

ANALISE MICROBIOLÓGICA

Após a incubação (swab+TSB), uma alíquota do homogeneizado foi cultivado em Ágar Manitol Salgado que foram incubados à 37°C por 24 a 48 horas e outra alíquota cultivada em Ágar Cromogênico para *Candida*, incubada a 37° C por 48 horas a 5 dias.

Para a identificação de *S. aureus*, colônias sugestivas em agar Manitol Salgado foram submetidos a testes bioquímicos (catalase, DNase e coagulase). Enquanto para a identificação da *C. albicans* foi observado na placa de cultura a coloração das colônias. A coloração verde clara a verde médio é característica da espécie desejada.

Para realização do teste de resistência, as amostras confirmadas como *S. aureus* foram repicadas em Ágar Trypticase Soja. Um inóculo bacteriano em solução salina a 0,85% compatível com a escala 0,5 de MCFarland, foi inoculado em Ágar Mueller Hinton, suplementado com 4% de NaCl e 6 mcg/mL de Oxacilina. O resultado foi interpretado pelo desenvolvimento de colônias após incubação à 35°C por 24 horas¹⁷.

Para a detecção da expressão do gene *mecA*, somente para amostras positivas para oxacilina, foi realizado o teste de difusão em disco em Agar Mueller Hinton, com discos de cefoxitina 30 mcg . As placas foram incubadas por 18 horas a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ para a determinação do halo de inibição, que se menor que 21mm, foi considerado positivo para a expressão do gene *mecA*. Todos os parâmetros seguindo critérios estabelecidos pelo *Clinical Laboratory Standards Institute* (2020)¹⁸. O controle foi realizado com *S.aureus* (ATCC25923).

Para as amostras de *C. albicans* foram repicadas em Ágar cromogênico. O teste proposto foi a técnica de disco difusão com Ágar Mueller Hinton, suplementado com glicose 2% e 0,5 mcg/mL de Azul de Metileno, usando disco de fluconazol de 25mcg, e foram incubados por 24 horas a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, ou em 48 horas quando o

crescimento for insuficiente. As zonas de diâmetro determinadas para o fluconazol são: Sensível $\geq 19\text{mm}$; sensível dose dependente (SDD) 15-18mm; resistente (R) $\leq 14\text{mm}$ ¹⁹.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados das coletas e seus respectivos resultados foram tabulados em planilhas do EXCEL® e a análise estatística foi realizada por comparação dos achados, utilizando a tabela de contingência (2x2), considerando o intervalo de confiança de 95% e P significativo quando menor ou igual a 0,05, em BioEstat5.3®

RESULTADOS

De um total de 125 amostras coletadas, 44 (35,2%) apresentaram contaminação, com 5 delas testando positivo para *S. aureus* (11,3%) e 1 positiva para *C. tropicalis* (2,2%). Notavelmente, das amostras positivas para *S. aureus*, apenas 1 leito estava desocupado (20%).

Todos os isolados de *S. aureus* foram submetidos aos testes de resistência, e 80% deles foram positivos para MRSA, expressando o gene *mecA*. Das 24 grades de cama analisadas, 4 apresentaram a presença de *S. aureus* (17%), e dessas, 3 foram positivas para o perfil de resistência (75%). Entre os 17 botões de álcool em gel analisados, 1 foi positivo para *S. aureus* MRSA (5,9%). Além disso, das 36 saboneteiras analisadas, 1 foi positiva para *Candida tropicalis* (2,8%), conforme mostrado na Tabela 1.

As comparações não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre as grades das camas contaminadas em leitos ocupados e desocupados ($P=0,10$). No sistema pulsador de acionamento do álcool em gel de leitos ocupados e desocupados ($P=1,0$) ou quarto e corredor ($P=0,95$), pulsador das saboneteiras no corredor ou quarto ($P=0,43$), entre o isolamento de *S. aureus* e *C. tropicalis* ($P=0,21$), isolamento de MRSA e MSSA ($P=0,20$) e entre MRSA e *C. tropicalis* ($P=0,32$).

Tabela 1 - Distribuição dos locais contaminados por *Staphylococcus aureus* e *Candida tropicalis*, nas unidades de enfermaria do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Local	<i>S. aureus</i>		<i>C. tropicalis</i>	
	Clinica Médica	Cirúrgica I	Clinica Médica	Cirúrgica I
Grade da cama (n= 24)	2	2	-	-
Mesa de cabeceira (n=24)	-	-	-	-
Botão da grade da cama (n=24)	-	-	-	-
Pulsador do álcool em gel do quarto (n=8)	-	1 (desocupado)	-	-
Pulsador da saboneteira do quarto (n=29)	-	-	-	-
Pulsador da saboneteira do corredor (n=7)	-	-	1	-
Pulsador do álcool em gel do corredor (n= 9)	-	-	-	-
Total	2	3	1	0

DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela medicina é a resistência microbiana, um fenômeno diretamente associado à pressão seletiva resultante do uso inadequado de antimicrobianos²⁰. *Staphylococcus aureus* é uma das espécies bacterianas mais comuns e virulentas dentro de seu gênero. É responsável por muitas infecções hospitalares, pois está presente na pele e na nasofaringe de cerca de 15% ou mais dos indivíduos saudáveis²¹.

A contaminação ambiental desempenha um papel importante na transmissão de vários patógenos, uma superfície em que há frequente contato com as mãos podem servir como vetores de contaminação cruzada^{9,22}. O MRSA é capaz de sobreviver por semanas a meses em superfícies de hospitais e a transmissão pode se dar por profissionais da saúde com as mãos ou luvas contaminadas^{9,23}. No presente estudo, não foram encontradas evidências estatísticas suficientes para apoiar a existência de diferenças na contaminação do ambiente entre leitos ocupados e desocupados, nem nos acionadores de antissépticos ou degermantes. Entretanto, áreas de contato frequente com as mãos de profissionais de saúde, pacientes e acompanhantes mostraram-se contaminadas.

Devido ao contato direto com pacientes, os profissionais de saúde são amplamente reconhecidos como uma das principais fontes de transmissão de MRSA, sendo uma população suscetível à colonização por microrganismos resistentes^{24,25}.

A transmissão do MRSA entre pacientes no ambiente hospitalar ocorre principalmente através das mãos dos profissionais de saúde²⁶. Reforçar práticas de higienização das mãos e limpeza do ambiente é crucial, pois a falta de adesão aos protocolos contribui significativamente para a colonização por esses microrganismos, podendo resultar em surtos de infecção²⁵.

Camilo, Peder e Silva (2016)²⁷, relataram que a taxa de presença quanto à colonização das mãos e da mucosa nasal por *S. aureus*, em profissionais da saúde, foi de 56% e ao analisar a suscetibilidade antimicrobiana constatou uma prevalência de 8% de MRSA. Neste estudo, foi observada uma predominância de MRSA, com 80% das amostras positivas, em superfícies que entram em contato direto com as mãos dos profissionais de saúde, aumentando o risco de infecção para esses profissionais e pacientes. Portanto, é crucial investigar mais profundamente os

profissionais de saúde, pois eles trabalham diretamente com grupos vulneráveis e podem ser importantes agentes na disseminação de microrganismos.

As cepas de MRSA são resistentes a um amplo espectro de antimicrobianos, como os beta-lactâmicos, o que representa um grande problema para o tratamento clínico^{28,29}. A liberação de beta-lactamase pela *S. aureus* é a causa para a resistência à penicilina, enquanto o gene *mecA* é o principal responsável pela resistência a meticilina/oxacilina³⁰. Nestes casos há a opção de tratamento com o glicopeptídeos (vancomicina ou teicoplanina), que possuem também como mecanismo de ação impedir o crescimento a partir da inibição da biossíntese do peptidoglicano, porém em um sítio de ação diferente³¹.

As superfícies de contato mais próximas do paciente, locais onde frequentemente há o toque dos profissionais de saúde e acompanhantes, são os que mais possuem risco de transmissão de patógenos infecciosos³². As superfícies com a maior quantidade de MRSA neste estudo foram as grades das camas de leitos ocupados. Isso indica um risco de contaminação tanto para os pacientes internados quanto para seus acompanhantes, ressaltando a necessidade de uma desinfecção mais eficaz. Além das grades das camas, os botões pulsadores dos dispensadores, que são equipamentos de apoio para as equipes assistenciais e acompanhantes, também apresentaram contaminação por MRSA e *C. tropicalis*. Essas superfícies e equipamentos, mesmo que não diretamente utilizados na assistência ao paciente, apresentam um grande potencial de dispersão da contaminação microbiana, mostrando que os profissionais podem ser veículos de potenciais patógenos a pacientes⁴.

Candida tropicalis é considerada uma das espécies mais importantes no quesito de epidemiologia e virulência, sendo uma grande produtora de biofilme e adere facilmente ao as células epiteliais e endoteliais³³. A candidemia (Infecções sanguíneas) causada por *C. tropicalis* apresenta alta incidência, variando de 3% to 66%, em regiões tropicais e subtropicais do mundo e em análises de ensaios randomizados mostrou que essa espécie estava mais associada a mortalidade e neutropenia em comparação com as outras³⁴. Embora o objetivo inicial era recuperar a espécie *C. albicans*, esta não foi isolada neste estudo.

A resistência adquirida de *C. tropicalis* a medicamentos antifúngicos atualmente disponíveis, como derivados de azóis, é reportada em diferentes estudos³⁵. Para a Anfotericina B a resistência aparentemente é um fenômeno raro

apesar de estar aumentando progressivamente. Acredita-se que a resistência a essa droga esteja relacionada a alterações no ergosterol ou na própria membrana plasmática do fungo³³.

Considerando a gravidade das contaminações e a principal via de transmissão através do contato direto com as mãos, a esterilização e desinfecção adequadas de artigos, superfícies e ambientes são de extrema importância para reduzir as taxas de IRAS. Além disso, é crucial promover a adesão à higienização das mãos e garantir que ela seja realizada corretamente^{36,37}. Apesar da amostragem deste estudo ser limitada, foram coletadas amostras de forma aleatória em diferentes leitos, em dias e horários variados, sem que a unidade hospitalar tivesse conhecimento das datas das coletas. Mesmo com essas limitações, foi possível demonstrar que os microrganismos estavam presentes em locais geralmente subestimados quanto à contaminação.

Conclusão

Após uma análise metódica dos locais próximos aos pacientes e de maior contato com as mãos de profissionais de saúde e acompanhantes, observou-se a presença de MRSA no ambiente. Embora não tenha sido encontrada contaminação por *C. albicans*, foi isolada *C. tropicalis* no botão pulsador do dispenser de sabão em um corredor de enfermaria. Isso ressalta a necessidade urgente de prevenção e conscientização dos profissionais de saúde sobre a importância de adotar medidas preventivas, como a lavagem das mãos e utilização correta de luvas. Essas medidas são fundamentais para o controle eficaz da disseminação das infecções relacionadas à assistência à saúde.

Referências Bibliográficas

- 1- Dresch F; Birkheuer C de F; Rempel C; Maciel MJ. Contaminação de superfícies localizadas em unidades de terapia intensiva e salas de cirurgia: uma revisão sistemática da literatura. Rev Epidemiol Control Infect. 2018 jan; 8(1):85-91.
- 2- Nogueira PSF; Brondi L; Monteiro WMS. Perfil da Infecção Hospitalar em um Hospital Universitário. Rev. Enferm. UERJ.2009 jan;.17(1): 96-101.
- 3- Gomes AAG; Silva MR; Garcês TCCS; Pinto ASB; Andrade SM O; Saraiva ER; Brito SMS; Gadelha DSG; Andrade ARO. Infecções relacionadas à assistência em saúde em unidades de terapia intensiva no Brasil. Rev. Eletrôn. Acervo Saúde. 2020 nov; 12(11):e4665,

- 4-Corrêa ER; Machado AP; Bortolini J; Miraveti JC; Corrêa LVA.; Valim MD. Bactérias resistentes isoladas de superfícies inanimadas em um hospital público. Cogitare Enferm. 2021; 26:e74774.
- 5- 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. 2020; 31(5):436-448.
- 6- Freitas CW; Staudt KJ; Rambo AM; Alves IA; Fontana RT. Perfil de microrganismos isolados em bancadas de uma instituição hospitalar. Rev. Cont. Saúde. 2022 mai;22(45):e10324.
- 7- Organização Pan-americana da Saúde. Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE): Saúde e Doença na População. Brasília: OPAS; 2010. 52p.
- 8- Weber DJ; Anderson D; Rutala WA. The role of the surface environment in healthcare-associated. Infections. Curr Opin Infect Dis. 2013 ago;26(4):338-344.
- 9- Kramer A; Schwebke I; Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC infect. dis. 2006; 6(1).
- 10- Kwiecinski JM; Horswill AR. *Staphylococcus aureus* bloodstream infections: Pathogenesis and regulatory mechanisms. Current Opinion in Microbiology. 2020 Feb;53(1):51–60.
- 11- Kramer A; Assadian O. Survival of Microorganisms on Inanimate Surfaces. Use of Biocidal Surfaces for Reduction of Healthcare Acquired Infections. 2014 Jul;7–26.
- 12-Cheung GYC; Bae JS; Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. Virulence. 2021 Jan 31;12(1):547–69.
- 13- Sant’Anna LG; Nácul F; Castro FF dos S. *Staphylococcus aureus* resistente à metilina em colonização nasal de estudantes da saúde de uma instituição de ensino superior / Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in nasal colonization of health students at an institution of higher education. Braz. J. Develop. 2022 Apr. 13;8(4):26325-4.
- 14-Du H; Bing J; Hu T; Ennis CL; Nobile CJ; Huang G. *Candida auris*: Epidemiology, biology, antifungal resistance, and virulence. Xue C, editor. PLOS Pathogens. 2020 Oct 22;16(10):e1008921.
- 15-Carolus H; Van Dyck K; Van Dijck P. *Candida albicans* and *Staphylococcus* Species: A Threatening Twosome. Frontiers in Microbiology. 2019 Sep 18;10.

- 16- Dadar M; Tiwari R; Karthik K; Chakraborty S; Shahali Y; Dhama K. *Candida albicans* - Biology, molecular characterization, pathogenicity, and advances in diagnosis and control – An update. *Microbial Pathogenesis*. 2018 Apr;117:128–38.
- 17- Rossi F; Andreazzi DB. Resistência Bacteriana. 1ª ED. São Paulo: Atheneu, 2005.
- 18- CLSI. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 30th ed. CLSI supplement M100. Wayne P: Clinical Laboratory Standards Institute; 2020.
- 19- CLSI. Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. 4th ed. CLSI standard M27. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
- 20- Karam G; Chastre J; Wilcox MH; Vincent JL. Antibiotic strategies in the era of multidrug resistance. *Critical Care*. 2016 Jun 22;20(1).
- 21- Lima MFP; Borges MA; Parente RS; Júnior RCV; Oliveira ME. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares -revisão de literatura. *Rev. Uningá*; 2015;21(1):32–9.
- 22- Barros SF, Dias BN, Augusto OS, Brixner B, Dagmar PRJ. Superfícies Inanimadas Podem Ser Fontes de Contaminação Estafilocócica em UTI?. *Ensaio Ciênc.* 2020 Dec 2;24(4):444–8.
- 23- Dolan A; Bartlett M; McEntee B; Creamer E; Humphreys H. Evaluation of different methods to recover methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from hospital environmental surfaces. *Journal of Hospital Infection*. 2011 Nov;79(3):227–30.
- 24- Sharma A; Kalita JM; Nag VL. Screening for Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Carriage on the Hands of Healthcare Workers: An Assessment for Hand Hygiene Practices. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2019;23(12):590–2.
- 25- Bôtelho EX; Melo R de OA; Gusmão NB de; Ximenes RM; Sena KX da FR de. Prevalence and antimicrobial resistance profile of *Staphylococcus aureus* in Brazilian hospitals: an integrative literature review. *RSD*. 2022Apr.18; 11(6):e2711628744.
- 26- Henderson DK. Managing methicillin-resistant staphylococci: a paradigm for preventing nosocomial transmission of resistant organisms. *Am J Med*. 2006 Jun;119(6 Suppl 1):S45-52; discussion S62-70.

- 27- Camilo CJ; Peder LD; Silva CM. Prevalência de *Staphylococcus aureus* Meticilina Resistente em Profissionais de Enfermagem. Saúde e Pesquisa. 2016 Oct 7;9(2):361.
- 28-Santos ORF; Silva S R; Brito BSGK; Milhome CFAG; Serafim SIT; Marques CRC. Contaminação por *Staphylococcus aureus* em celulares de profissionais da saúde em unidade de terapia intensiva. Revista Renome. 2021 Mar 10;9(2):98–105.
- 29- Nandhini P; Kumar P; Mickymaray S; Alothaim AS; Somasundaram J; Rajan M. Recent Developments in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Treatment: A Review. Antibiotics. 2022 Apr 29;11(5):606.
- 30- Algammal AM; Hetta HF; Elkelish A; Alkhalifah DHH; Hozzein WN; Batiha GES; El Nahhas N; Mabrok MA. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): One Health Perspective Approach to the Bacterium Epidemiology, Virulence Factors, Antibiotic-Resistance, and Zoonotic Impact. Infect Drug Resist. 2020 Sep 22;13:3255-3265.
- 31-Associação Portuguesa de Farmacêuticos Hospitalares. Manual Da Associação Portuguesa de Farmacêuticos Hospitalares sobre Antimicrobianos. Coimbra: APFH; 2022. 284p.
- 32-Smith SJ; Young V; Robertson C; Dancer SJ. Where do hands go? An audit of sequential hand-touch events on a hospital ward. J Hosp Infect. 2012 Mar;80(3):206-11
- 33- Zuza-Alves DL; Silva-Rocha WP; Chaves GM. An Update on *Candida tropicalis* Based on Basic and Clinical Approaches. Front Microbiol. 2017 Oct 13;8:1927.
- 34- Souza CM; Santos MM; Furlaneto-Maia L; Furlaneto MC. Adhesion and biofilm formation by the opportunistic pathogen *Candida tropicalis*: what do we know?. Can J Microbiol. 2023;69(6):207-218.
- 35- Whaley SG; Berkow EL; Rybak JM; Nishimoto AT; Barker KS; Rogers PD. Azole Antifungal Resistance in *Candida albicans* and Emerging Non-*albicans Candida* Species. Front Microbiol. 2017 Jan 12;7:2173.
- 36-Garcia PG; Damianse LA; Oliveira RVD; Silva VMD; Calsavara RE. Contaminação Microbiana de Estetoscópios em Duas Unidades Hospitalares do Estado de Minas Gerais. Revista Médica de Minas Gerais. 2019;29.

37- Garcia PG; Silva IAR; Oliveira LRG. Colonização por *Staphylococcus aureus* resistente à metilina em pacientes de unidades de terapia intensiva. Revista Médica de Minas Gerais.2019; 29.