



CLARISSE IARA PEREIRA ESTEVÃO
JOANA GEHLEN TESSARO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BIOMEDICINA

CARACTERIZAÇÃO DE BACTÉRIAS COLETADAS DE SUPERFÍCIES
INANIMADAS, UNIFORMES E MÃOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
DE HOSPITAL PÚBLICO DE JOINVILLE

JOINVILLE

2023

CLARISSE IARA PEREIRA ESTEVÃO

JOANA GEHLEN TESSARO

**CARACTERIZAÇÃO DE BACTÉRIAS COLETADAS DE SUPERFÍCIES
INANIMADAS, UNIFORMES E MÃOS EM UNIDADE DE TERAPIA
INTENSIVA DE HOSPITAL PÚBLICO DE JOINVILLE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de graduação em
Biomedicina, da Unisociesc como requisito
para obtenção do título de bacharel.

Professor de Trabalho de Conclusão de
Curso: Prof. Dr. Victor Hugo Pereira da Silva
Orientadora: Profa. Dra. Tarsila Mendes de
Camargo Oliva

JOINVILLE

2023

RESUMO

Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são foco de atenção nas unidades de terapia intensiva (UTI), tendo em vista o risco para os pacientes internados. Este estudo apurou a presença de bactérias em superfícies, vestimentas e mãos em UTI de hospital público no norte de Santa Catarina. Para isso, foram coletadas amostras para isolamento e identificação por automação e/ou métodos manuais. Entre as 39 amostras coletadas, as bactérias encontradas foram: *Enterococcus faecalis* (25,64%), *Staphylococcus* spp (12,82%), *Bacillus* spp. (10,25%), *Staphylococcus aureus* (7,69%), *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa (7,69%), *Enterococcus faecium* (5,12%), *Staphylococcus epidermidis* (5,12%), *Staphylococcus equorum* (2,56%), *Staphylococcus hominis* (2,56%), *Streptococcus* spp. (2,56%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,56%), *Proteus mirabilis* (2,56%), *Klebsiella pneumoniae* (2,56%). O isolado de *Klebsiella pneumoniae* foi identificado como multidroga-resistente, produtora de carbapenemase e beta-lactamase de espectro estendido (ESBL). Conclui-se que tais achados são importantes para conscientização quanto a necessidade de elaboração de plano de ação para reduzir a incidência de bactérias patogênicas, em especial as multidrogas-resistentes, para garantir a segurança dos pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Infecção hospitalar, bactérias, segurança do paciente, unidade de terapia intensiva, superfícies contaminadas, vestimentas hospitalares.

ABSTRACT

Hospital-acquired infections are the main concern in intensive care units (ICU), as they pose a risk for the patients under care. This research investigated the presence of bacteria in the hospital environment such as surfaces, scrubs and hands of healthcare professionals in an ICU of a public hospital in the north of Santa Catarina. For this purpose, samples were collected for bacterial isolation and characterization through automated and/or manual methods of identification. Within the 39 samples collected, the bacteria found were: *Enterococcus faecalis* (25,64%), *Staphylococcus* spp. (12,82%), *Bacillus* spp. (10,25%), *Staphylococcus aureus* (7,69%), *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa (7,69%), *Enterococcus faecium* (5,12%), *Staphylococcus epidermidis* (5,12%), *Staphylococcus equorum* (2,56%), *Staphylococcus hominis* (2,56%), *Streptococcus* spp. (2,56%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,56%), *Proteus mirabilis* (2,56%), *Klebsiella pneumoniae* (2,56%). One of the most concerning findings was an extended-spectrum-beta-lactamase and carbapenemase producing *Klebsiella pneumoniae* strain was identified as multidrug-resistant. Thus, these reports are significant to raise awareness for the need of establishing an action plan to reduce the incidence of pathogenic bacteria, particularly the multidrug-resistant, to insure patient safety.

KEYWORDS: hospital-acquired infection, bacteria, patient safety, intensive care unit, surface contamination, hospital scrubs.

INTRODUÇÃO

As Infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são manifestações clínicas de infecção que surgem a partir do terceiro dia de internação quando é realizado algum procedimento de assistência à saúde. A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é um setor de atenção máxima quando se trata de IRAS, devido a maior incidência de pacientes graves e sujeitos à infecções oportunistas, como aqueles em uso de ventilação mecânica, sondas vesicais e catéteres¹. Nas UTIs ocorrem cerca de 25% de todas as IRAS, além de ser considerado o centro de propagação de bactérias multirresistentes, devido ao grande uso de antibióticos².

Em Santa Catarina, dados recentes divulgados pela Anvisa (2023)³ em relatório sobre IRAS no Estado informam que dentre a maioria dos organismos Gram-negativos isolados entre 2019 e 2022 nos casos de infecção primária de corrente sanguínea laboratorial, infecção do trato urinário e pneumonia associada à ventilação mecânica, estão *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. Já entre os isolados Gram-positivos estão os *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*.

O risco de contaminação cruzada entre os pacientes e superfícies devido à higienização ineficiente das mãos dos profissionais e/ou limpeza do ambiente de trabalho são fatores preocupantes na UTI, visto que podem aumentar os índices de morbimortalidade. Ambientes ocupados por pacientes infectados tendem a apresentar contaminação de superfícies em detrimento do manuseio de objetos e equipamentos simultaneamente ao cuidado ao paciente, tendo que os microrganismos são capazes de permanecer em tais superfícies por longos períodos, sobrevivendo em ambientes secos ou úmidos^{4,5}. Tal cenário pode acarretar em outros agravantes, como a contaminação do paciente por outro microrganismo e a disseminação de patógenos multirresistentes no ambiente hospitalar, dificultando o manejo do tratamento e

aumentando os custos relativos ao mesmo, já que os gastos aumentam quando a estadia do paciente é estendida⁶.

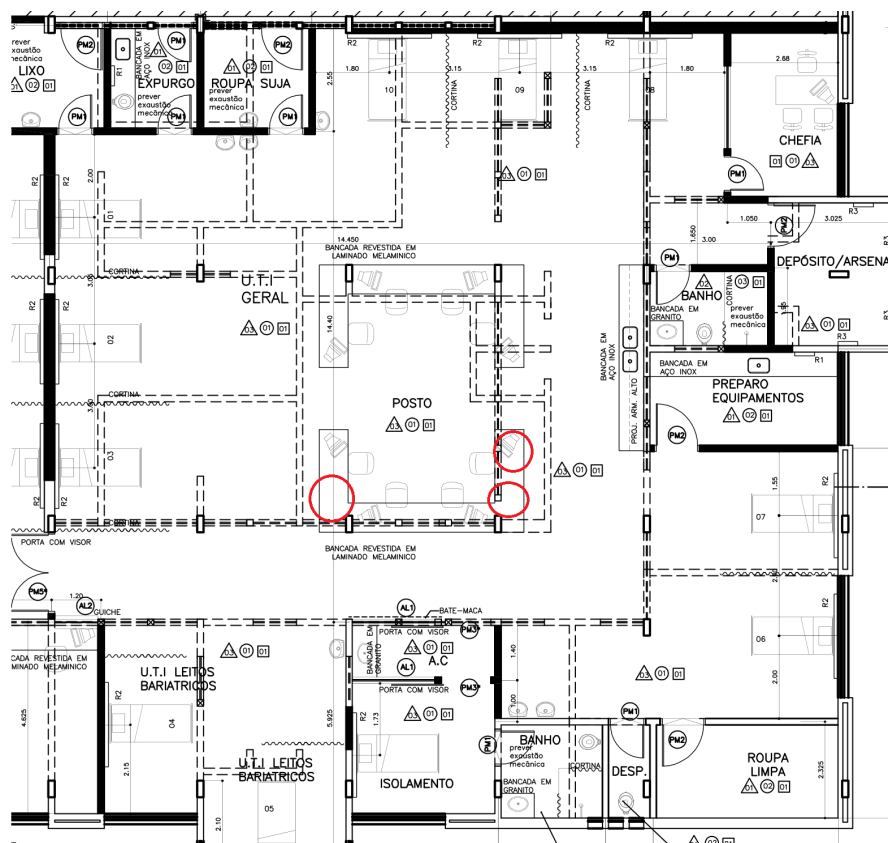
Em vista dos fatos apresentados, são necessárias pesquisas que possam auxiliar os programas de controle de infecção hospitalar, investigando os principais locais e objetos considerados sítios de colonização bacteriana a fim de elaborar plano de ação com objetivo de reduzir a infecção em pacientes, além de evitar a disseminação de cepas bacterianas resistentes e realizar o controle bem-sucedido das cepas oportunistas, principalmente em unidades de terapia intensiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do hospital objeto deste estudo, em 31 de Janeiro de 2023.

Coleta de amostras

Foram realizadas coletas de amostras em triplicata do teclado, do telefone, da bancada onde as medicações são preparadas, da bancada do posto de enfermagem, das mãos, da vestimenta limpa na rouparia e da vestimenta utilizada pelos profissionais que trabalham na UTI, mantendo um intervalo de 7 dias entre as coletas⁷. As coletas foram efetuadas friccionando swabs embebidos em solução estéril de cloreto de sódio à 0,9% nos locais escolhidos, delimitando as superfícies em 100m², sendo elas bancada de medicação e posto de enfermagem⁸. Logo após a coleta, os swabs utilizados foram inoculados em caldo Brain Heart Infusion (BHI) da marca KASVI e as amostras foram imediatamente transportadas em caixa de isopor até o laboratório, onde permaneceram em estufa a 35°C ± 2°C por 24 horas⁹.



Planta baixa da UTI com sinalização dos pontos de coleta: bancada de medicação, posto de enfermagem, telefone e teclado.

Processamento e análise das amostras

Após incubação em estufa, foi efetuada a leitura do caldo no espectrofotômetro (Weblabor, WUV-M51) em 540 nanômetros a fim de quantificar o crescimento bacteriano através da absorbância registrada de acordo com a turvação do caldo¹⁰. Para tal procedimento, foi utilizado como “branco” o caldo BHI sem crescimento bacteriano e como controle negativo o caldo BHI com 10 gotas da solução estéril de cloreto de sódio à 0,9% mantida em estufa junto com as amostras, disposto para certificar a esterilidade da salina. Em seguida, as amostras em caldo foram semeadas em ágar BHI (KASVI) com auxílio de alça bacteriológica estéril descartável, sendo mantidas em estufa a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas¹¹.

A análise macroscópica das colônias foi realizada considerando morfologia e propriedades tintoriais. A análise microscópica foi realizada

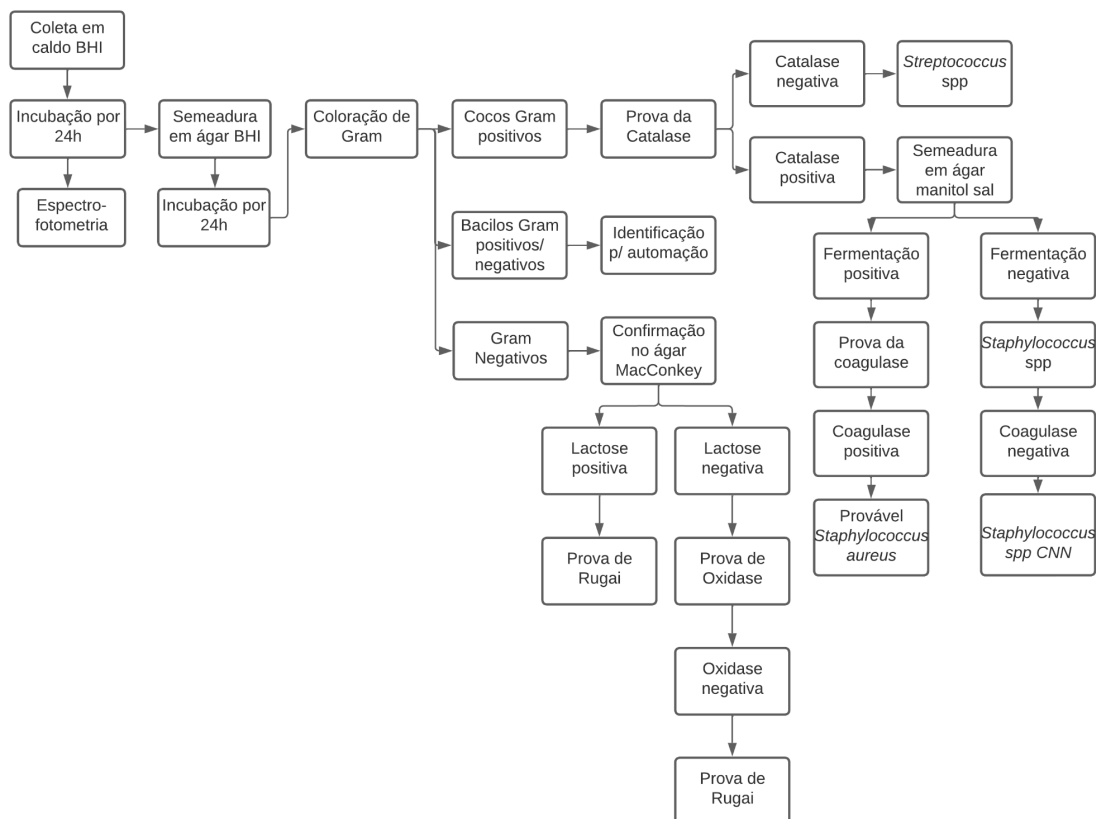
através da técnica de coloração de Gram (Laborclin), sendo realizada leitura das lâminas em aumento total de 1000x com óleo de imersão, com o objetivo de distinguir as bactérias em cocos ou bacilos e em Gram positivas ou negativas⁸.

A partir da leitura das lâminas, os procedimentos seguintes foram separados de acordo com os resultados. Os cocos Gram positivos foram submetidos a prova de catalase. Os cocos catalase positivos foram semeados em ágar sal manitol (KASVI), meio seletivo para identificação de *Staphylococcus* spp. As placas foram incubadas a 35°C ± 2°C por 24 horas e as colônias bacterianas que apresentaram fermentação no ágar foram submetidas ao teste de coagulase para identificação de *Staphylococcus aureus*. As amostras fermentadoras coagulase-negativas foram consideradas como *Staphylococcus* coagulase-negativos (SCN) e as bactérias não fermentadoras foram identificadas como *Staphylococcus* spp.¹².

Para as bactérias Gram negativas, o meio de identificação utilizado foi o Rugai com lisina (Laborclin). As amostras foram repicadas do ágar BHI para ágar MacConkey (KASVI), meio seletivo para bactérias Gram negativas, sendo mantidas em estufa durante o mesmo tempo e condições citadas anteriormente. As amostras que apresentaram crescimento foram submetidas a duas análises: fermentação de lactose, verificada no ágar MacConkey através da observação das colônias com coloração rosa e prova bioquímica oxidase¹³. O meio de Rugai com lisina foi utilizado para identificação dessas amostras, sendo submetidas ao método somente as bactérias que fermentam a lactose ou bactérias não-fermentadoras oxidase negativas. Deste modo, as amostras aptas foram semeadas no meio Rugai e foram mantidas em estufa a 35°C ± 2°C por 24 horas.

Dezesseis amostras contendo bacilos Gram positivos e negativos foram enviadas para laboratório parceiro em caldo BHI (NEWPROV) para identificação e teste de sensibilidade através de provas manuais e automação (Phoenix M-50, BD). Para interpretação do antibiograma a interpretação seguiu os padrões recomendados pela CLSI, EUCAST e BrCAST 2023.

Fluxograma 1. Esquema da metodologia utilizada.



RESULTADOS

As absorbâncias registradas por leitura em espectrofotômetro após incubação das amostras por 24 horas a 36°C em estufa (Tabela 1) mostraram que a bancada de medicação apresenta higienização adequada, considerando que não houve turvação do caldo BHI em nenhuma das coletas. É possível verificar que 21 das 39 amostras apresentam absorbância acima de 1, significando alto nível de turvação, representando alto indicativo de microrganismos presentes.

Tabela 1. Absorbâncias registradas após 24 horas da coleta
(continua)

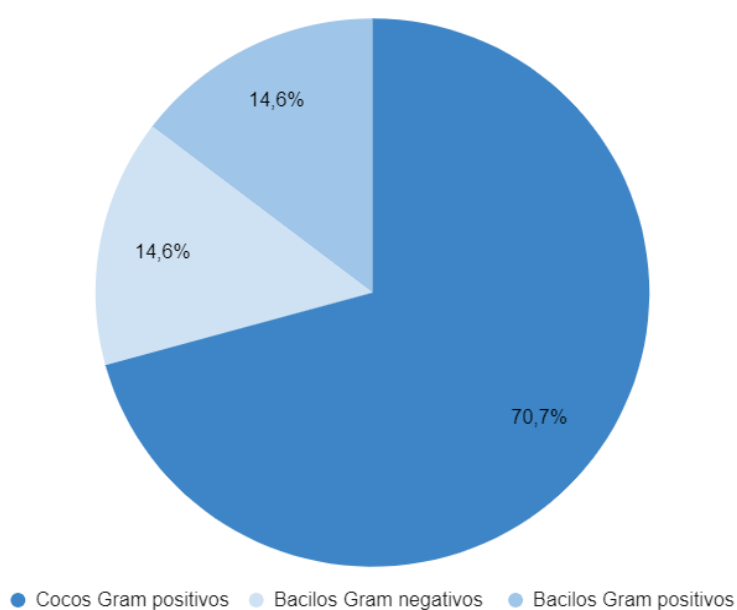
Amostra	27/03/2023	03/04/2023	10/04/2023
Bancada de medicação	0	0	0

Tabela 1. Absorbâncias registradas após 24 horas da coleta
(conclusão)

Amostra	27/03/2023	03/04/2023	10/04/2023
Mãos enfermeiro	1,313	0*	1,486
Mãos fisioterapeuta	0,002*	0*	1,539
Mãos médico	0,199	0,903	1,480
Mãos téc. de enfermagem	0,371	0*	1,669
Posto de enfermagem	0,280	0	1,685
Roupa Limpa	1,344	0,035	1,278
Teclado	0,254	0,277	1,515
Telefone	1,108	1,347	1,818
Vestes enfermeiro	1,800	1,362	1,512
Vestes fisioterapeuta	1,365	1,542	1,700
Vestes médico	1,539	0,418	0,805
Vestes téc. de enfermagem	1,632	0,541	1,352

*Profissionais realizaram higienização das mãos imediatamente antes da coleta.

Gráfico 1. Distribuição das identificações por Coloração de Gram



Foram identificados bacilos e cocos por coloração de Gram, sendo em maioria (70,7%) cocos gram positivos, conforme pode ser observado no Gráfico 1. Ademais, 14,6% de bacilos gram negativos e positivos foram visualizados.

Dentre as 16 amostras encaminhadas para identificação por automação em laboratório parceiro, a bactéria *Enterococcus faecalis* esteve presente em 10 amostras, ou seja, 62,5% das amostras identificadas por automação. Destaca-se a presença de *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC) e ESBL nas vestes de médico, sendo esta multidroga resistente (Tabela 3). O bacilo *Pseudomonas aeruginosa* foi identificado nas vestes de fisioterapeuta, apresentando resistência à ceftazidima e nas vestes de técnico de enfermagem foi isolada *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa MDR (multidroga-resistente). Ademais, a resistência microbiana foi identificada nas bactérias *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus epidermidis*.

Tabela 2. Identificação de microrganismos por automação
(continua)

Microrganismo	Amostra
<i>Bacillus</i> spp.	Posto de enfermagem (c), roupa limpa (a), telefone (a), vestes médico (a)
<i>Citrobacter freundii</i> (complexo)	Mãos enfermeiro (c)
<i>Enterococcus faecalis</i>	Mãos enfermeiro (c), roupa limpa (b), teclado (c), telefone (b), vestes enfermeiro e médico (c), vestes fisioterapeuta (a), vestes técnico de enfermagem (a, b, c)
<i>Enterococcus faecium</i>	Roupa limpa (a), vestes fisioterapeuta (b)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Vestes médico (c)
<i>Proteus mirabilis</i>	Vestes técnico de enfermagem (a)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Vestes fisioterapeuta (a)

Tabela 2. Identificação de microrganismos por automação
(conclusão)

Microrganismo	Amostra
<i>Staphylococcus aureus</i>	Roupa limpa (c)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Vestes médico (a), vestes técnico de enfermagem (c)
<i>Staphylococcus spp. coagulase-negativa</i>	Vestes técnico de enfermagem (b)
<i>Staphylococcus equorum</i>	Telefone (a)
<i>Staphylococcus hominis</i>	Roupa Limpa (b)

a. amostra coletada no dia 27/03/2023; b. amostra coletada no dia 03/04/2023; c. amostra coletada no dia 10/04/2023

Tabela 3. Perfil de resistência microbiana das bactérias identificadas por automação

(continua)

Bactéria	Interpretação do antibiograma
<i>E. faecium</i>	Ampicilina, Linezolida, Teicoplanina, Vancomicina (S)
<i>E. faecalis</i>	Ampicilina, Linezolida, Teicoplanina, Vancomicina (S)
<i>S. aureus</i>	Ciprofloxacina, Levofloxacina (I), Clindamicina (R), Daptomicina, Linezolida, Oxacilina, Teicoplanina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Vancomicina (S)
<i>K. pneumoniae</i> ¹	Amicacina, Cefepime, Ceftazidima, Ceftriaxona, Cefuroxima, Ciprofloxacina, Ertapenem, Meropenem, Gentamicina, Imipenem, Piperacilina/Tazobactam, Trimetoprim/Sulfametoxazol (R), Ceftazidima/Avibactam (S)
<i>C. freundii</i> (complexo) ²	Amicacina, Cefepime, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Ertapenem, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Piperacilina/Tazobactam, Trimetoprim/Sulfametoxazol (S)
<i>S. hominis</i>	Ciprofloxacina, Levofloxacina (I), Oxacilina (R), Daptomicina, Linezolida, Teicoplanina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Vancomicina (S)

Tabela 3. Perfil de resistência microbiana das bactérias identificadas por automação

(conclusão)

Bactéria	Interpretação do antibiograma
<i>P. aeruginosa</i>	Cefepime, Ciprofloxacina, Imipenem, Levofloxacina, Piperacilina/Tazobactam (I), Ceftazidima (R), Amicacina, Meropenem (S)
<i>P. mirabilis</i>	Amicacina, Cefepime, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Ertapenem, Gentamicina, Meropenem, Piperacilina/Tazobactam, Trimetoprim/Sulfametoxazol (S)
<i>S. equorum</i>	Ciprofloxacina, Levofloxacina (I), Clindamicina, Oxacilina (R), Daptomicina, Linezolida, Teicoplanina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Vancomicina (S)
<i>S. epidermidis</i>	Ciprofloxacina, Levofloxacina (I), Oxacilina (R ³ /S), Daptomicina, Linezolida, Teicoplanina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Vancomicina, Clindamicina (S)
<i>Staphylococcus spp.</i> (CN)	Ciprofloxacina, Clindamicina, Oxacilina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Levofloxacina (R), Daptomicina, Linezolida, Teicoplanina, Vancomicina (S)

S. Sensível; I. Sensível com aumento da exposição; R. Resistente; 1. Mecanismos de resistência: ESBL e Carbapenemase; 2. Mecanismo de resistência: AMPC; 3. Em vestes médico demonstrou resistência à oxacilina enquanto vestes técnico de enfermagem foi sensível ao antimicrobiano.

Cocos gram positivos submetidos à identificação manual foram divididos entre *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp., sendo que a única espécie possivelmente identificada fora *Staphylococcus aureus*. Destaca-se a presença de *Staphylococcus* spp. coagulase-negativo em 2 amostras.

Tabela 4. Identificação manual de microrganismos através de provas bioquímicas

Microrganismo	Amostra
Provável <i>Staphylococcus</i> spp. coagulase-negativa	Mãos fisioterapeuta (c), posto de enfermagem (a)
Provável <i>Staphylococcus aureus</i>	Mãos técnico de enfermagem (a), vestes fisioterapeuta (c)
Provável <i>Staphylococcus</i> spp.	Mãos técnico de enfermagem (c), mãos enfermeiro (a), mãos médico (a, b, c)
Provável <i>Streptococcus</i> spp.	Vestes enfermeiro (a)

a. amostra coletada no dia 27/03/2023; b. amostra coletada no dia 03/04/2023; c. amostra coletada no dia 10/04/2023

DISCUSSÃO

As infecções nosocomiais são um problema em hospitais do mundo todo, principalmente em centros de tratamento intensivo onde microrganismos patogênicos são extremamente danosos a pacientes imunocomprometidos e/ou em uso de ventilação mecânica, cateteres vesicais e dispositivos intravenosos^{14, 15}. Além da infecção ao paciente, diversas bactérias colonizam superfícies e utensílios médicos, formando biofilmes que conferem resistência à agentes químicos e físicos e contribuem para a contaminação residual mesmo após higienização dos ambientes^{16, 17}.

A maior parte dos microrganismos causadores de IRAS são *Clostridium difficile* e as bactérias “ESKAPE” (*Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter* spp.) e é comum que apresentem alguma resistência antimicrobiana, podendo causar infecções no trato urinário, sanguíneas, pneumonia, por exemplo^{18,19,20,21}. Um estudo nos Estados Unidos indicou que bacilos Gram-negativos são os causadores de mais de 30% de todas as IRAS, sendo a família Enterobacteriaceae o grupo mais associado²².

Muitas bactérias identificadas neste estudo são encontradas diariamente nas amostras biológicas de pacientes sob cuidados em UTIs. Diversos estudos comprovam tal afirmação e evidenciam a frequência dessas infecções através da identificação desses microrganismos^{13,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34}.

O estudo de Alvarez-Lerma *et al.* (2007)³⁵ identificou inúmeros microrganismos em amostras de pacientes da UTI em uso de ventilação mecânica, cateter uretral e vascular, evidenciando que infecções por esses patógenos são uma problemática real. O microrganismo mais prevalente foi *P. aeruginosa*, seguido por *E. coli*, MSSA (*Staphylococcus aureus* sensível a meticilina), *S. epidermidis*, *A. baumannii*, SCN, *E. faecalis*, *Candida albicans*, MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina) e *K. pneumoniae*. A pesquisa de Chang-Hua *et al.* (2016)³⁶ isolou microrganismos em amostras de sangue de pacientes em um hospital em Taiwan e apresentou resultados semelhantes, encontrando *E. faecium*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii* e *A. baumannii*. Corroborando a perspectiva de que os microrganismos encontrados são frequentes causadores de IRAS, Campos *et al.* (2016)²⁵ observou que, em pacientes com cateter vesical de demora internados na UTI de dois hospitais, os patógenos mais comuns causadores de infecções do trato urinário foram *P. aeruginosa* (17,39%), *Candida* spp. (13,04%), *E. coli* (13,04%), e *P. mirabilis* (8,7%).

No atual estudo, observamos que as bactérias encontradas nas mãos dos profissionais participantes foram *Citrobacter freundii* complex, *E. faecalis*, *Staphylococcus* spp., *S. aureus* e SCN. A escolha de realizar coleta das mãos dos profissionais se deu em razão da higienização das mãos possuir um papel importante na prevenção das IRAS, visto que o contato com pacientes infectados ou mesmo com superfícies e equipamentos contaminados pode provocar contaminações cruzadas e ajudar a disseminar os patógenos³⁷.

Outros autores obtiveram resultados similares, como Findik *et al.* (2011)³⁸, que também encontrou isolados de *E. faecalis*, MSSA, *Streptococcus* spp. alfa-hemolítico e SCN, além de outras bactérias como *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, *K. pneumoniae* e *Corynebacterium diphtheriae* nas mãos de 60 enfermeiros da UTI de um hospital na Turquia, sendo as espécies de *E. coli* e

SCN as mais relevantes. Já a pesquisa de Soares *et al.* (2019)³⁹ isolou amostras de *Enterobacter* spp. (40,6%), *K. pneumoniae* (21,9%), *P. aeruginosa* (15,6%), *Acinetobacter* spp. (12,5%), *S. aureus* (6,2%) e *E. coli* (3,1%) a partir das amostras coletadas nas mãos dos profissionais de saúde. Para Wong *et al.* (2014)⁴⁰, o gênero bacteriano mais frequente encontrado nas mãos de 25 profissionais de saúde em uma UTI na enfermaria geral de um hospital na Malásia foi *Staphylococcus* spp. (97%). Entre outros microrganismos encontrados na investigação estão *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Pantoea* spp., *Serratia fonticola*, grupo *Moraxella* spp., *Delftia acidovorans* e fungos.

Em relação às bactérias isoladas nos uniformes, sendo a mais frequente *E. faecalis*, além da presença de *K. pneumoniae* e *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa MDRs, a literatura disponível discute que os uniformes reutilizáveis, que são lavados continuamente, apresentam potencial de diminuição da qualidade do material e aumento das chances de contaminação se o processo não for realizado de forma correta⁴¹. Munoz-Price *et al.* (2012)⁴² realizou coleta de uniforme hospitalar similar a este trabalho, a partir da região abdominal do profissional de saúde, sendo isolado os patógenos *Acinetobacter* spp., *S. aureus* e *Enterococcus* spp.

Outro estudo, realizado por Boutin *et al.* (2014)⁴³, isolou cepas de *S. aureus* (15,3%), *Enterococcus* spp. (3,9%) além de bacilos Gram negativos (16,4%) e bactérias MDRs (7,8%). Sanon e Watkins (2012)⁴⁴ pesquisaram a presença de bactérias no uniforme de enfermeiras durante 5 dias com a utilização de avental descartável. Apesar do avental, foram isolados *Bacillus* spp., *Micrococcus luteus*, *S. aureus*, *S. epidermidis* e *Micrococcus roseus*. É importante citar que um trabalho de revisão realizado por Wilson *et al.* (2007)⁴⁵ discute que apesar da hipótese de que os uniformes podem ser potenciais veículos de transmissão de microrganismos, não há evidências científicas que suportem essa teoria atualmente.

Em relação aos achados na roupa limpa, é necessário cautela na interpretação destes, considerando que o Manual de Processamento de Roupas de Serviços de Saúde (2009)⁴⁶ considera que o processamento da

roupa hospitalar não resulta na eliminação total de microrganismos, à exceção de roupas para uso cirúrgico, que necessitam de esterilização. O Manual cita o trabalho de Barrie⁴⁷, publicado em 1994, que não indica amostragem microbiológica rotineira dos tecidos lavados, exceto em casos de suspeita direta destes serem a fonte de infecção hospitalar, em particular bactérias formadoras de esporos que sobrevivem a desinfecção térmica.

Estudo mais recente realizado por Sharma *et al.* (2022)⁴⁸ observou a presença de bactérias patogênicas em 27,77% dos lençóis e uniformes analisados, sendo elas *S. hominis*, *S. aureus*, *S. warneri*, *K. pneumoniae* e *A. baumannii*. Os autores consideram que diversos fatores podem estar presentes entre a lavagem destes tecidos e o uso deles, ocorrendo a recontaminação apesar dos procedimentos de lavagem serem executados adequadamente. Ademais, concordamos com os autores em relação a necessidade de se estabelecer consenso em relação à aceitabilidade de microrganismos em tecidos de uso hospitalar para prevenção de IRAS.

As superfícies e instrumentos utilizados nos centros de saúde, tais como bancadas, teclados, telefones, dispensadores de álcool e sabão e utensílios para avaliação dos pacientes podem agir como reservatórios de microrganismos multirresistentes, corroborando com sua disseminação e contaminação do ambiente^{22,49}. No estudo em voga, as bactérias presentes nas superfícies e objetos foram *Bacillus* spp., *E. faecalis*, SCN e um isolado de *S. equorum* coletado do telefone com resistência a dois antibióticos testados.

Nossos experimentos são consistentes com resultados anteriores, tal qual a pesquisa de Corrêa *et al.* (2021)⁵⁰, na qual foram identificados *Staphylococcus* coagulase-negativos (71,4% destes MDR), *A. baumannii* (complexo), *Enterobacter aerogenes* e *S. aureus* (uma amostra MDR no posto de enfermagem). Cordeiro *et al.* (2015)⁵ obteve resultados semelhantes, identificando isolados de SCN, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus* e *S. hominis*. Em complemento está a pesquisa de Battha *et al.* (2022)⁵¹, na qual foram identificados 90 isolados de *S. aureus* e *Acinetobacter* spp. foram as bactérias Gram-negativas mais comuns. Também foram isolados *Pseudomonas* spp., bactérias da família Enterobacteriaceae, SCN, *Enterococcus* spp., *Micrococcus*

spp., espécies de *Corynebacterium* não diftéricos e *Bacillus* spp. Entre os isolados de *S. aureus*, 54,4% eram MRSA e 45,5% foram identificados como MSSA.

LIMITAÇÕES

As principais limitações deste trabalho são relacionadas às identificações das bactérias, considerando que foi possível identificar apenas metade das amostras, dentre aquelas que apresentaram crescimento, por automação. Sendo assim, possivelmente não identificamos bactérias patogênicas importantes e cepas multirresistentes. Em relação a identificação manual através de provas bioquímicas, os recursos disponíveis eram limitados.

Outra limitação se dá pela quantia limitada de amostras coletadas, portanto, é necessário cautela ao analisar os dados, sendo aconselhado estudos focados nos pontos de interesse para obtenção de respostas definitivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou a presença de microrganismos em superfícies, mãos e vestimentas em uma unidade de terapia intensiva. Achados desse estudo confirmam a presença de contaminação nos locais inspecionados, com a descoberta de mais de 10 espécies de bactérias, além de patógenos com alguma resistência antimicrobiana e MDR. Esta pesquisa evidenciou a necessidade de constante vigilância em relação à correta higienização dos ambientes, assim como das mãos e vestimentas dos profissionais que atuam no cuidado do paciente, com o objetivo de prevenir infecções relacionadas à assistência à saúde garantindo a segurança do paciente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao hospital que colaborou com o desenvolvimento desta pesquisa, aos funcionários que foram muito receptivos, sobretudo as enfermeiras Mara, Diége e Bruna. Ao laboratório parceiro que nos auxiliou na identificação de algumas amostras, especialmente Luis e Alice. A faculdade UniSociesc por possibilitar a execução da pesquisa, tendo destaque o professor Victor Hugo, professora Tarsila, professora Ludmilla, professor Caio e aos laboratoristas Lucas, Matheus e Guilherme. Aos nossos amigos, que foram nosso suporte em muitas ocasiões e nos ajudaram a enfrentar os obstáculos com leveza e alegria, em especial Gabriela, Daniela, Carlos, Eduarda e Tiago e Sara, Kory e Maila. Às nossas famílias que nos apoiam em todas ocasiões, especialmente Adriana, Daniel e Taynara e Sônia, Fernanda e Ivone e aos entes queridos que fizeram parte de nossas vidas e gostaríamos que estivessem presentes nesta ocasião, Julio e Vurnei. E aos nossos animais de estimação, que são nossa alegria e conforto diário, são eles Poliana e Zaya e Miu, Phoebe e Sofia, que ainda estava presente no início da faculdade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹STRICH, J. R.; PALMORE, T. N. Preventing transmission of multidrug-resistant pathogens in the intensive care unit. *Infectious disease clinics of North America*, v. 31, n. 3, p. 535–550, 2017.

²JOHANI, Khalid *et al.* Characterization of microbial community composition, antimicrobial resistance and biofilm on intensive care surfaces. **Journal Of Infection And Public Health**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 418-424, maio 2018.

³BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Relatório: Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e resistência microbiana (RM) em serviços de saúde. Brasília, DF, 2023.

⁴MUHAMMAD, Ummu Kulthum *et al.* Distribution of potential nosocomial pathogens isolated from environments of four selected hospital in Sokoto, North Western Nigeria. **Journal Of Microbiology And Biotechnology Research**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 139-143, jan. 2013.

⁵CORDEIRO, Ana Lúcia Arcanjo Oliveira *et al.* Contaminação de equipamentos em unidade de terapia intensiva. **Acta Paulista de Enfermagem**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 160-165, abr. 2015.

⁶OLIVEIRA, Adriana Cristina de; DAMASCENO, Quésia Souza. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 1118-1123, dez. 2010.

⁷CARDOSO, Ana Paula Gomes *et al.* Caracterização de bactérias coletadas de superfícies inanimadas e análise dos hábitos de higiene da equipe de enfermagem de um hospital. **Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás (Cepe/UEG)**: Como você transforma o mundo?, v. 4, 10 abr. 2018.

⁸BRIXNER, Betina *et al.* Contaminação Ambiental da UTI Pediátrica: fator de risco para a ocorrência de infecções oportunistas?. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 1-5, 4 jan. 2016.

⁹BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília, DF, 2020.

¹⁰LINARDI, M. M. *et al.* Utilização de frutooligossacarídeo por estreptococos mutans in vitro. **Pesquisa odontológica brasileira [Brazilian oral research]**, v. 15, n. 1, p. 12–17, 2001.

¹¹ROCHA, Igor Vasconcelos *et al.* Resistência de bactérias isoladas em equipamentos em unidade de terapia intensiva. **Acta Paulista de Enfermagem**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 433-439, ago. 2015.

¹²MILLER, J Michael *et al.* A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 update by the infectious diseases society of america and the american society for microbiology. **Clinical Infectious Diseases**, [S.L.], v. 67, n. 6, p. 1-94, 28 jun. 2018.

¹³CARVALHO, Rodolfo Henriques de *et al.* Epidemiologically relevant antimicrobial resistance phenotypes in pathogens isolated from critically ill patients in a Brazilian University Hospital. **Brazilian Journal Of Microbiology**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 623-630, dez. 2008.

¹⁴GARCÍA-VÁZQUEZ, E. *et al.* Influence of a hygiene promotion programme on infection control in an intensive-care unit. **Clinical Microbiology And Infection**, [S.L.], v. 17, n. 6, p. 894-900, jun. 2011.

¹⁵VISALACHY, Sowndarya *et al.* Carriage of Multidrug Resistant Bacteria on Frequently Contacted Surfaces and Hands of Health Care Workers. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [S.L.], p. 18-20, 2016.

¹⁶SOARES, Gleise G. *et al.* Biofilm production and resistance profile of Enterobacter sp. strains isolated from pressure ulcers in Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.L.], v. 52, n. 5, p. 293-298, out. 2016.

¹⁷RUSSOTTO, Vincenzo *et al.* Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. **Journal Of Intensive Care**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-8, dez. 2015.

¹⁸MAGILL, Shelley S. *et al.* Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care–Associated Infections. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 370, n. 13, p. 1198-1208, 27 mar. 2014.

¹⁹MAGILL, Shelley S. *et al.* Changes in Prevalence of Health Care–Associated Infections in U.S. Hospitals. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 379, n. 18, p. 1732-1744, nov. 2018.

- ²⁰AGABA, Peter *et al.* Nosocomial bacterial infections and their antimicrobial susceptibility patterns among patients in Ugandan intensive care units: a cross sectional study. **Bmc Research Notes**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-12, 28 jul. 2017.
- ²¹LAX, Simon *et al.* Hospital-associated microbiota and implications for nosocomial infections. **Trends In Molecular Medicine**, [S.L.], v. 21, n. 7, p. 427-432, jul. 2015.
- ²²PELEG, Anton Y.; HOOPER, David C.. Hospital-Acquired Infections Due to Gram-Negative Bacteria. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 362, n. 19, p. 1804-1813, 13 maio 2010. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmra0904124>.
- ²³MENEZES, Everardo Albuquerque *et al.* Frequência e percentual de suscetibilidade de bactérias isoladas em pacientes atendidos na unidade de terapia intensiva do Hospital Geral de Fortaleza. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.L.], v. 43, n. 3, p. 149-155, jun. 2007.
- ²⁴MELGAREJO, Laura e *et al.* Preliminary study of intrahospital urinary tract infections in Internal Medicine rooms from a public Hospital in San Lorenzo. **Anales de La Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)**, [S.L.], v. 51, n. 2, p. 17-26, 30 ago. 2018.
- ²⁵CAMPOS, Camila Cláudia *et al.* INCIDENCE OF CATHETER-RELATED URINARY TRACT INFECTIONS: a cohort study. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, [S.L.], v. 20, p. 1-7, 2016.
- ²⁶BALSALOBRE FILHO, Leonardo Lopes *et al.* Rinossinusite nosocomial em unidade de terapia intensiva: estudo microbiológico. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, [S.L.], v. 77, n. 1, p. 102-106, fev. 2011.
- ²⁷NAVARRO, Aida Oliveros *et al.* Bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenems. Un estudio transversal. **Infectio**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 60-66, abr. 2015.
- ²⁸ANDRADE, Denise de *et al.* Ocorrência de bactérias multiresistentes em um centro de Terapia Intensiva de Hospital brasileiro de emergências. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 27-33, mar. 2006.
- ²⁹LISOWSKA-ŁYSIAK, Klaudia *et al.* Epidemiology and Pathogenesis of Staphylococcus Bloodstream Infections in Humans: a review. **Polish Journal Of Microbiology**, [S.L.], v. 70, n. 1, p. 13-23, 1 mar. 2021.
- ³⁰GUZEK, Aneta *et al.* Bloodstream Infections in the Intensive Care Unit: a single-center retrospective bacteriological analysis between 2007 and 2019. **Polish Journal Of Microbiology**, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 263-277, 1 jun. 2022.
- ³¹FERREIRA, Rosana Barreto Rocha *et al.* Simultaneous detection of the mecA and ileS-2 genes in coagulase-negative staphylococci isolated from Brazilian hospitals by multiplex PCR. **Diagnostic Microbiology And Infectious Disease**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 205-212, mar. 2002.
- ³²SCHAFFER, Jessica N. *et al.* Proteus mirabilis and Urinary Tract Infections. **Microbiology Spectrum**, [S.L.], v. 3, n. 5, p. 1-66, 4 set. 2015.
- ³³STAMM, Walter E. *et al.* Urinary Tract Infections: disease panorama and challenges. **The Journal Of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 183, n. 1, p. 1-4, mar. 2001.
- ³⁴YUAN, Fei *et al.* Pathogenesis of Proteus mirabilis in Catheter-Associated Urinary Tract Infections. **Urologia Internationalis**, [S.L.], v. 105, n. 5-6, p. 354-361, 2021.

- ³⁵ÁLVAREZ-LERMA, F. *et al.* Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. **Medicina Intensiva**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 6-17, fev. 2007.
- ³⁶CHANG-HUA, Chen *et al.* Análisis de mortalidad debida a una infección del torrente sanguíneo por *Enterococcus faecium* en Taiwán central. **Revista Chilena de Infectología**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 395-402, ago. 2016.
- ³⁷WEBER, David J. *et al.* Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *clostridium difficile*, and *acinetobacter* species. **American Journal Of Infection Control**, [S.L.], v. 38, n. 5, p. 25-33, jun. 2010.
- ³⁸FINDIK, Ummu Yildiz *et al.* Evaluation of Handwashing Behaviors and Analysis of Hand Flora of Intensive Care Unit Nurses. **Asian Nursing Research**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 99-107, jun. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25030259/>. Acesso em: 26 jun. 2023.
- ³⁹SOARES, Marina Aparecida *et al.* Microrganismos multirresistentes nas mãos de profissionais de saúde em Unidades de Terapia Intensiva. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, Santa Cruz do Sul, v. 9, n. 3, jul. 2019. ISSN 2238-3360.
- ⁴⁰WONG, Jeffrey L. *et al.* Back to basic: bio-burden on hands of health care personnel in tertiary teaching hospital in Malaysia. **Tropical Biomedicine**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 534-539, set. 2014.
- ⁴¹Pissiotis CA, Komborozos V, Papoutsis C, Skrekas G. Factors that influence the effectiveness of surgical gowns in the operating theatre. *Eur J Surg*. 1997 Aug;163(8):597-604. PMID: 9298912.
- ⁴²MUNOZ-PRICE, L. S. *et al.* Associations between bacterial contamination of health care workers' hands and contamination of white coats and scrubs. **American journal of infection control**, v. 40, n. 9, p. e245-8, 2012.
- ⁴³BOUTIN, M. A. *et al.* A randomized crossover trial to decrease bacterial contamination on hospital scrubs. **Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America**, v. 35, n. 11, p. 1411–1413, 2014.
- ⁴⁴SANON, M.-A.; WATKINS, S. Nurses' uniforms: How many bacteria do they carry after one shift? **Journal of public health and epidemiology**, v. 4, n. 10, p. 311–315, 2012.
- ⁴⁵WILSON, J. A. *et al.* Uniform: an evidence review of the microbiological significance of uniforms and uniform policy in the prevention and control of healthcare-associated infections. Report to the Department of Health (England). **The journal of hospital infection**, v. 66, n. 4, p. 301–307, 2007.
- ⁴⁶BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Processamento de Roupas de Serviços de Saúde: Prevenção e controle de riscos. 1ª edição. Brasília, DF, 2009.
- ⁴⁷BARRIE, D. How hospital linen and laundry services are provided. **The journal of hospital infection**, v. 27, n. 3, p. 219–235, 1994.
- ⁴⁸SHARMA, R. *et al.* Bacterial counts of hospital linen and effectiveness of laundry process: A need for consensus on microbial sterility of hospital linen. **Journal of patient safety & infection control**, v. 10, n. 1, p. 6, 2022.

⁴⁹TAJEDDIN, Elahe *et al.* The role of the intensive care unit environment and health-care workers in the transmission of bacteria associated with hospital acquired infections. **Journal Of Infection And Public Health**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 13-23, jan. 2016.

⁵⁰CORREA, Emanuelle Righetto *et al.* BACTÉRIAS RESISTENTES ISOLADAS DE SUPERFÍCIES INANIMADAS EM UM HOSPITAL PÚBLICO. **Cogitare Enfermagem**, [S.L.], v. 26, p. 1-12, 7 jun. 2021.

⁵¹BHATTA, Dharm Raj *et al.* Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Contamination of Frequently Touched Objects in Intensive Care Units: Potential Threat of Nosocomial Infections: potential threat of nosocomial infections. **Canadian Journal Of Infectious Diseases And Medical Microbiology**, [S.L.], v. 2022, p. 1-6, 21 maio 2022.