

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-
OESTE**

MÔNIA ALVES MENDES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO TERMINAL DE
COLCHÕES HOSPITALARES**

**CAMPO GRANDE, MS
2022**

MÔNIA ALVES MENDES DE SOUZA

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO TERMINAL DE COLCHÕES HOSPITALARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste.

Orientação: Prof^o Dr. Adriano Menis Ferreira

Coorientador: Prof^o Dr. Albert Schiaveto de Souza

Linha de Pesquisa: Avaliação de tecnologias, políticas e ações em saúde.

CAMPO GRANDE, MS
2022



Ata de Defesa de Dissertação
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Mestrado

Aos nove dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e dois, às treze horas, na videoconferência (à distância), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Adriano Menis Ferreira (UFMS), Álvaro Francisco Lopes de Sousa (UNINOVAFAPI) e André Luiz Silva Alvim (UFJF), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **MÔNIA ALVES MENDES DE SOUZA**, CPF 91048788172, Área de concentração em Saúde e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO TERMINAL DE COLCHÕES HOSPITALARES" e orientação de Adriano Menis Ferreira. O presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AVALIAÇÃO
Dr. Adriano Menis Ferreira (Interno)		Aprovado
Dr. Álvaro Francisco Lopes de Sousa (Externo)		
Dr. André Luiz Silva Alvim (Externo)		Aprovado
Dra. Elenir Rose Jardim Cury (Interno) (Suplente)		
Dr. Marcelo Alessandro Rigotti (Externo) (Suplente)		

RESULTADO FINAL:

Aprovação

Aprovação com revisão

Reprovação

OBSERVAÇÕES:

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Presidente da Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente
MONIA ALVES MENDES DE SOUZA
Data: 14/09/2022 11:52:38-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Aluna

A Deus, sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho. Ele me deu forças para nunca desistir.

Aos meus filhos, minha razão de viver.

Ao meu esposo Valdinei Fernandes que além de cuidar da manutenção do lar enquanto eu permanecia ocupada com este projeto, foi capaz de me incentivar todos os dias. Grato por me ajudar a realizar este sonho.

Não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família. À minha querida família, que tanto admiro, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

Aos meus pais, que deram a base para me tornar a pessoa que sou hoje.

A minha grande amiga Ellen Souza que esteve presente em todas as fases deste projeto de vida, sem ela eu não teria entrado nesta jornada. Pelo apoio e suporte que me deu durante todo o curso e pelas incontáveis horas de ajuda dedicadas neste trabalho.

As minhas amigas Ana Lígia, Flávia Siqueira e Vanessa Martins que me apoiaram neste projeto.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador o Professor Adriano Menis Ferreira por ter aceitado me acompanhar neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

A todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

“Alguns homens vêem as coisas como são, e dizem
'Porquê?' Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo
'Por que não?'" (George Bernard Shaw)

RESUMO

Infecções relacionadas à assistência à saúde têm elevado o interesse pelo ambiente das instituições de saúde como potencial reservatório de microrganismos e transmissão de agentes patogênicos. O colchão é um contribuinte para a transmissão horizontal entre outras superfícies e demais pacientes, acompanhantes e profissionais, sendo necessária atenção ao processo de limpeza e desinfecção dos mesmos visando diminuir o máximo possíveis agentes patógenos das infecções relacionadas à assistência à saúde. Objetivou-se avaliar a eficácia da limpeza e desinfecção terminal de colchões hospitalares. Tratou-se de um estudo transversal, analítico de abordagem quantitativa, a partir de dados primários acerca dos materiais e avaliação da eficácia do processo de limpeza e desinfecção de colchões das unidades de clínica cirúrgica e médica de um hospital universitário localizado em uma capital da região Centro-Oeste do Brasil durante os anos de 2021 e 2022. Os dados foram provenientes da aplicação de instrumento relacionado a questões sobre o processo de limpeza e desinfecção terminal e avaliação de 32 colchões antes e depois desse processo. Para avaliação da eficácia da limpeza e desinfecção, foram utilizados dois métodos: marcador fluorescente em seis pontos e contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) em três pontos, ambos em três áreas de cada colchão (superior, média e inferior). Quando considerado o número de UFC encontradas nos colchões e comparadas em dois grupos de até 199 UFC e mais de 200 UFC, houveram mudanças significativas na sua redução (parte superior: $p=0,001$; média: $p<0,001$; e inferior: $p<0,001$), no entanto, quanto à análise microbiológica, considerando o valor de referência para aprovação com < 60 UFC ou $<2,5$ UFC/cm² nas culturas, 100% (n=32) foram reprovados após o processo de limpeza e desinfecção. Em relação ao marcador fluorescente, 93,8%/30 colchões estavam em não conformidade, representando uma reprovação significativa no processo de limpeza. Constatou-se, ainda, que dentre a amostra de 100% (n=32) dos colchões não houve associação estatística, entre as suas áreas, nos momentos antes e após a limpeza e desinfecção pela análise de UFC ($p=0,340-0,582$); igualmente, não houve diferenças estatísticas dos resultados da análise com o marcador fluorescente em nenhuma das áreas dos colchões ($p=0,304$). Os resultados da associação dos testes de marcador fluorescente e microbiológico (UFC) não demonstraram associação estatística em nenhuma das áreas dos colchão, tanto antes quanto após a limpeza e desinfecção (teste do qui-quadrado, valor de p variando entre 0,341 e 0,982). Embora tenha ocorrido redução das UFC após a limpeza e desinfecção dos colchões, outros parâmetros de aprovação descritos na literatura não foram alcançados e, nenhuma associação entre os métodos foi constatada. Portanto, os métodos de monitoramento da limpeza e desinfecção dos colchões foram implementados como parâmetros objetivos para medir o rigor da conformidade com a limpeza terminal dos colchões. Por outro lado, há necessidade de revisar o protocolo da limpeza terminal dos colchões e realizar auditorias de conformidade, estimular a colaboração entre as equipes de prevenção e controle de infecções e do serviço de limpeza ambiental, a fim de estimular a responsabilização e influenciar ações de intervenções educativas junto a equipe de limpeza ambiental.

Descritores: Leitos. Infecções. Desinfecção. Auditoria de enfermagem. Contaminação de equipamentos.

ABSTRACT

Healthcare-related infections have raised concern in the healthcare environment as a potential reservoir of microorganisms and the spread of pathogenic organisms. The mattress is a source of horizontal transmission among other surfaces and other patients, patient companions, and professionals, requiring attention to the cleaning process and sanitizing them to reduce the maximum possible pathogenic agents of infections related to health care. The objective was to evaluate the effectiveness of cleaning and terminal disinfection of hospital mattresses. This was a cross-sectional, analytical, and quantitative study, based on primary data on the materials and evaluation of the effectiveness of the cleaning and disinfection process of mattresses in the surgical and medical clinic units of a teaching hospital in a capital of Midwest Brazil throughout the years 2021 and 2022. Data collection took place from the application of an instrument with questions about the terminal cleaning and disinfection process and the evaluation of 32 mattresses before and after this process. Two methods were used to evaluate the effectiveness of cleaning and disinfection: fluorescent marker at six points and colony-forming unit (CFU) count at three points, both in three sites of each mattress (upper, middle, and lower). When considering the number of CFU found in mattresses and compared to two groups of up to 199 CFU and more than 200 CFU, there were significant changes in their decrease (upper part: $p=0.001$; middle: $p<0.001$; and lower part: $p<0.001$), however, regarding the microbiological analysis, considering the reference value for approval with <60 CFU or <2.5 CFU/cm² in cultures, 100% ($n=32$) were disapproved after the cleaning and disinfection process. Concerning the fluorescent marker, 93.8%/30 mattresses were non-compliant, indicating a significant failure in the cleaning process. Also, it was found that, among the sample of 100% ($n=32$) of mattresses, there was no statistical association among their sites, before and after cleaning and disinfection by CFU analysis ($p=0.340-0.582$); likewise, there were no statistical differences in the analysis with the fluorescent marker in any of the sites of the mattresses ($p=0.304$). The results of the association of fluorescent and microbiological marker (UFC) tests did not show a statistical association in any of the sites of the mattress, both before and after cleaning and disinfection (chi-square test, p-value ranging from 0.341 to 0.982). Although there was a decrease in CFU after cleaning and disinfecting the mattresses, additional compliance criteria described in the literature were not achieved, and no association between the methods was found. Therefore, mattress cleaning and disinfection monitoring methods were implemented as objective parameters to measure the rigor of compliance with terminal cleaning of mattresses. On the other hand, there is a need to review the mattress terminal cleaning protocol and carry out compliance inspections, encourage collaboration between infection prevention and control teams and the environmental cleaning service, encourage accountability, and inspire educational interventions with the environmental cleaning team.

Descriptors: **Beds. Infections. Disinfection. Nursing Audit. Equipment Contamination.**

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Agentes Patogênicos
CCA	Contagem de Colônias Aeróbias
CVC	Catéter Venoso Central
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
EUA	Estados Unidos da América
HUMAP	Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian
IPCSL	Infecção Primária da Corrente Sanguínea
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
LUV	Luz Ultravioleta
MRSA	<i>Staphylococcus aureus resistente à meticilina</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCI	Programa de Controle de Infecção
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TSA	Triptona de Soja
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
VRE	<i>Enterococcus resistente à vancomicina</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Áreas do colchão que foram marcados com spray fluorescente à esquerda e Áreas do colchão para colheita de material biológico à direita

Figura 2- Vista panorâmica do sistema Optiglow – marcador fluorescente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde	18
2.2 Contaminação de superfícies	19
2.3 Contaminação da superfície de colchões	21
3 OBJETIVOS	25
3.1 OBJETIVO GERAL	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4 MATERIAL E MÉTODO	26
4.1 TIPO DE ESTUDO	26
4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO	26
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA DE DADOS	26
4.3.1 Critério de inclusão	26
4.3.2 Critério de exclusão	26
4.4 COLETA DOS DADOS	27
4.4.1 Métodos de monitorização da limpeza e desinfecção dos colchões	28
4.4.2 Contagem de unidades formadoras de colônias (UFC)	30
4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	31
4.6 ASPECTOS ÉTICOS	31
5 RESULTADOS	32
6 DISCUSSÃO	37
7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
8 REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

É fato que na assistência à saúde, em muitos casos, a internação hospitalar torna-se imprescindível para a realização do cuidado, requerendo das instituições e profissionais de saúde, estratégias para minimizar os riscos aos quais os pacientes são expostos, uma vez que dentre os eventos adversos evidenciados, 70% resultam em incapacidade temporal e quase 15% são fatais (DUTRA et al., 2015; OLIVEIRA; PAULA, 2013).

Entre os incidentes, as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) destacam-se como a principal causa de morbimortalidade em instituições hospitalares, pois a prevenção e o controle desses incidentes as quais agregam as atividades no setor são fundamentais para o processo de trabalho nos respectivos serviços (SILVA; XAVIER; RODER, 2021; DRESCH et al., 2018; SONG; VOSSEBEIN; ZILLE, 2019)

Assim, as IRAS tem sido um problema preocupante de saúde pública e pode ocorrer em função do ambiente das instituições de saúde como potencial reservatório de microrganismos e transmissão de agentes patogênicos, mesmo após a limpeza de superfícies inanimadas e materiais hospitalares (SILVA; XAVIER; RODER, 2021).

É inegável que o ambiente hospitalar contribui para o surgimento de infecção associada aos cuidados de saúde e a limpeza e desinfecção de superfícies é uma estratégia para a redução de ocorrências das infecções hospitalares. A limpeza e a desinfecção das superfícies hospitalares são essenciais para a prevenção de infecções hospitalares, e as práticas tradicionais de limpeza e desinfecção manual nos hospitais devem apresentar alta eficácia (SILVA; XAVIER; RODER, 2021).

Desse modo, as etapas do processo de limpeza e desinfecção de superfícies ambientais, equipamentos e artigos não críticos, devem ser executadas por trabalhador qualificado e, de forma articulada, aos princípios da segurança do paciente e do trabalhador. Portanto, é fundamental para melhorar a qualidade na assistência, fortalecer a cultura de segurança, incluindo discussão dos incidentes com os profissionais envolvidos (MOURA; SARAIVA, 2018). Como evidenciado na literatura, a disseminação de microrganismo pelo ambiente, considerando também os multidrogas-resistentes, estende-se à contaminação cruzada proveniente, em diversos momentos, da ocupação destes por pacientes colonizados e infectados, tendo potencial de contaminar superfícies inanimadas e equipamentos (DREES et. al., 2008; BRASIL, 2012).

Colchões hospitalares, que são propensos a contaminação por microrganismos, atuam como reservatórios desses patógenos. As superfícies dos colchões podem ser contaminadas por

microrganismos que colonizam a pele do paciente, por fluidos corporais como urina e exsudatos de feridas ou por fezes. Portanto, colchões podem contribuir para a transmissão horizontal de microrganismos entre pacientes e outras superfícies, tanto pelas mãos dos profissionais quanto pelas dos próprios pacientes (CARRREIRO, FIGUEIREDO, BRANDÃO, 2014).

As estratégias de prevenção e controle de contaminação de superfícies ambientais devem ser baseadas nos princípios da cadeia de infecção, independentemente da doença de base. O reconhecimento do papel das superfícies do ambiente na cadeia de transmissão de microrganismos, especialmente as superfícies em contato direto com os pacientes, como os colchões, que são constantemente tocadas por profissionais de saúde e o próprio paciente, é extremamente relevante. Esse conhecimento possibilita aos profissionais de saúde e responsáveis a gestão dos colchões a padronizar novas rotinas de limpeza e desinfecção para controlar a disseminação de microrganismos que podem influenciar na colonização e possível ocorrência de IRAS, tanto a pacientes que estão ocupando os colchões quanto outros pacientes que virão a ocupá-los (CREAMER, HUMPHREYS, 2008).

Em revisão da literatura realizadas nas principais bases de dados, não encontramos estudos que utilizaram o Marcador fluorescente (MF) como um método para mensurar o processo de limpeza/desinfecção de colchões hospitalares. Ainda, no hospital onde essa pesquisa foi realizada, o processo de monitorização da limpeza/desinfecção terminal dos colchões não incluiu uma medida objetiva de validação de quão minuciosamente os colchões foram limpos terminalmente. Portanto, a utilização do MF e a contagem total de colônias aeróbia foram implementada para quantificar o rigor da limpeza terminal realizada após a alta do paciente.

Com isso, é evidente a necessidade de esforços voltados para garantir a maior eficiência de desinfecção de superfície com vistas ao controle de infecção hospitalar e a interrupção da propagação de infecção relacionada aos cuidados de saúde. Espera-se que os resultados deste trabalho contribuam para o conhecimento dos responsáveis pelo Controle de Infecção Hospitalar deste hospital, com o foco de investir na integridade microbiológica e limpeza de colchões hospitalares, principalmente por se tratar de uma investigação inédita, que poderá contribuir para melhor qualidade da assistência aos pacientes, e conseqüente diminuição dos índices de IRAS.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são os eventos adversos mais frequentes e preocupantes, com alta morbidade e mortalidade, que repercutem diretamente na segurança do paciente e por sua vez na qualidade dos serviços de saúde (BRASIL, 2016). A designação IRAS surgiu em substituição ao termo “infecções hospitalares”, desde meados da década de 1990, sendo essa denominação ampliada para incorporar as infecções adquiridas e relacionadas à quaisquer ambientes que prestem assistência à saúde (HORAN, ANDRUS, DUDECK, 2008).

As IRAS são consideradas manifestações clínicas infecciosas que se apresentarem a partir de 72 horas após a admissão do paciente, ou quando o tempo de incubação for conhecido, deve-se considerar como IRAS os casos de pacientes internados que manifestaram a infecção contados desde a admissão do paciente até a primeira manifestação clínica, superior ao tempo de incubação da doença. São também convencionadas como IRAS aquelas manifestadas antes de 72 horas da admissão do paciente, quando associadas aos procedimentos diagnósticos e terapêuticos realizados durante este período doença (BRASIL, 2008).

Da mesma forma, é importante ressaltar que, quando na mesma topografia em que foi diagnosticada infecção comunitária, for isolado um microrganismo diferente, seguido do agravamento das condições clínicas do paciente e os pacientes provenientes de outro hospital que se internam com infecção, são considerados portadores de IRAS provenientes do serviço de saúde de origem (BRASIL, 2008). Cabe destacar que as principais IRAS são as de infecções de sítio cirúrgico, de corrente sanguínea, do trato respiratório e do trato urinário (BRASIL, 2017).

As IRAS têm um impacto econômico significativo e amplamente evitável incluindo custos diretos para os pacientes e custos incorridos devido à perda de produtividade devido à morbidade e mortalidade (STORR et al, 2017). Em 2011, a Organização Mundial de Saúde (OMS) relatou que, em média, 7% dos pacientes em países desenvolvidos e 15% em países de baixa e média renda sofrem com pelo menos uma IRAS em um dado momento, com mortalidade estimada em 10% (WHO, 2011; ALLEGIANZI et al, 2011). A carga de IRAS é significativamente maior em países de baixa e média renda e afeta populações especialmente de alto risco, como pacientes admitidos em unidades neonatais e de terapia intensiva, nos quais

a frequência de IRAS 8 é de duas a 20 vezes maior em comparação com países de alta renda (ALLEGIANZI et al, 2011). Embora as evidências relacionadas à carga econômica de IRAS sejam limitadas, particularmente em países de baixa e média renda, dados disponíveis dos EUA e da Europa sugerem custos estimados em vários bilhões (CDC, 2009).

Neste enfoque, estudos da Organização Mundial de Saúde (OMS) têm demonstrado que as maiores prevalências de IRAS ocorrem em unidades de terapia intensiva, em enfermarias cirúrgicas e alas de ortopedia e as infecções de sítio cirúrgico, infecções do trato urinário e infecções do trato respiratório inferior são as que mais ocorrem (WHO/CSR, 2002).

No Brasil, dados de 2014 publicados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) referentes às UTI de 1.692 hospitais evidenciaram a densidade de 9 incidência de Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial (IPCSL) em UTI adulto, na ordem de 5,1 infecções a cada 1.000 cateter venoso central (CVC) por dia (BRASIL, 2016). Pesquisa de abrangência nacional, verificou prevalência de 15,0% nas taxas de IRAS em 99 hospitais terciários brasileiros (PRADE et al, 1995), o que evidencia que os índices variam e são preocupantes.

Diante do impacto causado pelas IRAS, a OMS desenvolveu, de acordo com as melhores evidências científicas, recomendações globais sobre os componentes centrais de programas eficazes de controle de infecção. Dentre as orientações, está a elaboração 10 de diretrizes para Programas de Controle de Infecção (PCI) e o monitoramento da adesão às diretrizes; educação e treinamento utilizando estratégias de aprendizagem baseadas em equipe e simulação; vigilância das IRAS e da resistência antimicrobiana com retorno oportuno dos resultados aos trabalhadores e efetividade nas atividades do Programa de Controle de Infecção (STORR et al, 2017).

2.2 CONTAMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES

A inquietação com a segurança do paciente é recente e tem despertado interesse de estudiosos na área, alavancado por erros na terapêutica e no uso de dispositivos invasivos e incidentes, passíveis de prevenção, a exemplo da contaminação cruzada. A segurança requer uma execução confiável de múltiplas etapas, convergentes à assistência. Etapas essas que se iniciam pela qualidade do processo de limpeza e desinfecção de superfícies ambientais, equipamentos e artigos não críticos, executadas por trabalhador qualificado e, de forma articulada, aos princípios da segurança do paciente e do trabalhador.

Durante a internação numa instituição hospitalar ou extra hospitalar, o contato do

paciente com tais superfícies e artefatos (colchões, por exemplo), além do contato com familiares e a equipe multiprofissional, pode resultar em incidentes, nesse estudo definido como IRAS. Logo, a limpeza e o controle ambiental constituem indicadores importantes para segurança desses pacientes. Garantir hospitais ou estabelecimentos de assistência à saúde limpos e seguros é um componente essencial na prestação de cuidados de saúde eficaz, pois é fundamental na prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência em saúde IRAS. Estudos têm demonstrado que as superfícies do ambiente hospitalar, especialmente as próximas aos pacientes e altamente tocadas tanto por profissionais quanto pelos próprios pacientes e seus familiares, exercem um importante papel na cadeia epidemiológica de transmissão de microrganismos, inclusive multirresistentes (OTTER et al., 2011; OTTER et al., 2013; KAMPF et al., 2014).

O ambiente de serviços de saúde, principalmente as áreas críticas nas quais se encontram pacientes debilitados, pode contribuir para a multiplicação e a disseminação de microrganismos potencialmente patógenos, até mesmo bactérias multirresistentes e conseqüentemente favorecer a incidência de IRAS (BRASIL, 2016; DRESCH et al., 2018).

O ambiente do paciente é frequentemente contaminado por patógenos nosocomiais, e são considerados como um reservatório para a transmissão de patógenos diretamente por meio do contato do paciente com o meio ambiente ou indiretamente por meio da contaminação das mãos e luvas dos profissionais de saúde (OUMOKHTAR et al., 2017). As superfícies contaminadas contribuem para a transmissão epidêmica e endêmica de vários patógenos, incluindo patógenos gram-positivos como *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE) e patógenos gram-negativos (*Pseudomonas*, *Klebsiella* e *Acinetobacter* sp.) (OUMOKHTAR et al., 2017; SONG; VOSSEBEIN; ZILLE, 2019).

Fatores como a capacidade de os microrganismos sobreviverem em superfícies inanimadas, a dificuldade de remoção dos patógenos e a falta de limpeza específica desses ambientes contribuem para reforçar indícios de que superfícies hospitalares representam fontes de colonização e de disseminação de patógenos (BOYCE, 2007; DRESCH et al., 2018).

Shams et al. (2016) em um estudo multicêntrico prospectivo realizado entre 2011 e 2013 com a participação de 9 hospitais de urgência e emergência, e 2 unidades de saúde de longo prazo. Foram coletadas amostras por meio de esponjas stick com tampão neutralizante de superfícies de alto toque. Estes dados foram cruzados com as informações obtidas das 242 amostras de salas com limpeza de rotina e 118 amostras de salas com limpeza terminal. Observou-se que através do método de Biocarga microbiológica, as superfícies mais próximas

do paciente como trilhos de cama, controle remoto de TV, campainha de chamada e telefone, foram as que mais estavam contaminadas e em todos os leitos foram encontrados *S. aureus* resistentes à meticilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE), *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Clostridium difficile*.

Apesar de ser realizada a limpeza das instituições de saúde, independentemente do método utilizado, diversos estudos apontaram a presença de microrganismos em superfícies inanimadas. Diante disso, Ledwoch et al. (2018) realizaram um estudo com 61 amostras de três hospitais do Reino Unido das superfícies de alto toque, verificou-se a presença de biofilmes secos nas superfícies investigadas no estudo, majoritariamente as bactérias gram-positivas *Staphylococcus spp.*, *Bacillus spp.*, sendo *S. aureus*, *S. saprophyticus* e *S. epidermidis*, *B. licheniformis* e *B. subtilis*.

Já na pesquisa de Donskey (2019), os equipamentos portáteis e outros dispositivos compartilhados podem contribuir para a transmissão de patógenos. John et al (2017) analisam marcadores de DNA inoculados em equipamentos portáteis compartilhados em UTI cirúrgica, como, equipamentos de sinais vitais, cadeiras de rodas, evidenciando que podem ser uma potencial fonte de contaminação de disseminação de patógenos subestimadas, em que a limpeza desses equipamentos pode estar abaixo do ideal.

Em um estudo com um total de 63 amostras coletadas, acerca da avaliação de presença de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), em superfícies próximas aos pacientes internados em uma UTI Geral, FERREIRA et al. (2011) concluiu-se que “os resultados sugerem que as superfícies ao redor do paciente se constituem uma importante ameaça, visto que representam reservatórios secundários de MRSA”. Como este, existem diversos estudos que apontam pertinentes hipóteses no que se refere à avaliação das superfícies hospitalares, em específico às superfícies de colchões.

2.3 CONTAMINAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE COLCHÕES

O leito hospitalar, principalmente o colchão, apesar de ser considerada superfície ambiental não crítica, que estabelece contato somente com pele íntegra e não com mucosas, também contribui para a transmissão horizontal entre outras superfícies e demais pacientes e profissionais (OLIVEIRA; VIANA; DAMASCENO, 2013).

Um surto de infecção hospitalar atribuído aos colchões foi relatado pela primeira vez em 1979; desde então muitos estudos acerca da investigação microbiológica das superfícies de colchões têm sido realizados, sendo que vários deles encontraram colchões contaminados com

bactérias patogênicas (PETO, 2006).

Em um estudo, a limpeza terminal não conseguiu eliminar as bactérias da superfície do colchão. Devido a esta contaminação, colchões que estão danificados podem permitir que bactérias contaminassem o interior da espuma do colchão, e esta contaminação tem sido associada a infecções hospitalares. A imagem de microscopia eletrônica de varredura de um dos colchões utilizados no estudo mostra a capa do colchão rachada e contaminada com bactérias. A pesquisa também demonstrou que o estrado da cama é mais contaminado após a limpeza terminal. Isto pode ser um resultado da contaminação cruzada da superfície do colchão (HOOKER; ALLEN; GRAY et al., 2012).

Nesse contexto, embora considerados como itens não críticos e de baixo risco de causarem infecção, os colchões podem se tornar críticos, principalmente aqueles não íntegros fisicamente, pois favorece o contato com fluidos, secreções e excretas do paciente e, assim, representam um reservatório secundário de microrganismos, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter baumannii* e em especial destaque para o *Staphylococcus aureus* e MRSA, conseqüentemente contaminando as mãos, roupas de profissionais de saúde, equipamentos e finalmente contribuir na elevação dos níveis de infecção (JENKINS; SHERBURN, 2008; FERREIRA et al., 2011).

Estudos têm sido realizados para avaliar as condições microbiológicas da superfície de colchões hospitalares e apontaram a presença de microrganismos, devido o procedimento para limpeza não estar sendo efetivo (MUNDIUM et al., 2003; ZANCONATO; PEREIRA; AGEGG, 2007; SILVA et al., 2011). Muitas são as evidências de que a limpeza e a desinfecção de equipamentos e superfícies são necessárias, porém, apesar de essencial no âmbito de atendimento à saúde, dificilmente removem todos os microrganismos existentes. Ainda, o alto nível de contaminação das superfícies sugere que o método atual de limpeza e desinfecção não está sendo satisfatório.

Um estudo desenvolvido por Zaconato, Pereira e Abegg (2007) para avaliar as condições microbiológicas da superfície de colchões hospitalares antes e depois da desinfecção, mostrou que, por meio da análise microbiológica, somente 28,5% dos colchões analisados tiveram redução no número de unidades formadoras de colônias. Além disso, os resultados levantaram a hipótese de que o processo de desinfecção estaria deslocando a carga microbiana.

Outro estudo que abordou a limpeza e desinfecção de colchões tipo caixa de ovo constatou que o processo não foi eficiente, indicando que esses colchões podem atuar como reservatório de microrganismos *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina. Nessa pesquisa, única no Brasil que analisou fatores microbiológicos da espuma de

colchões, os mesmos foram enrolados, amarrados e posteriormente processados em lavadora automatizada no setor de lavanderia, utilizando o ciclo de cobertor que utilizou hipoclorito de sódio a 10%, que mesmo em alta concentração, não conseguiu eliminar a contaminação dos mesmos (FERREIRA et al., 2011)

Vale destacar que os resultados obtidos dos estudos que envolveram colchões, refletem a necessidade de uma reavaliação criteriosa nos procedimentos de limpeza e desinfecção atualmente empregados nas instituições de saúde, pois o papel das superfícies na transmissão de microrganismos tais como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE) é apoiado pelo fato que a limpeza e/ou desinfecção do ambiente podem reduzir a incidência de colonização ou infecção associado ao cuidado à saúde (DANCER., 2008).

Na última década, estudiosos vem demonstrando que aproximadamente de 30% a 60% das superfícies próximas a pacientes colonizados/infectados com *Clostridium difficile* (*C difficile*), VRE ou MRSA também se encontram contaminadas com estes organismos. Além disso, os estudos ainda apontam que a contaminação das superfícies ambientais por estes microrganismos eleva em 120% a possibilidade de que pacientes suscetíveis que venham a ocupar o mesmo quarto, posteriormente, sejam também colonizados/infectados (DANCER et al., 2009; GEBEL et al., 2013; PLIPAT et al., 2013).

Estudos têm documentado que as superfícies de colchão e interiores (capas e espuma) podem ser contaminadas com *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* e *Acinetobacter baumannii*. (CREAMER; HUMPHREYS, 2008; OLIVEIRA; VIANA; DAMASCENO, 2013). Com isso, o *Staphylococcus aureus* sensíveis e MRSA são utilizados como microrganismo indicador da qualidade do processo de limpeza, pois este ocupa o topo entre os patógenos hospitalares clinicamente mais relevantes e pode sobreviver durante meses nas superfícies hospitalares altamente tocadas e próximas a pacientes que não são higienizadas de forma adequada (OBEE et al., 2007; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; LEWIS et al., 2008; WHITE et al., 2008; GHAZNAVI-RAD et al., 2010; MULVEY et al., 2011).

Eles são encontrados em pisos, móveis e equipamentos clínicos e, particularmente, sobre cortinas, camas, mesas de cabeceira e criado mudos (BOYCE et al., 1997; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; WHITE et al., 2008). Esses objetos são normalmente localizados ao entorno do paciente (DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008). Assim, o contato com as superfícies é tão provável de contaminar as mãos dos profissionais de saúde com estafilococos como o contato direto com o paciente (DANCER, 2008).

O leito hospitalar é composto de diversos componentes que representa um potencial risco de infecção para o paciente se não for adequadamente limpo ou preservado (AZIZ, 2012). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que esse tipo de limpeza deva ser realizado duas vezes por dia ou mais, se houver necessidade, como no caso de presença de matéria orgânica em qualquer local do leito hospitalar (BRASIL, 2012).

A limpeza e desinfecção de superfícies ambientais reduz o nível e a frequência de contaminação, associados à persistência de agentes patogênicos (AP) que podem sobreviver por dias, semanas e até meses (FURLAN et al., 2019). Em virtude de um cenário hospitalar, por exemplo, vários são os tipos de patógenos evidenciados que, ao passo que são oportunistas, contaminam superfícies - como de colchões - e trazem riscos à segurança do paciente pela transferência de microrganismos (GIL et al., 2018).

Além de controlar a possibilidade de IRAS, a limpeza e desinfecção (L&D) reduz os potenciais inanimados reservatórios de bactérias, limitando a oportunidade do paciente contaminar-se ou de ser contaminado. Assim, a L&D do ambiente biologicamente seguro é primacial na precaução de contaminação cruzada (FERREIRA et al., 2013).

Considerando que o ambiente de assistência à saúde pode funcionar como reservatório e meio de transmissão de patógenos, é importante realizar a limpeza e desinfecção de alta qualidade de superfícies ambientais como parte de um programa abrangente para reduzir IRAS (FROTA, 2020). Desse modo, as etapas do processo de limpeza e desinfecção de superfícies ambientais, equipamentos e artigos não críticos, devem ser executadas por trabalhador qualificado e, de forma articulada, aos princípios da segurança do paciente e do trabalhador (MOURA; SARAIVA, 2018).

Estudos têm sido realizados com objetivo de avaliar a eficácia de limpeza e desinfecção de colchões bem como a presença de microrganismos na superfície dos colchões, porém ainda são poucos. Diante da baixa frequência desse tipo de investigação, questiona-se: As instituições hospitalares possuem um protocolo eficaz de limpeza e desinfecção de colchões? Esse protocolo está de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde? Qual a frequência e percentual de colchões que são limpos e desinfetados adequadamente? Qual o percentual de colchões que ainda possuem a sua superfície contaminada por microrganismos após a limpeza e desinfecção?

Frente ao exposto e diante do quadro alarmante de IRAS, é imperativa a necessidade de estudos que avaliem a conformidade e eficácia do processo de limpeza e desinfecção dos colchões, uma vez que é uma das estratégias a fim de prevenir e reduzir a disseminação de patógenos durante a assistência à saúde.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia da limpeza e desinfecção terminal de colchões hospitalares por métodos de monitoramento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a limpeza e desinfecção terminal de colchões por métodos quantitativo e qualitativo;
- b) Determinar a associação dos métodos de monitoramento após limpeza terminal dos colchões.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo transversal, analítico, descritivo, quantiquantitativo no qual foi avaliada a eficácia da limpeza e a desinfecção terminal de colchões hospitalares.

4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (Humap-UFMS/Ebserh) hospital público de ensino da cidade de Campo Grande – MS, é um complexo hospitalar e centro de referência estadual para doenças infectocontagiosas e parasitárias e procedimentos de alta complexidade, como: cuidados intensivos neonatais, hemodiálise, cirurgia cardiovascular etc. O estudo abrangeu as unidades de clínica cirúrgica e clínica médica, sendo realizado no período de novembro de 2021 a janeiro de 2022.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA DE DADOS

O objeto do estudo constitui-se de colchões utilizados na assistência de pacientes internados nas unidades de clínica cirúrgica e clínica médica do Humap-UFMS/Ebserh. A amostra foi por conveniência não probabilística. Assim, dos 62 leitos ativos em ambas unidades (clínica cirúrgica 35 e clínica médica 27), foi coletado amostras de 32 colchões, o que representa, aproximadamente, 51,6% do total desses.

4.3.1 Critério de inclusão

Incluiu-se os colchões que estavam em vacância por alta, óbito ou transferência e não ter sido limpo, necessidade de limpeza e desinfecção do colchão após o uso do paciente, em período estabelecido pela instituição ou qualquer outro motivo que disponibilize o leito para outro paciente.

4.3.2 Critério de exclusão

Excluiu-se os colchões por motivos de limpeza concorrente; colchões que apresentaram

tamanhos diferentes do colchão adulto, como colchões de berços, incubadoras e colchões de maca e aqueles em que utilizaram colchão tipo caixa de ovo ou outra cobertura sobre colchão que não a de fábrica.

4.4 COLETA DOS DADOS

Neste contexto, para concretização do estudo, a coleta de dados foi realizada no período de novembro de 2021 a janeiro de 2022, após autorização e horários pré-agendados pelas instâncias administrativas das instituições e contou com o apoio dos profissionais de nível superior responsáveis por cada setor participante, com intuito de designar aqueles leitos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão.

Em primeiro momento, os pesquisadores registraram em um instrumento próprio para a caracterização do serviço de limpeza, sem qualquer contato com os profissionais, buscando preencher: a proporção de número de profissionais de limpeza para o número de colchões da unidade, quantidade de profissionais que a unidade possuía para realizar a limpeza e desinfecção dos colchões por plantão, carga horária diária do profissional, existência de numeração de rastreamento dos colchões, tipo de desinfetante utilizado, pano utilizado, se o pano é utilizado para a limpeza e desinfecção de mais de um colchão, condição aparente do revestimento do colchão, estado das costuras e zíper do colchão, antes e após a limpeza, presença visível de áreas molhadas e manchadas .

Os colchões eram confeccionados em espuma de poliuretano e revestidos de napa (courvin), impermeável.

O produto utilizado para a limpeza e desinfecção dos colchões nas duas clínicas foi o *Power Plus*, um produto incolor de baixa densidade, baixa espumação e com alto poder bactericida, fungicida e virucida. O produto tem como princípio ativo o Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio – Cloreto Benzalcônico (Quartenário de Amônio de 5º geração) e a cada 100 ml continha na sua composição, além do princípio ativo, a nanoprata. A ficha técnica indica que o produto tem ação Virucida + Bactericida + Fungicida e memória residual de até 7 dias e orienta que após a limpeza o produto deve ser aplicado e permanecer na superfície por 10 minutos. Foi utilizado o mesmo desinfetante padronizado na instituição para remover a umidade residual do colchão depois do plaqueamento no colchão já limpo e desinfetado. Destaca-se que a fricção é de suma importância para a remoção de microrganismos e de matéria orgânica (SANTOS JUNIOR; GONZAGA; BARBOSA et al., 2020).

Todas as imagens foram identificadas com o código do colchão avaliado (letra C

precedida da ordem de avaliação – C1,C2, C3, C4 ...) precedido pela letra A,B,C,D e E de acordo com o local do colchão realizado a coleta para o uso do marcador de *spray* fluorescente. Os locais de coleta do material microbiológico para contagem de unidade formadora de colônia foram identificados pelo mesmo código do colchão avaliado (letra C precedida da ordem de avaliação – C1,C2, C3, C4...) e identificado por superior, médio e inferior.

Cabe destacar que os pesquisadores responsáveis pela coleta de dados foram treinados em testes pilotos para revisar o instrumento e fazer adequações necessárias, visando a padronização tanto da descrição quanto para a qualidade de material para a análise microbiológica. Também foi realizado o registro fotográfico do resultado após aplicação do marcador fluorescente nos locais indicados do instrumento de coleta de dados. Durante o percurso do estudo, nenhuma intervenção educativa ocorreu por parte da instituição sobre limpeza/desinfecção de superfícies ambientais. Os profissionais desse serviço desconheciam os reais objetivos dessa pesquisa, pois foram informados que o estudo estava avaliando a eficácia do saneante.

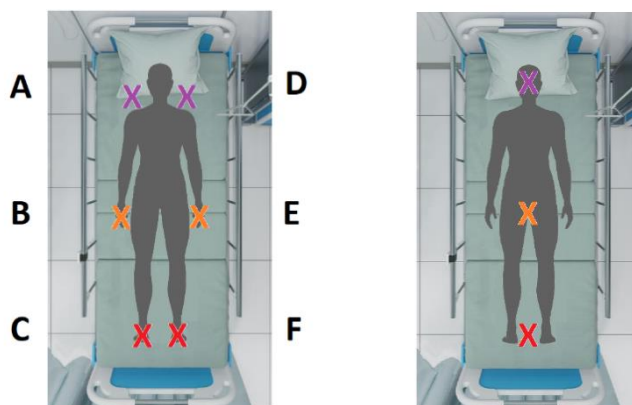
4.4.1 Métodos de monitorização da limpeza e desinfecção dos colchões

O processo de monitorização de limpeza e desinfecção dos colchões foi analisado a partir dos métodos de marcador fluorescente (aplicado antes da realização da limpeza/desinfecção terminal dos colchões), e por contagem de unidades formadoras de colônia em dois momentos distintos, antes e após a limpeza e desinfecção terminal dos colchões.

1º momento (antes da limpeza): Foi feita a marcação dos colchões com um *spray* fluorescente. O marcador fluorescente utilizado neste estudo, trata-se de uma solução aplicada na forma de *spray*, que contém um agente que pode ser visto sob luz ultravioleta (LUV) de alto comprimento de onda, simula a presença de germes invisíveis a olho nu (HIGICLEAR, 2021). O marcador fluorescente era aplicado em uma única dose do produto nos seis pontos distintos (A até F), onde se aguardava secar por alguns segundos. Ainda neste momento, foi feita a coleta de material dos pontos superior, médio e inferior dos colchões para a análise microbiológica e contagem de unidades formadoras de colônia, sendo utilizada três placas, uma para cada parte superior, média, e a terceira para inferior. Os locais onde foi realizada a marcação com *spray* fluorescente e coleta para contagem de unidades de colônias eram, conforme especificado na **Figura 1**. Estas foram as áreas escolhidas: a parte central do terço superior do colchão, onde há o apoio da cabeça e possível contaminação de secreções provenientes da cavidade oral; terço médio do colchão, onde fica o apoio do quadril do cliente,

região perianal e perineal; no terço inferior do colchão, onde há o contato com os pés do paciente (CARREIRO; FIGUEIREDO; BRANDÃO, 2019).

Figura 1: Áreas do colchão que foram marcadas com spray fluorescente à esquerda e Áreas do colchão para colheita de material microbiológico e posterior contagem de Unidades Formadoras de Colônia à direita



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

2º momento (após a limpeza): Usando a lanterna especial fornecida no kit, era examinada a superfície no local onde foi aplicado o produto para verificar a marcação. Será possível observar pontos luminosos (**Figura 2**) que simulam a existência de contaminantes. A presença de pontos luminosos na superfície indicam que não houve limpeza adequada exatamente naquele ponto, mostrando que houve falhas no processo de limpeza (HIGICLEAR, 2021). Então, após a limpeza, a ausência de fluorescência era definida como superfície limpa, enquanto uma marca totalmente intacta ou parcialmente removida era definida como suja, portanto, só foi aprovado no processo de limpeza se o Marcador Fluorescente foi totalmente removido (HUNG, CHANG, CHENG et al, 2018). Posterior a esta análise, foi feita uma segunda coleta de material para análise de contagem de unidade formadoras de colônia nos pontos previamente realizados no primeiro momento.

Figura 2 - Vista panorâmica do sistema Optiglow®Sf HiGiClear - marcador fluorescente



Fonte: HIGICLEAR (2021)

Para a avaliação microbiológica, foi utilizado placas de contato ou *Rodac Plate*® em três pontos, sendo coletada uma placa para cada um dos três pontos do colchão (face superior, mediana e inferior do colchão) no que se referia os dois momentos distintos (antes e depois da limpeza e desinfecção).

Destaca-se que, tanto para o marcador fluorescente quanto para a colheita microbiológica, a intencionalidade da escolha dos pontos baseou-se naquelas áreas em que há maior probabilidade de contaminação do colchão pelo contato com o corpo do paciente (CARREIRO; FIGUEIREDO; BRANDÃO, 2019).

4.4.2 Contagem de unidades formadoras de colônias (UFC)

Em relação à contagem de unidades formadoras de colônias (UFC), foi realizada com o uso de placas de contato ou *Rodac Plate*®, (diâmetro: 55 mm; superfície de contato: 24 cm², com capacidade variável entre 15 e 20ml), que eram pressionadas nas superfícies por 10 s, aplicando uma pressão constante. Essas placas são compostas por ágar Triptona de Soja (TSA) com a incorporação do Tween (polissobato) 80 e Lecitina que garantem a inativação de alguns agentes usados como conservantes, como sais de amônia quaternária e derivados fenólicos. Esses dois agentes neutralizantes são incorporados para inativar qualquer resíduo de desinfetantes presentes na superfície a ser testada, e então propiciar os testes comparativos após desinfecção.

Após a coleta, as placas foram imediatamente tampadas, individualmente presas com tiras de fita adesiva nas duas laterais da placa e agrupadas as três placas AL (antes da limpeza) e as 3 placas DL (depois da limpeza) com fita crepe, de cada colchão codificado.

A amostragem referente a um colchão foi envolvida com fita crepe, protegida com filme

plástico transparente e acondicionada em uma caixa de isopor limpa, de primeiro uso, para transporte ao laboratório.

Posteriormente, foram armazenadas em uma estufa para cultura bacteriológica e incubados em aerobiose à uma temperatura de 35°-37°C por um período de 24-48 horas. As leituras ocorreram com o uso de um contador de colônias digital (Logen LS6000) para a contagem de colônias aeróbias (CCA). As superfícies foram consideradas reprovadas quando apresentavam >2,5 unidades formadoras de colônias por centímetro ao quadrado (UFC/cm²) isto é 60 UFC/placa (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014).

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A avaliação da associação entre a parte do colchão e a o resultado da avaliação microbiológica do mesmo, por meio da contagem de unidades formadoras de colônia e do marcador fluorescente, foi realizada por meio do teste do qui-quadrado. O mesmo teste foi ainda utilizado na avaliação da associação entre o resultado da análise microbiológica por meio da contagem de unidades formadoras de colônias e o resultado do marcador fluorescente, antes e após a limpeza/desinfecção, em cada parte do colchão. Já a avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias, na análise microbiológica, foi realizada por meio do teste de McNemar. Os demais resultados deste estudo foram apresentados na forma de estatística descritiva ou na forma de tabelas. A análise estatística foi realizada por meio do programa estatístico SPSS, versão 24.0, considerando um nível de significância de 5% (ROWE, 2007).

4.6 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Este estudo não envolveu pessoas/pacientes, nem direto e indiretamente, não sendo exposto nenhuma informação de identificação do paciente ou da equipe. Portanto, por se tratar de uma auditoria ambiental, não foi necessário solicitar permissão ética. Entretanto, este projeto foi discutido e autorizado pelos responsáveis pelas unidades envolvidas no estudo e direção do hospital, além da ciência do supervisor dos serviços de limpeza e desinfecção, equipe de controle de infecção e enfermeira responsável técnica do hospital nas unidades de clínica cirúrgica e clínica médica.

5. RESULTADOS

Realizou-se a avaliação de 32 colchões de duas unidades hospitalares por dois métodos e em dois momentos distintos (antes e depois da limpeza/desinfecção): marcador de *spray* fluorescente para avaliação da limpeza e a contagem de UFC para avaliação de limpeza e desinfecção.

Considerando a integridade física dos colchões, observou-se que dos 32 colchões, 15 (46,87%) apresentaram rasgos e fissuras na sua superfície. Em média eram gastos três minutos para a L/D de cada colchão. A higienização era em sua totalidade por equipe de limpeza hospitalar terceirizada, onde os profissionais trabalhavam em turnos de 12h de trabalho e 36h de folga (12/36) sendo um profissional para cada unidade onde foram realizadas as coletas. Os colchões na instituição em questão não eram numerados para posterior rastreamento e controle de qualidade. Nas duas unidades foi utilizado o mesmo desinfetante para a limpeza e desinfecção dos leitos. Os panos utilizados variavam entre flanelas de algodão e trapos de tecidos. Os panos não eram descartáveis e eram disponibilizados em pequena quantidade, sendo então um mesmo pano utilizado para a limpeza concorrente e terminal de vários leitos, os mesmos não eram encaminhados para lavanderia própria e eram lavados e secos no DML (depósito de material limpo) desses setores, não havendo assim uma rotina estabelecida para a troca e descarte dos mesmos.

Os resultados da avaliação da associação entre as partes do colchão e a o resultado da análise microbiológica do mesmo, por meio da contagem de UFC e do marcador fluorescente, estão apresentados na **Tabela 1**. Podemos observar que os resultados demonstram que não houve associação significativa entre as partes do colchão, antes e depois, tanto para o método microbiológico quanto para o método de marcador fluorescente.

Tabela 1: Resultados avaliação da associação entre a parte do colchão e a o resultado da análise microbiológica do mesmo, por meio da contagem de unidades formadoras de colônia e do marcador fluorescente.

Unidades formadoras de colônia	Parte do colchão			Valor de p
	Superior	Média	Inferior	
Unidades formadoras de colônia				
<i>Antes da limpeza/desinfecção</i>				
Até 199 UFC	12,5 (4)	6,3 (2)	3,1 (1)	0,340
200 ou mais UFC	87,5 (28)	93,8 (30)	96,9 (31)	
<i>Depois da limpeza/desinfecção</i>				
Até 199 UFC	46,9 (15)	43,8 (14)	56,3 (18)	0,582
200 ou mais UFC	53,1 (17)	56,3 (18)	43,8 (14)	
Marcador fluorescente positivo após a limpeza/desinfecção				
Não	46,9 (15)	59,4 (19)	65,6 (21)	0,304
Sim	63,1 (17)	40,6 (13)	34,4 (11)	

Os resultados estão apresentados em frequência relativa (frequência absoluta). Valor de p no teste do qui-quadrado. Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Em relação ao resultado da análise da limpeza/desinfecção dos colchões, dos 32 colchões avaliados, apenas 2 deles foram considerados conformes, como avaliado pelo marcador fluorescente, sendo que dos 6 pontos em que este marcador foi avaliado, a mediana de pontos aprovados foi de apenas 3 destes pontos, com uma faixa de variação entre 0 e 6 pontos aprovados por colchão. Estes resultados estão apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2: Resultado obtido pelo marcador fluorescente, após a limpeza/desinfecção dos colchões.

Resultado obtido pelo marcado fluorescente (Depois da limpeza/desinfecção)	% (n) ou mediana (mínimo a máximo)
Conformidade dos colchões pelo marcador fluorescente	
Conforme	6,3 (2)
Não conforme	93,8 (30)
Pontos do colchão aprovados pelo marcador fluorescente (0 a 6 pontos)	3 (0 a 6)

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Na **Tabela 3** estão apresentados os resultados da avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias, na análise microbiológica. Antes da limpeza/desinfecção dos

colchões, nenhum deles apresentava uma quantidade de até 60 UFC, que era o valor considerado como referência para considerar o colchão limpo e desinfetado, tanto na parte superior, como na parte média e parte inferior do colchão. Após a limpeza/desinfecção dos colchões, apenas 5 deles passaram a apresentar até 60 UFC na parte superior do colchão (15,62%), apenas 3 passaram a apresentar até 60 UFC na parte média do colchão (9,37%) e apenas 2 deles também passaram a apresentar até 60 UFC na parte inferior do colchão (6,25%).

Demonstra-se assim, que quanto à avaliação da limpeza e desinfecção quanto ao método microbiológico, a partir da contagem de unidades formadoras de colônia não pode-se verificar análises estatísticas entre os diferentes momentos de coleta das amostras (antes e depois da limpeza/desinfecção), pois em nenhuma das diferentes áreas foi possível verificar a presença de até 60 UFC (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014).

Tabela 3: Resultados avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias, na análise microbiológica. Considerando a nota de corte descrita na metodologia.

Unidades formadoras de colônia – Depois da limpeza/desinfecção	Unidades formadoras de colônia (UFC) – Antes da limpeza/desinfecção		
	Até 60 UFC	61 a 199 UFC	200 ou mais UFC
Parte superior do colchão			
Até 60 UFC	0,0 (0)	25,0 (1)	14,3 (4)
200 ou mais UFC	0,0 (0)	0,0 (0)	60,7 (17)
Parte média do colchão			
Até 60 UFC	0,0 (0)	100,0 (2)	3,3 (1)
61 a 199 UFC	0,0 (0)	0,0 (0)	36,7 (11)
200 ou mais UFC	0,0 (0)	0,0 (0)	60,0 (18)
Parte inferior do colchão			
Até 60 UFC	0,0 (0)	0,0 (0)	6,5 (2)
61 a 199 UFC	0,0 (0)	100,0 (1)	48,4 (15)
200 ou mais UFC	0,0 (0)	0,0 (0)	45,2 (14)

Os resultados estão apresentados em frequência relativa (frequência absoluta).

Na **Tabela 4** verificou-se uma diferente versão dos resultados da avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias, na análise microbiológica. Considerou-se a avaliação em dois grupos da contagem das UFC, sendo até 199 e 200 ou mais. Constatou-se que antes da limpeza/desinfecção dos colchões, apresentaram no intervalo de 11 a 17 colchões (34,37%- 52,12%) com presença de até 199 UFC, e ainda de 14 a 17 colchões (43,75%- 53,12%) acima de 200 UFC, demonstrando intervalos percentuais semelhantes de contagem de UFC nas diferentes áreas de coleta, ou seja, não pode-se verificar diferenças significativas para

a avaliação microbiológica nas diferentes áreas. Entretanto, após a limpeza/desinfecção dos colchões, nota-se que houve diferença e significância estatística no método de contagem de UFC pois nenhum colchão apresentou, independente da área de coleta, 200 ou mais UFC, e ainda apresentaram um intervalo de 1 a 4 colchões (3,12-12,5%) com presença de até 199 UFC.

Demonstra-se assim, que após a limpeza/desinfecção houve uma melhora na quantidade de UFC, apesar de ter sido considerado nesta análise um valor de corte bem superior ao valor anterior (até 60 UFC). Nota-se assim, que todos os colchões reprovaram na condição de desinfecção com os valores de corte considerado no estudo.

Quanto aos resultados da avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de UFC, na análise microbiológica, em todas as partes do colchão houve uma mudança significativa entre o momento antes da limpeza/desinfecção e aquele após a limpeza/desinfecção (teste de McNemar, parte superior: $p=0,001$; parte média: $p<0,001$; parte inferior: $p<0,001$). Identificou-se na parte superior do colchão que 39,3% deles ($n=11$) que antes da limpeza/desinfecção apresentavam 200 ou mais UFC, após a limpeza/desinfecção passaram a apresentar uma quantidade de UFC de até 199. Na parte média do colchão este percentual foi de 40,0% ($n=12$) e na parte inferior ele foi de 54,8% ($n=17$).

Tabela 4: Resultados avaliação da associação entre os momentos antes e após a limpeza/desinfecção dos colchões, em relação à quantidade de unidades formadoras de colônias, na análise microbiológica.

Unidades formadoras de colônia – Depois limpeza/desinfecção	de Unidades formadoras da (UFC) – Antes da limpeza/desinfecção	de colônia 200 ou mais UFC	Valor de p
Parte superior do colchão			
Até 199 UFC	100,0 (4)	39,3 (11)	0,001
200 ou mais UFC	0,0 (0)	60,7 (17)	
Parte média do colchão			
Até 199 UFC	100,0 (2)	40,0 (12)	<0,001
200 ou mais UFC	0,0 (0)	60,0 (18)	
Parte inferior do colchão			
Até 199 UFC	100,0 (1)	54,8 (17)	<0,001
200 ou mais UFC	0,0 (0)	45,2 (14)	

Os resultados estão apresentados em frequência relativa (frequência absoluta). Valor de p no teste de McNemar. Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Os resultados da avaliação da associação entre o resultado da análise microbiológica por meio da contagem de UFC e o resultado do marcador fluorescente, antes e após a limpeza/desinfecção, em cada parte do colchão, estão apresentados na **Tabela 5**, sendo que não

houve associação significativa entre estes dois métodos de análise em nenhuma das partes do colchão, tanto antes quanto após a limpeza/desinfecção dos colchões (teste do qui, -quadrado, valor de p variando entre 0,341 e 0,982). Compreende-se assim, que não pode-se afirmar que a presença do marcador fluorescente em regiões do colchão, significa que há maior presença de UFC, ou vice versa, sendo métodos idênticos entre si.

Tabela 5: Resultados avaliação da associação entre o resultado da análise microbiológica por meio da contagem de unidades formadoras de colônias e o resultado do marcador fluorescente, antes e após a limpeza/desinfecção, em cada parte do colchão.

Marcador fluorescente positivo após a limpeza/desinfecção	Unidades formadoras de colônia (UFC)		Valor de p
	Até 199 UFC	200 ou mais UFC	
Antes da limpeza/desinfecção			
<i>Parte superior do colchão</i>			
Não	50,0 (2)	46,4 (13)	0,893
Sim	50,0 (2)	53,6 (15)	
<i>Parte média do colchão</i>			
Não	50,0 (1)	60,0 (18)	0,780
Sim	50,0 (1)	40,0 (12)	
<i>Parte inferior do colchão</i>			
Não	100,0 (1)	64,5 (20)	0,462
Sim	0,0 (0)	35,5 (11)	
Depois da limpeza/desinfecção			
<i>Parte superior do colchão</i>			
Não	46,7 (7)	47,1 (8)	0,982
Sim	53,3 (8)	52,9 (9)	
<i>Parte média do colchão</i>			
Não	50,0 (7)	66,7 (12)	0,341
Sim	50,0 (7)	33,3 (6)	
Continuação...			
<i>Continuação...</i>			
<i>Parte inferior do colchão</i>			
Não	66,7 (12)	64,3 (9)	0,888
Sim	33,3 (6)	35,7 (5)	

Os resultados estão apresentados em frequência relativa (frequência absoluta). Valor de p no teste do qui-quadrado. Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

6. DISCUSSÃO

A persistente contaminação e alta reprovação pelo marcador fluorescente das superfícies dos colchões hospitalares foi observada após a execução da sua limpeza e desinfecção terminal. A permanência de microrganismos e a alta taxa de reprovação pelo marcador fluorescente nessas superfícies relacionou-se provavelmente à forma de realização deste procedimento, em desacordo com as recomendações dos órgãos regulamentadores nacionais e internacionais e a provável não adesão ao Procedimento Operacional Padrão estabelecido na instituição.

Grandes esforços extensivos são realizados continuamente para limitar a transmissão associada aos cuidados de saúde de patógenos resistentes, altamente infecciosos e potencialmente letais, contudo, muitos hospitais continuam a ter problemas contínuos e muitas vezes perniciosos com um ou mais patógenos resistentes associados à assistência à saúde (CHAOUÍ et al., 2019; CHEN et al., 2019).

Embora as intervenções de vigilância ativa/isolamento específicas de alguns patógenos tenham minimizado o impacto clínico em vários países europeus, as taxas crescentes de infecções associadas aos cuidados de saúde causadas por outros patógenos, revelam as limitações de intervenções nestes ambientes. Otimizar a Higienização das mãos tem sido um grande desafio e as intervenções baseadas no isolamento têm suas limitações. Portanto, tornou-se cada vez mais reconhecido que as intervenções para aumentar a eficácia da zona do paciente (área definida pela Organização Mundial da Saúde ao redor do paciente onde a higiene das mãos deve ser realizada), a limpeza ambiental pode ser um benefício significativo na redução da disseminação de patógenos para pacientes suscetíveis (ANVISA, 2012). A importância de monitorar e melhorar objetivamente a limpeza/desinfecção ambiental em serviços de assistência à saúde está se tornando cada vez mais reconhecido como um componente importante das intervenções para mitigar a transmissão de microrganismos associados à assistência à saúde (CARLING, 2003).

O colchão hospitalar é pouco estudado e faz parte dessa zona do paciente onde a limpeza terminal é de essencial na precaução dessas infecções.

A limpeza terminal dos colchões de pacientes hospitalizados, deve ser realizada após a alta do paciente para eliminar/diminuir a carga microbiana. Portanto, se a limpeza e desinfecção terminal desses colchões não for realizada de forma correta, muitas vezes, fica propenso a aumento do risco de contaminação e/ou infecção para os próximos pacientes que vierem a ocupá-los (CREAMER, HUMPHREYS, 2008).

Assim, reflete-se acerca das técnicas e processo de limpeza e desinfecção utilizada nos

ambientes hospitalares no que se refere a contribuir para a prevalência e incidência de IRAS. Evidencia-se, por exemplo, que a técnica visual da limpeza dos colchões, que é mais comumente aplicado para verificação de limpeza e desinfecção dos itens hospitalares devido ao baixo custo para a gestão, não oferece informações confiáveis sobre a minimização do risco de infecção para os pacientes, principalmente nas superfícies de alto risco (toque manual) em hospitais. Sendo recomendado, o uso do marcador fluorescente e e/ou *benchmarks* microbiológicos que ajudariam a identificar níveis inaceitáveis de sujeira/contaminação e risco associado ao paciente, desde que fossem sistematicamente coletados ao longo do tempo e interpretados com precisão (GRIFFITH et al., 2000; WILLIS et al., 2016).

Neste estudo buscou-se avaliar a eficácia do processo de limpeza e desinfecção de colchões hospitalares através de dois métodos, o microbiológico (que avalia o nível de desinfecção) e o método com *spray* fluorescente (que avalia o nível de limpeza). No geral como podemos verificar nos resultados desta pesquisa a limpeza e desinfecção dos colchões foram consideradas inadequada em quase sua totalidade.

Considerando que 100% dos colchões permaneceram contaminados após o processo de limpeza e desinfecção, pode-se inferir sobre o risco destes atuarem como reservatórios secundários na cadeia de infecção.

Vale destacar que os resultados obtidos nesta investigação, refletem a necessidade de uma reavaliação criteriosa do processo de desinfecção terminal de colchões na instituição investigada. Nesse sentido, alguns estudos trouxeram contribuições expressivas para a compreensão da efetividade da limpeza e/ou desinfecção de colchões hospitalares e seu potencial como reservatório secundário de microrganismos epidemiologicamente importantes (ANDRADE, ANGERAMI, PADOVANI, 2000; MUNDIM et al., 2003; SILVA et al., 2011).

Vale ressaltar que os estudos mostram alguns vieses como a falta de descrições de alguns aspectos dos processos de limpeza/desinfecção, seja nos tipos de panos utilizados, a frequência de troca desses panos, o método de aplicação, fricção e o tempo de contato dos produtos, as diluições dos saneantes utilizados, bem como sua substituição. Considerando que o procedimento de limpeza/desinfecção foi adotado após treinamento padrão, parece não ser claro se o desempenho pessoal do profissional do Serviço de Higienização e Limpeza Hospitalar, o produto ou procedimento de limpeza e desinfecção possam ter interferido nos resultados, uma vez que, se esperaria redução <60 UFC/placa das culturas para maioria dos colchões analisados após desinfecção (OTTER et al., 2011; OTTER et al., 2013; KAMPF et al., 2014)..

Revisões sistemáticas ressaltam que muitas superfícies hospitalares apresentaram uma presença de contaminação alta devido a baixa qualidade dos tecidos e materiais, como a

presença de rachaduras ou fissuras e que o estado de conservação das coberturas dos colchões, ou seja, a perda da impermeabilidade da sua superfície devido a rasgos ou orifícios destacou-se como fator associado à contaminação do seu conteúdo (CASINI et al., 2018; DONSKEY, 2019). Nos resultados desta pesquisa verificamos a presença de 15 (46,87%) de 32 dos colchões com a integridade prejudicada, aumentando assim os riscos de contaminação da espuma desses colchões e risco à saúde dos pacientes (CASINI et al., 2018; DONSKEY, 2019). Em um hospital nos Estados Unidos, estudos revelaram que mais de 26% dos colchões de pacientes adultos apresentavam danos ocultos no interior da capa do colchão (BRADBURY et al., 2015).

Agregado a este fator tem-se ainda a importância de utilizar o material exclusivo e adequado para higienização e desinfecção dos materiais utilizados para limpeza e desinfecção das superfícies hospitalares, visto que a fibra do pano, fricção adequada ou não, tempo, frequência e como o processo é aplicado está relacionado com a eficácia. Assim, adiciona-se ainda, que o uso de textéis e adequação da fricção pode influenciar na redução ou aumento da densidade microbiana das superfícies (DANCER et al., 2023).

A contaminação das superfícies depende das suas características, como se são lisas, porosas ou rugosas e/ou do seu estado, como, se estão secas, molhadas, novas ou velhas. Constitui também um nicho ecológico de bactérias capazes de formar biofilmes. Essas bactérias em muitas superfícies de um hospital permanecem viáveis por alguns dias a longos períodos que podem ir além de 90 dias (BOER et al., 2006). Ainda, numerosas investigações realizadas em hospitais têm destacado o ambiente como reservatório de contaminação de pacientes, nomeadamente, pela presença de bactérias multirresistentes (MDR) (CASELLI et al., 2019).

Sendo de conhecimento que as concentrações de quaternário de amônio em associação com a presença de celulose em panos de algodão pode reduzir o efeito em até 85,3% do saneante, e, que, nesta pesquisa, como descrito anteriormente, o pano utilizado pelo serviço é composto de algodão, o que pode ter ocasionado uma menor concentração do saneante devido sua ligação com a celulose e, portanto interferência na eficácia da desinfecção dos colchões (ENGELBRECHT et al., 2013).

Uma revisão sistemática trouxe que atualmente há quatro principais métodos utilizados para avaliar a eficiência da Limpeza e Desinfecção de superfícies clínicas: inspeção visual, marcadores fluorescentes, culturas microbiológicas e teste de ATP por bioluminescência. Os dois primeiros são utilizados para avaliar o processo e preveem a adesão aos protocolos pela equipe, enquanto os dois últimos são empregados para avaliar os resultados, portanto, mais relevantes na avaliação do risco de infecção (FROTA et al., 2019).

No geral este estudo demonstrou um alto índice de reprovação na eficácia da limpeza e

desinfecção dos colchões considerando os dois métodos de monitoramento (microbiológico e marcador fluorescente).

Cabe ressaltar que este é o primeiro estudo “de nosso conhecimento” que avaliou a limpeza e desinfecção de colchões pelo método de monitoramento com o marcador fluorescente, o qual se demonstrou como método factível para avaliar o processo de limpeza e desinfecção de colchões (superfície *soft*), demonstrando que esse processo foi ineficaz em sua maioria (93%), sendo a utilização deste método mais um indicador a ser considerado para a avaliação desse processo.

Considerando os resultados apresentados neste estudo verificamos que independe do método utilizado em relação as partes do colchão não houve associação entre as partes do colchão, ou seja, não foi dada uma importância maior e/ou menor na técnica utilizada a uma determinada área do colchão, pois todas as partes apresentaram alto nível de contaminação. Assim, os resultados dessa pesquisa, apontaram que o procedimento não estava sendo efetivo. Embora, não valorizada nesta pesquisa a identificação dos microorganismos, foi possível avaliar através da quantificação microbiana e método fluorescente que antes e após a limpeza/desinfecção o método atual (inspeção visual) não estava a contento.

Foi demonstrado ainda que 93,8% (n=30) dos colchões estavam em não conformidade pela análise do marcador fluorescente, representando uma reprovação significativa no processo de trabalho de limpeza nas unidades hospitalares; e quanto à análise microbiológica, considerando o valor de referência para aprovação como <60 UFC/placa, 100% (n=32) foram reprovados após o processo de desinfecção.

Este resultados nos trazem alguns questionamentos. Considerando a nota de corte (<60 UFC/placa), a permanência de colônias (100%) nos colchões após limpeza/desinfecção é fato preocupante, pois sabe-se que, por se tratar de limpeza terminal, outros pacientes irão ocupar esses leitos, e não há como descartar a possibilidade desses serem colonizados e/ou infectados por bactérias e/ou fungos deixados nesses colchões, principalmente se considerarmos que tais microorganismos podem sobreviver em superfícies por razoável período de tempo (KRAMER, SCHWEBKE, KAMPF, 2006).

Dado que são necessários apenas 5 ufc de *S. aureus* para iniciar uma infecção (DANCER, 2023), e ,considerando que a dificuldade para avaliar a eficácia da limpeza e desinfecção está associada, ainda, à indefinição de níveis validados para determinar a contaminação de superfícies ambientais hospitalares. Sabe-se que o desenvolvimento de uma infecção não depende somente do quantitativo de UFC, mas, principalmente, das condições e características do individuo colonizado, como sua resistência. Assim algumas poucas unidades

de colônias viáveis adquiridas do ambiente por pacientes vulneráveis podem resultar em infecção (DANCER, 2008).

Como ainda demonstrado nesta pesquisa, que não houve uma redução significativa de contaminação pelo método de contagem de unidade formadora de colônia, considerando a referência usada de <60 UFC/placa (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014), verificou-se em outro estudo descritivo analítico, que analisou 25 colchões hospitalares, sendo que 15 (60%) colchões estavam contaminados com *Candida* spp. (DA SILVA E LIMA DE FERNANDO et al., 2013). Constatando assim, que o processo de limpeza e desinfecção não tem tido a eficácia esperada nos colchões hospitalares.

Entretanto, quando considerado o número de unidades formadoras de colônias encontradas nas análises microbiológicas e comparadas em dois grupos de até 199 UFC e mais de 200 UFC, houve mudança significativa (parte superior: $p=0,001$; parte média: $p<0,001$; parte inferior: $p<0,001$), verificamos então uma redução de contaminação após o processo de limpeza e desinfecção.

Entretanto, vários estudos evidenciaram que pacientes ocupando quartos previamente ocupados por pacientes com *Enterococcus* resistentes à vancomicina (VRE), *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Clostridium difficile* e infecção ou colonização por *Acinetobacter baumannii* têm, em média, um risco 73% maior de adquirir o mesmo patógeno do que os pacientes que não ocupam tais quartos (Al-Hamad et al. 2008). Portanto, isso demonstra a importância da realização da L/D de superfícies de forma mais rigorosa e com associações de métodos de monitorização desse processo.

Nesse sentido, foi demonstrado que as falhas na L/D se correlacionam fortemente com infecção relacionada à assistência à saúde em ambiente de unidade de terapia intensiva (DANCER, 2014). Portanto, há um aumento de 150 a 500% na chance de adquirir um patógeno se o ocupante anterior do quarto foi colonizado por ele (MITCHELL et al.2015).

Já em outro estudo, verificou-se com a técnica de fluorescência que a limpeza de cinco superfícies de clínicas hospitalares (superfícies rígidas), realizado com produto à base de detergente reduziu os níveis de sujeira orgânica em 32% (intervalo de confiança de 95%: 16–44%; $P<0,001$), mas não necessariamente eliminou os estafilococos indicadores, alguns dos quais sobreviveram ao processo de limpeza. Um valor de referência de ATP de 100 unidades de luz relativa ofereceu a correlação mais próxima com níveis de crescimento microbiano <2,5 ufc/cm² (sensibilidade da curva ROC da característica de operação do receptor: 57%; especificidade: 57% (MULVEY et al., 2011). Nota-se assim, que o monitoramento microbiológico e de ATP confirmou a contaminação ambiental, a persistência de patógenos

hospitalares e mediu o efeito sobre o meio ambiente das práticas de limpeza atuais.

Os resultados dos testes de marcador fluorescente e por meio da contagem de UFC entre os dois momentos de limpeza e desinfecção apresentados na Tabela 5 não tiveram associação estatística em nenhuma das partes dos colchão ($p = 0,341-0,982$). Podemos verificar então que mesmo que a superfície seja considerado como limpa através do método de marcador fluorescente que avalia a limpeza ressaltando o processo de fricção e permanência do produto com a superfície do colchão, ela pode não ser considerada desinfetada e livre de microorganismos pelo processo de avaliação microbiológica. O estudo demonstra que os métodos não se relacionam entre si.

Ainda, na perspectiva de avaliar o processo de redução, porém ineficaz de limpeza e desinfecção dos colchões hospitalares, cita-se um outro estudo que analisou amostras microbiológicas de 15 colchões, e do total de 180 placas de cultura, verificou-se dos quais, 139 (72,2%) foram positivas para *Staphylococcus aureus*. Desse total, 77 (55,4%) e 62 (44,6%) corresponderam respectivamente à coleta antes e após a lavagem dos colchões. Apesar da redução significativa ($p=0,023$) das UFC, entretanto com relação ao perfil de resistência foi identificado 8 (53,3%) colchões com presença de *Staphylococcus aureus* e seu fenótipo de resistência à metilina (MRSA)(FERREIRA et al., 2011a)(FERREIRA et al., 2011b). Diante dos resultados, pode-se inferir sobre o risco destes colchões atuarem como reservatórios secundários na cadeia de infecção, especialmente no que se refere à presença de MRSA.

Assim, reflete-se acerca das técnicas e processo de limpeza e desinfecção utilizada nos ambientes hospitalares no que se refere a contribuir para a prevalência e incidência de IRAS. Evidencia-se, por exemplo, que a técnica visual da limpeza dos colchões, que é mais comumente aplicado para verificação de limpeza e desinfecção dos itens hospitalares devido ao baixo custo para a gestão, não oferece informações confiáveis sobre a minimização do risco de infecção para os pacientes, principalmente nas superfícies de alto risco (toque manual) em hospitais. Sendo recomendado, o uso do marcador fluorescente e e/ou *benchmarks* microbiológicos que ajudariam a identificar níveis inaceitáveis de sujeira/contaminação e risco associado ao paciente, desde que fossem sistematicamente coletados ao longo do tempo e interpretados com precisão (GRIFFITH et al., 2000; WILLIS et al., 2016).

Outro fator valorizado nos estudos, é a realização de treinamento e formação continuada das equipes de limpeza e desinfecção, sendo demonstrado em um estudo de intervenção, a melhoria dos resultados de contagem de UFC após a segunda fase da pesquisa, quando realizaram o treinamento das equipes de limpeza dos materiais hospitalares, e através da implementação de rotinas, o qual pode-se aferir resultados significativos com indicadores como

a queda do tempo de internação, verificado pelo intervalo interquartil que demonstra a redução do tempo em dias em comparação ao período da primeira e segunda fase da intervenção do estudo (IQ:52 dias-20 dias), e incidência de IRAS ($p<0,001$) (BOYCE et al., 2009).

Destaca-se neste sentido a relevância de ter sido disponibilizado em 2002 um manual acerca da limpeza e desinfecção de superfícies, como resposta da preocupação das infecções relacionadas à assistência de saúde (IRAS), publicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil. No entanto, neste manual não explicita de forma detalhada, métodos mais modernos de avaliação da limpeza/desinfecção dessas superfícies, o que pode supervalorizar a inspeção visual como método mais fácil e viável de ser realizado (BRASIL, 2012).

Portanto, é extremamente importante as instituições hospitalares promoverem padronização de rotinas, instituírem Protocolos Operacionais Padrão (POP), oferecer treinamento de modo equitativo para todos os profissionais de saúde e ainda monitorar e acompanhar o processo de trabalho, fornecendo apoio educacional e rever processos continuamente. Um estudo realizado na Austrália em 11 hospitais, com um pacote de limpeza relacionado a uma intervenção multimodal, contemplando utilização adequada de produtos e técnicas, capacitação e *feedback* para a equipe, somados a auditoria e comunicação, permitiu reduzir as infecções por enterococos resistentes à vancomicina e elevar a efetividade da limpeza e desinfecção de superfícies. A eficácia das intervenções educativas está relacionada a diversos aspectos que envolvem desde as características dos serviços, recursos materiais, humanos, envolvimento da equipe, auditorias, feedback entre outros (BOYCE et al., 2009; EXNER et al., 2020)

É importante salientar que para a realização de um programa de treinamento, faz-se necessária a padronização adequado dos produtos e insumos; o estabelecimento da concentração do saneante; a quantidade e o tempo de contato correto com a superfície; e método de aplicação (MARTIN et al., 2019), garantindo uniformidade no processo de limpeza e desinfecção de superfícies e conseqüentemente diminuição da densidade microbiana, matéria orgânica e possivelmente de IRAS.

Embora não tenha sido objetivo desse estudo, não há como desconsiderar uma possível variedade de métodos de limpeza e desinfecção dos colchões, mesmo sendo essa prática estabelecida na instituição. Por outro lado, não há consenso sobre a eficácia da melhor forma de realizar esse procedimento. Outros fatores, igualmente, podem interferir nos resultados do processo, como o tipo de pano, quantidade de desinfetante aplicada tanto na superfície quanto no pano, a pressão exercida sobre a superfície do colchão, o tempo de fricção e o tempo de

secagem. Neste sentido, é premente a necessidade de estudos que evidenciam o quanto esses fatores interferem no processo, com relação a diminuição da carga microbiana e da matéria orgânica.

Ressalta-se que os resultados obtidos nesta investigação refletem a necessidade de reavaliar criteriosamente os procedimentos de desinfecção e os métodos de monitoramento de limpeza e desinfecção da unidade em estudo. Nesse sentido, diversos estudos já descritos anteriormente têm contribuído significativamente para o entendimento da eficácia da limpeza e/ou desinfecção de colchões hospitalares e seu potencial como reservatório secundário de microrganismos importantes para o aspecto epidemiológico.

Sugerimos, dessa forma, que a combinação de ambos os testes (microbiológico e marcador fluorescente) poderão fornecer um método mais eficaz de avaliação da eficácia da estratégia de limpeza/desinfecção dos colchões, tanto em situações de validação quanto de surtos. Se faz necessário mais pesquisas a fim de avaliar e aprimorar esses padrões para determinar a frequência de limpeza/desinfecção necessária aos colchões ou para alterar protocolos ou materiais utilizados nesse processo.

Serviços de Programa de Segurança do Paciente e Controle de Qualidade devem fazer parte das práticas hospitalares diárias. Isso é de particular importância se a limpeza manual for realizada, o que envolve o risco de grande variabilidade de práticas no processo de limpeza e desinfecção de colchões entre os profissionais.

Além disso, embora não seja o objetivo deste estudo, devem ser considerados os investimentos relacionados ao aprimoramento de novas tecnologias e investimentos em educação permanente para o pessoal dos serviços de higiene e limpeza hospitalar.

Esta pesquisa apresentou limitações dos resultados relacionadas alguns fatores que merecem explicação, por se tratar de um estudo transverso, não pode-se fazer associações entre as causas e efeitos, ou seja, não há como afirmar que as colônias de bactérias presentes nos colchões são os mesmos dos pacientes e vice-versa. Além disso, considerou-se amostra de conveniência, o que traz consequências na capacidade de generalização dos resultados. O local de escolha da coleta dos dados apresenta deficiências no protocolo de limpeza terminal utilizado pela equipe de higienização hospitalar e não foi identificado um protocolo operacional da forma de utilização e aplicação do produto desinfetante e, por fim, não podemos afirmar que todos os colchões foram igualmente desinfetados seguindo a rotina padronizada no estabelecimento de saúde, principalmente considerando que mais de um profissional realizava esse procedimento em diferentes enfermarias.

7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de limpeza e desinfecção terminal dos colchões analisados, considerando o método microbiológico e marcador fluorescente, foi ineficaz, demonstrando uma fragilidade no processo. Definir métodos de monitoramento é essencial para uma verificação eficaz da limpeza e desinfecção do colchão hospitalar

O estudo demonstrou que os métodos não tiveram associação estatística, podemos verificar então que mesmo que a superfície seja considerado como limpa através do método de marcador fluorescente, ela pode não ser considerada desinfetada e livre de microorganismos pelo processo de avaliação microbiológica. O estudo demonstra que os métodos não se relacionam entre si, porém podemos considerar que eles se complementam.

Estudos adicionais são necessários para determinar, objetivamente os valores de corte padronizados do marcador fluorescente e contagem de UFC de modo preciso para definir superfícies ambientais de saúde como limpas e, ainda, elucidar aspectos relacionados à técnica de fricção, sua frequência e associação ou não com outros insumos a exemplo os desinfetantes, especialmente no que concerne à ação antimicrobiana sobre microorganismos multirresistentes.

Se faz necessário que a Instituição Hospitalar promova a padronização de rotinas, instituição de Protocolos Operacionais Padrão (POP) e ofereça treinamento de modo equilibrado para todos os profissionais de saúde responsável pela limpeza e desinfecção e ainda monitore e acompanhe o processo de trabalho, fornecendo apoio educacional e revisão dos processos continuamente.

8. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13576 : Colchão de espuma flexível de poliuretano**. Rio de Janeiro: ABNT; 1996.

ALLEGIANZI B. et al. Burden of endemic health care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. **The Lancet**. Switzerland. v. 377, n. 9761, p. 228–241, 2011. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)61458-4

AL-HAMAD, A.; MAXWELL, S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. **Journal of Hospital Infection**, v. 70, n. 4, p. 328-334, 2008.

ALMEIDA, M. G J.T. Superfícies do ambiente hospitalar: um possível reservatório de microorganismos subestimado? - revisão integrativa. **Revista de Enfermagem UFPE on line**. Rio Grande do Sul. v. 7, n. 5, p. 1549-60, maio 2013. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v7i5a11646p4171-4182-2013>

ANDRADE D, ANGERAMI EL, PADOVANI CR. Microbiological condition of hospital beds before and after terminal cleaning. **Rev Saúde Pública**. São Paulo. v.4, nº2,p. 163-169, 2000. DOI: 10.1590/s0034-89102000000200010.

AZIZ, A.M. Mattress cleanliness: the role of monitoring and maintenance. **British Journal of Nursing**. UK. v.21, n 3, p. 152-157, 2012. DOI: 10.12968/bjon.2012.21.3.152

BOER, H. E. L. D., VAN ELZELINGEN-DEKKER, C. M., VAN RHEENEN-VERBERG, C. M. F., SPANJAARD L. Use of gaseous ozone for eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from the home environment of a colonized hospital employee. **Infection Control & Hospital Epidemiology**.v.27, n 10, p.1120–1122, 2006. doi: 10.1086/507966.

BOYCE, J. M. et al. Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, USA. v.9, n. 18, p. 622-627, 1997.

BOYCE, J. M. et al. Monitoring the Effectiveness of Hospital Cleaning Practices by Use of an Adenosine Triphosphate Bioluminescence Assay. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 30, n. 7, p. 678–684, jul. 2009. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9309433/> Acesso em: 05/08/2022

BRADBURY, S. L., Mack, D., Crofts, T., & Ellison, R. T. Potential bloodborne pathogen exposure from occult mattress damage. **American Journal of Infection Control**, v. 42 , n.4, p. 421-422. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Critérios diagnósticos de infecção relacionada à assistência à saúde**. Ministério da Saúde; Brasília, 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/criterios_diagnosticos_infecoes_assistencia_sau_e.pdf Acesso: 05/08/2022

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções relacionadas à Assistência à Saúde**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf
Acesso em: 04/08/2022

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. Brasília: Anvisa, 2012. Disponível em: [https://www.pncq.org.br/uploads/2018/Manual_Limpeza_e_Desinfeccao_2012_\(1\).pdf](https://www.pncq.org.br/uploads/2018/Manual_Limpeza_e_Desinfeccao_2012_(1).pdf)
Acesso em: 04/08/2022

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Informações de Saúde- Mato Grosso do Sul**. 2012. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/periodicos/caderno_informacao_suplementar_set2012.pdf
Acesso em: 01/08/2022

BRASIL. Ministério da Saúde. **Riscos Biológicos. Guia técnico: os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora Nº. 32**. Brasília: MS, 2008. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/manuais-e-publicacoes/guia_tecnico_de_riscos_biologicos_nr_32.pdf/view Acesso em: 05/08/2022

CARREIRO, M. A.; FIGUEIREDO N. M. A.; BRANDÃO M. A. G. Cuidados de enfermagem com o colchão hospitalar: Segurança do cliente no ambiente terapêutico. **Rev. Enf. Profissional**, v. 1, n. 1, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/3930126/monica-de-almeida-carreiro>. Acesso em: 20/05/2021.

CASELLI E, ARNOLDO L, ROGNONI C, et al. Impact of a probiotic-based hospital sanitation on antimicrobial resistance and HAI-associated antimicrobial consumption and costs: a multicenter study. **Infection and Drug Resistance**. v.12, p.501–510, 2019. doi: 10.2147/idr.s194670.

CHAOUI, L.; MHAND, R.; MELLOUKI, F.; RHALLABI, N. Contamination of the Surfaces of a Health Care Environment by Multidrug-Resistant (MDR) Bacteria. *International Journal of Microbiology*, v. 2019, p. 1-7, 2019.

CHEN, L. F. KNELSON, L.P.; GERGEN, M.F.; BETTER, O.M.; NICHOLSON, B.P.; WOODS, C.W.; RUTALA, W.A.; WEBER, D.J.; SEXTON, D.J.; ANDERSON, D.J. A prospective study of transmission of multidrug-resistant organisms (MDROs) between environmental. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, v. 40, p. 47-52, 2019.

DANCER, S.J. Hospital cleaning: past, present, and future. **Antimicrob Resist Infect Control**. v.12, n.1, p.80, 2023. DOI:10.1186/s13756-023-01275-3

DUTRA, G. G; COSTA, M. P; BOSENBECKER, E. O; LIMA, L. M; SIQUEIRA, H. C. H; CECAGNO, D. Controle da infecção hospitalar: função do enfermeiro. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**. Rio de Janeiro. v. 7, n. 1, p. 2159-2168, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5057/505750945033.pdf> Acesso em: 01/08/2022

CASINI, B. et al. 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. *Environmental surfaces in healthcare setting: a great potential risk of pathogens transmission. Pathogens*. Spain. v. 7, n. 3, p. 71-78, 2018. DOI: 10.3390/pathogens70300712018.

CDC. Centers For Disease Control and Prevention. **The direct medical coshealthcare-associated infections in U.S. hospitals and the benefits of prevention**. Atlanta; 2009. Disponível em: https://www.iqair.com/us/commercial/applications/hospitals-clinics?utm_source=adwords&utm_source=adwords&utm_medium=paidsearch&utm_medium=ppc&utm_campaign=doctorscampaign_S&utm_campaign=&utm_term=infection%20control&hsa_tgt=kwd333082451258&hsa_src=g&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_cam=11237971149&hsa_kw=infection%20control&hsa_acc=8638054135&hsa_ver=3&hsa_ad=469127920443&hsa_grp=110459415339&gclid=Cj0KCQjw0oyYBhDGARIsAMZEUmsbHvV5GdAt1FxVJhqpHVeEDEnOSj454vFeorK6CNJEtQR8cB8qY08aAh8PEALw_wcB Acesso em: 02/08/2022

CLOUTMAN-GREEN, E. et al. ; D´ ARCY, N; SPRATT, D.A; HARTLEY; J.C; KLEIN, N. How clean is clean - is a new microbiology standard required? **American Journal of Infection Control**, v. 42, n. 9, p. 1002-1003, Sept 2014.

CREAMER E, HUMPHREYS H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. **Journal of Hospital Infection**. Ireland. v.69, p. 8-23, 2008. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.01.014

DA SILVA E LIMA DE FERNANDO, F. et al. Fungal contamination of hospital mattresses before and following cleaning and disinfection. **ACTA Paulista de Enfermagem**. São Paulo. v. 26, n. 5, p. 485–491, 2013. DOI: 10.1590/S0103-21002013000500013

DE OLIVEIRA, Adriana Cristina; HARIRI VIANA, Roberta El; DAMASCENO, Quésia Souza.. Contaminação de colchões hospitalares por microorganismos de relevância epidemiológica: uma revisão integrativa. **Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE**, v. 7, n. 1, 2013.

DANCER, S. J. Importance of the environment in meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. **Lancet Infection Disease**. UK. v. 8, n. 2, p. 101-113, 2008. DOI: 10.1016/S1473-3099(07)70241-4

DANCER, S. J. Importance of the environment in meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. **Lancet Infect Dis**. v.8, p.:101-13. 2008.

DANCER, S. J.; WHITE, L.; ROBERTSON, C. Monitoring environmental cleanliness on two surgical wards. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 18, p.357-364, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/09603120802102465>

DE ALMEIDA CARRREIRO, Monica; FIGUEIREDO, Nébia Maria Almeida; BRANDÃO, Marcos Antônio Gomes. Cuidados de enfermagem com o colchão hospitalar-segurança do cliente no ambiente terapêutico. **Revista Enfermagem Profissional**, v. 1, n. 1, p. 165-184, 2014.

DONSKEY, C. J. Beyond high-touch surfaces: Portable equipment and floors as potential sources of transmission of health care-associated pathogens. **American Journal of Infection Control**, v. 47, p. A90–A95, 1 jun. 2019. DOI: 10.1016/j.ajic.2019.03.017.

DRESCH, F.; BIRKHEUER, C. F.; REMPEL, C.; MACIEL, M. J. Contaminação de superfícies localizadas em unidades de terapia intensiva e salas de cirurgia: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 8, n. 1, p. 1-7, jan. 2018.

DUTRA, G. G.; COSTA, M. P. C.; BOSENBECKER, E. O.; LIMA, L. M.; SIQUEIRA, H. C. H.; CECAGNO, D. Controle da infecção hospitalar: função do enfermeiro. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 7, n. 1, p. 2159-2168, jan./mar. 2015.

ENGELBRECHT, K. et al. Decreased activity of commercially available disinfectants containing quaternary ammonium compounds when exposed to cotton towels. **American Journal of Infection Control**, v. 41, n. 10, p. 908–911, 1 out. 2013. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.01.017

EXNER, M. et al. Chemical disinfection in healthcare settings: critical aspects for the development of global strategies. **GMS Hygiene and Infection Control**, v. 15, p. Doc36, 2020. DOI: 10.3205/dgkh000371

FERREIRA JÚNIOR, M. A. Eficiência da limpeza e desinfecção de superfícies clínicas: métodos de avaliação. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 1, e20180623, 2020. DOI:10.1590/0034-7167-2018-0623

FERREIRA, A. M. ; BARCELOS, L. S.; RIGOTTI, M. A.; ANDRADE, D.; ANDREOTTI, J.T.; ALMEIDA, M. G. Superfícies do ambiente hospitalar: um possível reservatório de microorganismos subestimado? - revisão integrativa. **Revista de Enfermagem UFPE online**, v. 7, n. 5, p. 1549-60, maio 2013.

FERREIRA, A.M., ANDRADE, D., ALMEIDA, M.T.G., CUNHA, K.C., RIGOTTI, M.A. Egg crater mattresses: a deposit of methicillin-resistant Staphylococcus aureus? **Revista Escola de Enfermagem USP**, v. 45, n. 1, p. 161-6, mar. 2011.

FROTA, O. P. et al. Effectiveness of clinical surface cleaning and disinfection: evaluation methods. **Revista Brasileira de enfermagem**, v. 73, n. 1, p. e20180623, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0623>

FURLAN, M. C. R. et al. Correlação entre métodos de monitoramento de limpeza e desinfecção de superfícies ambulatoriais. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, n. 3, p. 282–289, Jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201900039>

FURLAN, M.C.R; BARCELOS, L.S; SILVA, V.A.J; FERREIRA, A.M. Marcadores fluorescentes para o monitoramento da limpeza e desinfecção de superfícies. **Revista Enfermagem UFPE online**, v 13, n.5, p. 1495-502, Recife, mai., 2020. DOI : <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v13i5a237457p1495-1502-2019>

GEBEL, J. et al. The role of surface disinfection in infection prevention. **GMS Hyg InfectControl**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2013.

GEMMELI, C.G et al. Guidelines for the prophylaxis and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections in the UK. **Jornal of antimicrobial Chemoterapy**, London, v. 57, n. 4, p. 589-608, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkl017>

GHAZNAVI-RAD, E. et.al. Environmental contamination in the hospital as a possible source for nosocomial infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 31, n. 12, p. 1302-1303, 2010.

GIL, A. C. et al. Avaliação microbiológica de superfícies em terapia intensiva: reflexões sobre as estratégias preventivas de infecções nosocomiais. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 26, p. e26388, 25 Aug. 2018. DOI: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2018.26388>

GRIFFITH, C. J. et al. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. **The Journal of Hospital Infection**, v. 45, n. 1, p. 19–28, 2000. DOI: 10.1053/jhin.1999.0717

HOOKER, E.A., ALLEN, S., GRAY, L., KAUFMAN, C. A randomized trial to evaluate a launderable bed protection system for hospital beds. **Antimicrob Resist Infect Control**, 1, 27,2012.

HORAN, T. C.; ANDRUS, M.; DUDECK, M. A. CDC/NHSN Surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. **American Journal of Infection Control**, v. 36, n. 5, p. 309-332, Jun., 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.03.002>

HUNG I-C, CHANG H-Y, CHENG A, CHEN A-C, TING L, CHEN M-W, et al. Application of a fluorescent marker with quantitative bioburden methods to assess cleanliness. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. v.39, n.11, p.1296–1300, 2018. Available from: doi:10.1017/ice.2018.222

JENKINS, R.O, SHERBURN, R.E. Used cot mattresses as potential reservoirs of bacterial infection: nutrient availability within polyurethane foam. **Journal of Applied Microbiology**. v.104, p. 526-533, 2008. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2007.03609.x.

KAMPF, G. et al. Poorly processed reusable surface disinfection tissue dispensers may be a source of infection. **Antimicrobial Resistance and Infection Control**, v. 2, n.19, p. 14-37, 2014. DOI <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-37>

KRAMER A, SCHWEBKE I, KAMPF G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. **BMC Infect Dis**. England. V. 16, nº 6,p.130-145, 2006. DOI: 10.1186/1471-2334-6-130.

LEDDONSKEY, C.J. Beyond high-touch surfaces: Portable equipment and floors as potential sources of transmission of health care-associated pathogens. **American Journal of Infection Control**, v.47s, n. 47s, p. A90-A95, jun.. 2019. DOI: 10.1016/j.ajic.2019.03.017.

LEDWOCH, K.; DANCER, S.J.; OTTER, J.A.; KERR, K.; ROPOSTE, D.; RUSHTON, L.; WEISER, R.; MAHENTHIRALINGAM, E.; MUIR, D. D.; MAILLARD, J.Y. BEWARE

LEWIS, T. et al. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. **Journal of Hospital Infection**, v. 69, n. 2, p. 156–163, 1 jun. 2008. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.03.013. Epub 2008 May 12.

LEWIS, T. et al. A modified benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. **Journal of Hospital Infection**, v. 2, n. 69, p.156-163, 2008. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.03.013.

MARTIN, E. K. et al. Sustained improvement in hospital cleaning associated with a novel education and culture change program for environmental services workers. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 40, n. 9, p. 1024–1029, 1 set. 2019. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.03.013. Epub 2008 May 12.

MITCHELL, Brett G. et al. Risk of organism acquisition from prior room occupants: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hospital Infection**, v. 91, n. 3, p. 211-217, 2015.

MOURA, R. S.; SARAIVA, F.J.C., SANTOS, R.M. et al . Eventos adversos ocasionados pela assistência de enfermagem: noticiados pela mídia. **Revista de enfermagem UFPE on line**, Recife, v. 12, n. 6, p. 1514-23, jun., 2018. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i6a231266p1514-1523-2018>

MULVEY, D. et al. Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. **Journal of Hospital Infection**, v. 77, n. 1, p. 25–30, 1 jan. 2011. DOI: 10.1016/j.jhin.2010.08.006. Epub 2010 Dec 3.

MUNDIM GJ, DEZENA RA, OLIVEIRA AC, SILVA PR, CARDOSO M, PEREIRA GA, et al. Evaluation of presence of Staphylococcus aureus on the beds of Hospital Escola's Intensive Care Unit, concerning the position on the mattress, before and after cleaning. **Rev Soc Bras Med Trop**. São Paulo. v 36, n 6, p. 685-8, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000600007>

DOLAN A, BARTLETT M, MCENTEE B, CREAMER E, HUMPHREYS H. An evaluation of different methods for the recovery of meticillin-resistant Staphylococcus aureus from environmental surfaces. **Journal of Hospital Infection**, v. 79, n.3, p. 227-30, 2011.

OLIVEIRA, A.C.; PAULA, A. O. Infecções relacionadas ao cuidar em saúde no contexto da segurança do paciente: passado, presente e futuro. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 17, n. 1, p 216-220, 2012. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20130018>

OLIVEIRA, A.C; VIANA, E.E.H, DAMASCENO, Q.S. Contaminação de colchões hospitalares por microrganismos de relevância epidemiológica: uma revisão integrativa. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v.7, n 1, p. 236-245, 2013. DOI: 10.5205/reuol.3049-24704-1-LE.0701201332

OTTER, J. A. et al. Saving Costs through the Decontamination of the Packaging of Unused Medical Supplies Using Hydrogen Peroxide Vapor. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 34, n. 5, p. 472-478, 2013. DOI: 10.1086/670210.

OTTER, J. A.; YEZLI, S.; FRENCH, G. L. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 7, n. 32, p. 687-699, 2011. DOI: 10.1086/660363.

OUMOKHTAR, B.; LALAMI, A. E. O. ; BENAICHA, N.; ARHOUNE, B.; BONO, W. P.M.; et al. Prior environmental contamination increases the risk of acquisition of vancomycin-resistant Enterococci. **Clin Infect Dis**. V. 46, nº 5, p. 678-85, 2008. DOI: 10.1086/527394

PETO R. An audit of mattresses in one teaching hospital. **Professional nurse**. v.11, n.9, p. 623-26, 1996.

PLGEBEL, J. et al. The role of surface disinfection in infection prevention. **GMS Hyg Infect Control**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2013. DOI: 10.3205/dgkh000210

PLIPAT, N. et al. The dynamics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* exposure in a hospital model and the potential for environmental intervention. **BMC Infectious Diseases**, v. 12, p.595, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-595>

PRADE, S. S. et al. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospital terciário. *Revista de Controle de Infecção Hospitalar*, v. 2, n. 2, p. 11-24, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672007000400011>

SANTOS JUNIOR, A. G.; GONZAGA, D.F.G; BARBOSA, N.G; RIGOTTI, M.A; FURLAN, M.C.R; BARCELOS, L.S; SILVA, V.A.J; FERREIRA, A.M. Marcadores fluorescentes para o monitoramento da limpeza e desinfecção de superfícies. **Revista Enfermagem UFPE online**, v 13, n.5, p. 1495-502, Recife, mai., 2019.

SHAMS, A.M.; ROSE, L.J.; EDWARDS, J.R.; CALI, S.; HARRIS, A.D.; JACOB, J.T.; LAFAE, A.; PINELES, L.L.; THOM, K.A.; MCDONALD, L.C.; ARDUINO, M.J. SHERLOCK, O. et al. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. **Journal of Hospital Infection**, v. 72, n. 2, p. 140–146, 1 jun. 2009. DOI: 10.1016/j.jhin.2009.02.013.

SILVA, N.O., FERRAZ, P.C., SILVA, A.L.T., MALVEZZI, C.K., POVEDA, V.B. Avaliação da técnica de desinfecção dos colchões de uma unidade de atendimento a saúde. **Revista Mineira de Enfermagem** [Internet], v.15, n.2, p. 242-247, Apr./June 2011

SILVA, G. L. V.; XAVIER, H. M. D.; RÖDER, D. D. B. Role of the environment as reservoir and source of transmission of hospital pathogens. **Journal of Infection Control**, v. 9. n. 4, p. 270-5, oct./dec. 2021. DOI: 10.1177/2049936114543287

SONG, X.; VOSSEBEIN, L.; ZILLE, A. Efficacy of disinfectant-impregnated wipes used for surface disinfection in hospitals: a review. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 1-14, 19 ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0595-2>

SPRUCE, L.; WOOD, A. Back to Basics: Environmental Cleaning. **AORN Journal**, v. 100, n. 1, p. 54–64, 1 jul. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2014.02.018>

STORR, J. et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. **Antimicrobial Resistance and Infection Control**, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2017. DOI: 10.1186/s13756-016-0149-9.

WHITE, L.; DANCER, S. J.; ROBERTSON, C.; MCDONALD, J. Are hygiene standards useful in assessing infection risk? **American Journal of Infection Control**, v. 5, n. 36, p.381-384, 2017. DOI: 10.1016/j.ajic.2007.10.015.

WHO. World Health Organization. Department of communicable disease, surveillance and response. **Prevention of hospitalacquired infections: A practical guide**. 2nd edition. 2002. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67350> Acesso em: 01/08/2022

WHO. World Health Organization. **Report on the endemic burden of healthcare-associated infection worldwide**. Geneva, 2011. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf Acesso: 02/08/2022

WILLIS, C. et al. Evaluation of ATP bioluminescence swabbing as a monitoring and training tool for effective hospital cleaning. **Revista Mineira de Enfermagem**, v.15, n.2, p. 242-247, Apr./June 2016.

ZANCONATO, R.V., PEREIRA, W.K.V., ABEGG, M.A. Condição microbiológica de colchões hospitalares antes e após sua desinfecção. **Rev Prática Hospitalar**, v.52, n. 9, p. 68-72, 2007.