

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM FUNDAMENTAL

GUILHERME SCHNEIDER

**Implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de
saúde: revisão sistemática**

Ribeirão Preto

2022

GUILHERME SCHNEIDER

Implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde: revisão sistemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Linha de Pesquisa: Fundamentação teórica, metodológica e tecnológica do processo de cuidar.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Denise de Andrade

Ribeirão Preto

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Schneider, Guilherme

Implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde: revisão sistemática. Ribeirão Preto, 2022.

83 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Enfermagem Fundamental. Orientador(a): Denise de Andrade.

1. Têxteis. 2. Agentes Antimicrobianos. 3. Serviços de Saúde. 4. Biossegurança. 5. Controle de Infecções.

SCHNEIDER, Guilherme

Implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde:
revisão sistemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ___/___/___

Presidente

Prof. Dr. _____
Instituição: _____

Comissão julgadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me conceder o dom da vida, ser o meu alicerce em todos os momentos, e me capacitar para buscar a realização dos meus sonhos.

A **meus pais**, por acreditarem em mim e zelarem pelo meu futuro desde o início de tudo, e ao **meu irmão**, por me inspirar a ser a minha melhor versão todos os dias e o seu maior exemplo de vida. Obrigado por serem a minha base e por me oportunizarem percorrer esse incrível destino.

À **Leticia**, meu amor, por ser a minha base, me fortalecendo nos momentos mais difíceis. Obrigado por todo o carinho e cuidado com o nosso relacionamento. Meus sinceros agradecimentos por sonhar e idealizar esse caminho comigo. Que esse seja o nosso “primeiro passo” de uma longa e maravilhosa jornada na carreira acadêmica.

À **Prof^a. Dr^a. Denise**, minha orientadora, a pessoa que me acolheu e me concedeu, ainda na graduação, a primeira oportunidade no universo da pesquisa científica. Obrigado por todo o carinho e, sobretudo, por acreditar em mim e no meu potencial.

Ao **Prof. Dr. Evandro**, estimado professor e pesquisador, minha maior referência na área de Microbiologia. Obrigado por me transmitir grande parte do conhecimento que tenho atualmente e pelo amparo desde sempre.

Ao **Prof. Dr. Álvaro**, um dos meus maiores espelhos dentro da Pós-Graduação. Obrigado pelas inúmeras oportunidades de parceria, ensinamentos, e por ser essa referência tanto para mim, como para todos àqueles que te cercam.

A **todos os membros do Núcleo de Estudos de Prevenção e Controle de Infecção nos Serviços de Saúde (NEPECISS)**, companheiros de carreira acadêmica, agradeço a cada um de vocês, em especial ao Lucas, ao Felipe, ao André, a Rachel e a Herica pelo acolhimento, parceria e, sobretudo, pela amizade.

À **Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP)**, ao **Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental** e a **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, por viabilizarem a transformação de um projeto de Mestrado na presente Dissertação.

E de uma forma geral, agradeço a todos aqueles que estiveram presentes ao longo desses anos, contribuindo, direta ou indiretamente, para a minha formação profissional e para a construção deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

SCHNEIDER, G. **Implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde: revisão sistemática**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introdução: têxteis utilizados nos serviços de assistência à saúde, por pacientes, profissionais de saúde e nos ambientes inanimados de modo geral, não estão isentos de contaminação, proliferação e disseminação microbiana. Nesse contexto, a impregnação têxtil com substâncias que apresentam propriedades antimicrobianas tem se mostrado como estratégia promissora na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e, por consequência, das taxas de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). Objetivo: identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados em serviços de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais. Método: revisão sistemática, relatada em conformidade com as diretrizes propostas pelo PRISMA. A busca por estudos primários com delineamento de intervenção que abordaram o uso de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas em serviços de assistência à saúde, avaliando, quantitativamente, a variação da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou a variação das taxas de IRAS, de acordo com a utilização dos mesmos, se deu nas seguintes fontes de informação: MEDLINE via portal *PubMed*, EMBASE, CINAHL via plataforma EBSCOhost, *Web of Science*, *Scopus*, *Google Scholar* e *medRxiv*. A estratégia de busca foi formulada por meio da combinação de descritores controlados e palavras-chave relacionadas a temática de interesse, sendo adaptada para cada uma das fontes de informação. Os estudos identificados foram analisados e selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos, sendo, na sequência, submetidos ao processo de extração de dados e avaliação da qualidade metodológica, por meio de ferramentas específicas disponibilizadas pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI). Os dados obtidos foram sintetizados de forma qualitativa, levando em consideração a qualidade metodológica de cada um dos estudos selecionados, uma vez que, devido a acentuada heterogeneidade de configurações metodológicas entre os estudos selecionados, bem como devido a qualidade metodológica dos mesmos, a síntese quantitativa não foi possível. Resultados: 23 estudos foram selecionados para compor a amostra final da presente revisão, nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, e em ambientes inanimados de assistência à saúde. Conclusões: cobre; prata; óxido de zinco; nanopartículas de titânio; nanopartículas de titânio e prata, de maneira conjunta; quando impregnadas em têxteis, utilizados por pacientes, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais. Amônio quaternário; clorexidina; prata e cobre, de maneira conjunta; amônio quaternário, álcoois e derivados de isotiazolona, de maneira conjunta; quitosana e dimetilol dimetil hidantoína, de maneira conjunta; quando impregnados em têxteis, utilizados por profissionais de saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis, em comparação com têxteis convencionais. Amônio quaternário quando impregnado em têxteis, utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, confere eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis, em comparação com têxteis convencionais.

Palavras-chave: Têxteis. Agentes Antimicrobianos. Serviços de Saúde. Biossegurança. Controle de Infecções.

ABSTRACT

SCHNEIDER, G. **Implementation of textiles impregnated with antimicrobial substances in healthcare services: systematic review**. 2022. Dissertation (Master Degree in Sciences) – Ribeirão Preto College of Nursing, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Background: textiles used in the healthcare services, by patients, healthcare workers, and in inanimate environments in general, are not free from microbial contamination, proliferation and spread. In this context, the impregnation of textiles with antimicrobial substances has been shown to be a promising strategy in the reduction of the microbial load in these textiles and, consequently, of the Healthcare Associated Infections (HAI) rates. Objective: identify which antimicrobial substances impregnated in textiles used in healthcare services, provide efficacy in reducing of the microbial load present in these textiles and/or of the HAIs rates, compared to conventional textiles. Methods: systematic review, reported in accordance with the guidelines proposed by PRISMA. The search for primary studies with intervention design that approached the use of textiles impregnated with antimicrobial substances in healthcare services, evaluating, quantitatively, the variation of the microbial load present in these textiles and/or the variation of the HAI rates, according to use of the same, was carried out in the following information sources: MEDLINE via the PubMed portal, EMBASE, CINAHL via the EBSCOhost platform, Web of Science, Scopus, Google Scholar and medRxiv. The search strategy was formulated through the combination of controlled descriptors and keywords related to the topic of interest, being adapted to each of the information sources. The identified studies were analyzed and selected according to eligibility criteria previously established, being, then, submitted to the process of data extraction and methodological quality evaluation, through specific tools made available by the Joanna Briggs Institute (JBI). The data obtained were qualitatively synthesized, taking into account the methodological quality of each of the selected studies, since, due to the significant heterogeneity of methodological configurations among the selected studies, as well as due to methodological quality of them, the quantitative synthesis was not possible. Results: 23 studies were selected to compose the final sample of the present review, in which textiles impregnated with antimicrobial substances were used by patients during the hospitalization period, healthcare workers during their respective work shifts, and in inanimate environments of healthcare. Conclusions: copper; silver; zinc oxide; titanium nanoparticles; titanium nanoparticles and silver together; when impregnated in textiles, used by patients, provide efficacy in reducing of the microbial load present in these textiles and/or of the HAI rates, compared to conventional textiles. Quaternary ammonium; chlorhexidine; silver and copper together; quaternary ammonium, alcohols and isothiazolone derivatives together; chitosan and dimethylol dimethyl hydantoin together; when impregnated in textiles, used by healthcare workers, provide efficacy in reducing of the microbial load present in these textiles, compared to conventional textiles. Quaternary ammonium, when impregnated in textiles, used in inanimate environments of healthcare, provide efficacy in reducing of the microbial load present in these textiles, compared to conventional textiles.

Keywords: Textiles. Antimicrobial Agents. Health Services. Biosafety. Infection Control.

RESUMEN

SCHNEIDER, G. **Implementación de textiles impregnados con sustancias antimicrobianas en servicios de salud: revisión sistemática.** 2022. Disertación (Maestría en Ciencias) – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introducción: textiles utilizados en los servicios de salud, por pacientes, profesionales de la salud y en ambientes inanimados en general, no están libres de contaminación, proliferación y diseminación microbiana. En este contexto, la impregnación de textiles con sustancias que tienen propiedades antimicrobianas se ha mostrado como estrategia promisoría en la reducción de la carga microbiana presente en estos textiles y, consecuentemente, de las tasas de Infecciones Relacionadas con el Cuidado de la Salud (IRCS). Objetivo: identificar qué sustancias antimicrobianas impregnadas en textiles, utilizadas en servicios de salud, confieren eficacia en la reducción de la carga microbiana presente en estos textiles y/o de las tasas de IRCS, en comparación con textiles convencionales. Método: revisión sistemática, reportada de acuerdo con las directrices propuestas por PRISMA. La búsqueda de estudios primarios con un diseño de intervención que aborde el uso de textiles impregnados con sustancias antimicrobianas en los servicios de salud, evaluando cuantitativamente la variación de la carga microbiana presente en estos textiles y/o la variación de las tasas de IRCS, de acuerdo con el uso del mismo, ocurrió en las siguientes fuentes de información: MEDLINE mediante portal *PubMed*, EMBASE, CINAHL mediante plataforma EBSCOhost, *Web of Science*, *Scopus*, *Google Scholar* y *medRxiv*. La estrategia de búsqueda se formuló mediante la combinación de descriptores controlados y palabras clave relacionadas con el tema de interés, adaptándose a cada una de las fuentes de información. Los estudios identificados fueron analizados y seleccionados de acuerdo con los criterios de elegibilidad previamente establecidos, siendo, posteriormente, sometidos a los procesos de extracción de datos y evaluación de la calidad metodológica, mediante herramientas específicas puestas a disposición por el *Joanna Briggs Institute* (JBI). Los datos obtenidos se sintetizaron cualitativamente, teniendo en cuenta la calidad metodológica de cada uno de los estudios seleccionados, ya que, debido a la marcada heterogeneidad de configuraciones metodológicas entre los estudios seleccionados, así como debido a calidad metodológica de los mismos, no fue posible la síntesis cuantitativa. Resultados: Se seleccionaron 23 estudios para componer la muestra final de la presente revisión, en los cuales los textiles impregnados con sustancias antimicrobianas fueron utilizados por pacientes durante el período de hospitalización, profesionales de la salud durante sus respectivos turnos de trabajo y en ambientes inanimados de asistencia a la salud. Conclusiones: cobre; plata; óxido de zinc; nanopartículas de titanio; nanopartículas de titanio y plata juntos; cuando se impregnan en textiles, utilizados por pacientes, confieren eficacia en la reducción de la carga microbiana presente en estos textiles y/o de las tasas de IRCS, en comparación con textiles convencionales. Amonio cuaternario; clorhexidina; plata y cobre juntos; amonio cuaternario, alcoholes y derivados de isotiazolona juntos; quitosano y dimetilol dimetil hidantoína juntos; cuando se impregnan en textiles, utilizados por profesionales de la salud, confieren eficacia en la reducción de la carga microbiana presente en estos textiles, en comparación con textiles convencionales. Amonio cuaternario, cuando se impregna en textiles utilizados en ambientes inanimados de asistencia a la salud, confiere eficacia en la reducción de la carga microbiana presente en estos textiles, en comparación con textiles convencionales.

Palabras clave: Textiles. Agentes Antimicrobianos. Servicios de Salud. Bioseguridad. Control de Infecciones.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma, adaptado do PRISMA, do processo de análise e seleção dos estudos identificados na literatura científica.....	33
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégias de busca, aplicadas por fontes de informação, em 23 de outubro de 2021, no decorrer do processo de identificação de estudos na literatura científica.....	28
Quadro 2 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.....	39
Quadro 3 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho.....	43
Quadro 4 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde.....	47
Quadro 5 – Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos estudos quase-experimentais e ensaios clínicos não-randomizados, de acordo com a ferramenta <i>Checklist for Quasi-Experimental Studies (Non-Randomized Experimental Studies)</i> , disponibilizada pelo JBI.....	48
Quadro 6 – Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos ensaios clínicos randomizados, de acordo com a ferramenta <i>Checklist for Randomized Controlled Trials</i> , disponibilizada pelo JBI.....	50

LISTA DE SIGLAS

AIDS	<i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIM	Concentração Inibitória Mínima
CINAHL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
cm ²	Centímetros quadrados
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
EMBASE	<i>Excerpta Medica DataBase</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
GRADE	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>
HAI	<i>Healthcare-Associated Infection</i>
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
JBI	<i>Joanna Briggs Institute</i>
log	Logaritmo
MDR	<i>Multidrug-Resistant</i>
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
ml	Mililitros
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OSF	<i>Open Science Framework</i>
PDR	<i>Pandrug-Resistant</i>
pH	Potencial Hidrogeniônico
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis</i>
RCT	<i>Randomized Controlled Trial</i>
SARS-CoV-2	<i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>
TNT	Tecido Não Tecido
UCI	Unidade de Cuidados Intermediários
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
XDR	<i>Extensively Drug-Resistant</i>
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo primário.....	22
2.1.1 Objetivo geral.....	22
2.1.2 Objetivos específicos	22
2.2 Objetivo secundário	22
3 MÉTODO.....	24
3.1 Delineamento do estudo e questões éticas	24
3.1.1 Delineamento do estudo	24
3.1.2 Aspectos éticos.....	24
3.2 Protocolo de revisão sistemática.....	24
3.3 Questão de pesquisa e desfechos adicionais	24
3.3.1 Questão de pesquisa.....	24
3.3.2 Desfechos adicionais.....	25
3.4 Critérios de elegibilidade	25
3.5 Processo de identificação de estudos na literatura científica	26
3.5.1 Fontes de informação e estratégia de busca.....	26
3.5.2 Busca manual.....	31
3.6 Processo de análise e seleção dos estudos identificados na literatura científica	31
3.7 Processo de extração de dados dos estudos selecionados.....	34
3.8 Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos estudos selecionados.....	35
3.9 Síntese dos resultados.....	36
3.10 Avaliação da certeza das evidências sintetizadas.....	36
4 RESULTADOS	38
5 DISCUSSÃO	56
6 CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICES.....	77
ANEXOS.....	82

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A Agenda 2030, plano de ações lançado em setembro de 2015 no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), dentre os seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, propõem como parte integrante do Objetivo 3, “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”, a Meta 3.3: “até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis” (UNITED NATIONS, 2015).

Entretanto, o combate às doenças transmissíveis, de modo geral, pode ser freado, devido ao alarmante crescimento da resistência microbiana, a qual pode ser definida como a capacidade dos microrganismos (bactérias, fungos, protozoários e vírus), anteriormente, considerados suscetíveis aos efeitos de determinadas substâncias antimicrobianas, se tornarem resistentes à ação das mesmas, o que configura uma importante ameaça a saúde pública global (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). Apesar de se tratar de um processo natural da evolução microbiana, fatores como o uso inadequado de antimicrobianos, no que tange ao espectro de ação, concentração e tempo de contato, o controle ineficaz de infecções, além de deficientes condições sanitárias atuam potencializando o desenvolvimento da resistência microbiana (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

De modo geral, a atividade de quaisquer antimicrobianos pode ser classificada em biostática, quando ocorre a inibição não letal, porém reversível ao passo que o agente agressor é removido, de processos bioquímicos essenciais para o crescimento e multiplicação microbiana, ou biocida, quando lesões irreversíveis são provocadas na estrutura do microrganismo, acarretando em morte celular (MADIGAN et al., 2016).

A exemplo dos fármacos antibacterianos, os principais mecanismos de ação se baseiam na inibição da síntese de peptidoglicano; desestabilização da membrana plasmática; inibição da síntese proteica ribossômica; inibição da síntese de folato; e interferência na síntese de ácidos nucleicos (RANG et al., 2012). A depender das classes medicamentosas às quais as bactérias apresentam resistência, as mesmas podem ser classificadas em: *Multidrug-resistant* (MDR), bactérias não suscetíveis à ao menos um antimicrobiano de ao menos três classes; *Extensively drug-resistant* (XDR), bactérias não suscetíveis à ao menos um antimicrobiano de todas as classes, com exceção de uma ou duas classes; *Pandrug-resistant* (PDR), bactérias não suscetíveis à todos os antimicrobianos de todas as classes (MAGIORAKOS et al., 2012).

Estima-se que, atualmente, a nível global, cerca de 700 mil mortes anuais sejam causadas por infecções de agentes etiológicos resistentes às mesmas medicações

antimicrobianas que, anteriormente, eram consideradas eficazes. Nesse sentido, na ausência de substanciais e, sobretudo, efetivas providências, essa mesma estimativa, porém para meados do ano de 2050, alerta para possíveis 10 milhões de mortes anuais causadas por infecções de microrganismos resistentes a terapêutica antimicrobiana habitual (O'NEILL, 2016).

A resistência microbiana pode ser classificada como intrínseca ou adquirida. No primeiro caso, o microrganismo detém características fenotípicas (estruturais e/ou funcionais) oriundas, exclusivamente, de uma herança genética, ou seja, derivadas da transmissão vertical (BLAIR et al., 2015). Por tratar-se de uma resistência inerente a cada espécie microbiana, a mesma torna-se previsível, conseqüentemente, não apresentando elevados riscos à terapêutica habitual. Assim, nesses casos, a identificação do agente etiológico responsável pela infecção e o conhecimento do mecanismo e espectro de ação dos fármacos são questões quase que suficientes para direcionar o tratamento adequado (RANG et al., 2012).

Em contrapartida, exemplificando o segundo caso, quando uma espécie microbiana conhecidamente sensível a determinado antimicrobiano passa a apresentar resistência aos efeitos do mesmo, temos o que chamamos de resistência adquirida, a qual ocorre devido aos mecanismos de variabilidade genética: mutação em genes cromossômicos e recombinação gênica (BLAIR et al., 2015).

As mutações são derivadas de importantes alterações no sequenciamento das bases nitrogenadas do DNA, ocorrendo durante a fase de replicação do ciclo celular (no caso de mutações espontâneas), ou após a exposição à agentes mutagênicos (no caso de mutações induzidas). As recombinações gênicas, por sua vez, ocorrem através da transmissão horizontal de genes, de modo que a célula receptora sofra alteração genotípica ao incorporar/receber material genético da célula doadora. Entre as bactérias, essa transmissão horizontal de genes pode ocorrer via conjugação (entre bactéria doadora e receptora através do pilus sexual), transdução (por mediação de bacteriófagos) ou transformação (quando há a incorporação de genes livres, presentes no ambiente, oriundos de outra bactéria que provavelmente sofreu lise celular) (MADIGAN et al., 2016).

Em teoria, quaisquer células bacterianas que não apresentem mecanismos de resistência a determinados antibióticos, sofreriam conseqüências danosas quando expostas aos mesmos. Entretanto, quando essas bactérias detêm ou desenvolvem propriedades de tolerância, as quais se configuram, sumariamente, em latência por meio de desaceleração metabólica, tornam-se aptas a sobreviver em meio agressivo, mesmo com antibióticos em dosagens iguais ou superiores a Concentração Inibitória Mínima (CIM), devido ao fato de estarem preservando os sítios de ação específicos e inespecíficos da ação antimicrobiana (LEWIS, 2007). Assim, a

tolerância pode ser compreendida como fundamental na evolução da resistência microbiana, ao passo que favorece a viabilidade bacteriana (ao custo do retardo na proliferação), mesmo em condições inóspitas e, por consequência, permite a ocorrência de mutações (LEVIN-REISMAN et al., 2017) que, por sua vez, são disseminadas através das recombinações gênicas.

Dessa forma, ao passo que as mutações são responsáveis por modificar o genoma microbiano, as recombinações gênicas promovem o agrupamento das diferentes mutações de diferentes microrganismos, resultando, assim, em uma variabilidade genética favorável a adaptação microbiana ao meio em que se encontram. A pressão seletiva, por sua vez, promovida, principalmente, pelo uso inadequado de recursos antimicrobianos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020), atua direcionando para a seleção natural e predominância de microrganismos resistentes e multirresistentes (MADIGAN et al., 2016).

Não obstante ao ascendente cenário dos índices de resistência microbiana à fármacos, a resistência microbiana aos diversos produtos químicos implementados nos processos de higienização ambiental e pessoal como desinfetantes e antissépticos, respectivamente, também, vem se tornando fator de apreensão, uma vez que esses antimicrobianos, em geral, apresentam mecanismos de ação inespecíficos, comprometendo diferentes alvos estruturais das células microbianas, desde que sejam utilizados de maneira adequada, o que configura uma significativa estratégia na promoção da biossegurança, principalmente, em serviços de assistência à saúde (HERNÁNDEZ-NAVARRETE et al., 2014; VIJAYAKUMAR; SANDLE, 2019).

Nesse contexto, ainda, há de se destacar o risco do advento da resistência cruzada, co-resistência e resistência por co-regulação a diferentes antimicrobianos (PAL et al., 2017). Estudos sobre a temática, utilizando populações de células bacterianas, já evidenciaram correlações entre a resistência a antibióticos e a desinfetantes (KHAN; BEATTIE; KNAPP, 2016), bem como a emergência da resistência à antibióticos, devido a exposição inicial, somente, a desinfetantes (RANDALL et al., 2004; VALI et al., 2008), dados que podem ser explicados, essencialmente, por mutações gênicas e pela co-seleção, visto que os genes responsáveis por configurar a resistência à ambos agentes estressores estão, comumente, localizados na mesma região do genoma bacteriano (KIM et al., 2018).

Os principais mecanismos de manifestação da resistência à antimicrobianos por células bacterianas envolvem: redução da permeabilidade da membrana celular externa (apenas em bactérias gram-negativas); exportação ativa de antimicrobianos através dos sistemas de efluxo; síntese de enzimas degradantes ou modificadoras da estrutura do antimicrobiano; alteração ou bloqueio do sítio de ação do antimicrobiano (MADIGAN et al., 2016).

As bactérias gram-negativas, por apresentarem uma membrana celular externa a parede celular, composta, majoritariamente, de lipopolissacarídeos, tornam-se intrinsecamente mais resistentes em relação às bactérias gram-positivas, devido a sua menor permeabilidade às substâncias presentes no meio em que se encontram. Assim, o acesso ao espaço periplasmático, seguido do citoplasma, é regulado por canais, denominados porinas, localizados na membrana externa. Entretanto, modificações genômicas decorrentes, principalmente, de mutações podem promover alterações estruturais nas porinas, tornando essa permeabilidade ainda mais seletiva, ou até mesmo codificarem a ausência destes canais, resultando em uma célula completamente impermeável a quaisquer substâncias, inclusive antimicrobianas (LAVIGNE et al., 2013; TÄNGDÉN et al., 2013).

Através dos sistemas de efluxo constituídos por proteínas transmembranas presentes na parede celular bacteriana, os produtos resultantes do metabolismo são, naturalmente, excretados do meio intracelular para o extracelular. Esses sistemas de efluxo podem atuar, também, expelindo antimicrobianos, impedindo que as concentrações intracelulares atinjam elevados patamares de toxicidade (PIDDOCK, 2006; WASSENAAR et al., 2015). Nesse sentido, destaca-se o papel crucial da recombinação gênica na aquisição de resistência bacteriana, uma vez que plasmídeos responsáveis por codificarem sistemas de efluxo inespecíficos ou específicos, podem ser transferidos entre células bacterianas, principalmente, via conjugação (DOLEJSKA et al., 2013; BLAIR et al., 2015).

Ainda, tanto os genes cromossômicos como extracromossômicos do genoma bacteriano podem codificar a produção de enzimas que promovem a degradação hidrolítica ou a modificação estrutural dos antimicrobianos (WRIGHT, 2005; BLAIR et al., 2015). No primeiro caso, essas enzimas catalisam a hidrólise das moléculas de ligação do antimicrobiano, impossibilitando que as mesmas se liguem efetivamente aos seus respectivos sítios receptores na célula bacteriana (JACOBY, 2009). No segundo caso, essas enzimas transferem determinados grupamentos químicos aos antimicrobianos, alterando, assim, a conformação molecular dos mesmos, o que acarreta em uma significativa perda de afinidade com os respectivos receptores na célula bacteriana (SPANOGIANNOPOULOS et al., 2014).

Por fim, além de mecanismos intrínsecos bacterianos de produção de enzimas que bloqueiam/protegem fisicamente o sítio alvo de ligação dos antimicrobianos, determinadas mutações e recombinações gênicas codificam a alteração (sem interferir nas funções fisiológicas) da própria estrutura do sítio alvo de antimicrobianos, reduzindo a afinidade da interação entre ligante e receptor, ou seja, impedindo o reconhecimento e a ligação efetiva do antimicrobiano aos seus receptores na célula bacteriana. Assim, bactérias gram-positivas e

gram-negativas perdem vulnerabilidade e sensibilidade a ação antimicrobiana e, ainda, preservam o funcionamento normal do sítio alvo modificado (BLAIR et al., 2015).

Em meio a este cenário, a promoção da biossegurança, principalmente, nos ambientes dos serviços de assistência à saúde, por meio do planejamento e implementação de um conjunto associado de práticas, materiais, equipamentos e instalações adequadas, é crucial para a prevenção e o controle do risco biológico inerente a prática clínica (BRASIL, 2010). Esse risco torna-se ainda mais evidente ao considerarmos a elevada capacidade de disseminação microbiana para os diferentes ambientes clínicos e seus respectivos fômites, bem como entre os profissionais de saúde e pacientes, por contaminação cruzada direta ou indireta (LEE et al., 2018; CHEN et al., 2019). Ressalta-se que essa disseminação microbiana pode favorecer acentuadamente as recombinações gênicas e, assim, a proliferação de microrganismos com características de resistência (BENGTSSON-PALME; KRISTIANSOON; LARSSON, 2018).

Nesse contexto, os materiais têxteis presentes nos serviços de assistência à saúde, seja nos ambientes inanimados de modo geral, nos uniformes dos profissionais ou no vestuário e nas roupas de hotelaria utilizadas pelos pacientes durante o regime de hospitalização, não estão isentos de contaminação, proliferação e disseminação microbiana (MITCHELL; SPENCER; EDMISTON JR, 2015). A exemplo, a literatura científica aponta para a ampla contaminação microbiana das cortinas de privacidade em ambientes clínicos (OHL et al., 2012; SHEK et al., 2018), dos jalecos brancos de profissionais de saúde (TREAKLE et al., 2009; BURDEN et al., 2011), e também do vestuário e lençóis utilizados pelos pacientes durante o período de internação (MALNICK et al., 2008; SASAHARA et al., 2011).

Jalecos brancos, em particular, são comumente utilizados como Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por profissionais de saúde, em todos os níveis de assistência, entretanto é inegável que a sua funcionalidade protetora é altamente superestimada (MITCHELL; SPENCER; EDMISTON JR, 2015), haja visto que mesmo *in vitro*, ou seja, em condições experimentais controladas, foi evidenciado que têxteis de poliéster, os quais são habitualmente utilizados na confecção de jalecos, não atuam como barreira física a passagem de fluidos e bactérias, representando uma importante vulnerabilidade ao risco biológico (BIM et al., 2020). Ademais, destacam-se as contradições existentes acerca das recomendações sobre a utilização de jalecos brancos de mangas longas ou de mangas curtas, quanto ao potencial de transmissão microbiana para o paciente, fômites e o ambiente inanimado ao redor (BERKTOLD et al., 2018; JOHN et al., 2018).

Diante da imprescindível necessidade de aprimorar os meios de promoção da biossegurança, pesquisadores, agências de fomento à pesquisa, empresas e instituições públicas

e privadas passaram a investir, cada vez mais, em recursos com propriedades antimicrobianas (DESHMUKH et al., 2019). Essa demanda foi potencializada com o advento da pandemia da *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), a qual passou a exigir soluções rápidas que inativassem o agente etiológico *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), promovendo, assim, maior visibilidade para o campo da impregnação de têxteis com substâncias antimicrobianas (TREMILIOSI et al., 2020).

Algumas fibras têxteis, geralmente, de origem natural, apresentam propriedades antimicrobianas intrínsecas, a exemplo daquelas que são fabricadas a partir da quitosana (BORSA, 2012), entretanto com espectro de ação restrito, sendo ineficazes contra determinados microrganismos (GULATI; SHARMA; SHARMA, 2021). Com isso, advém o interesse da impregnação antimicrobiana de têxteis, processo que pode ser executado, basicamente, por dois métodos distintos, a saber: incorporação do agente antimicrobiano à matriz da fibra têxtil, anteriormente, ao processo de fiação, ou revestimento, a partir de técnicas específicas que promovem a adesão do agente antimicrobiano ao substrato têxtil, durante o processo de acabamento (BONALDI, 2018).

As substâncias com propriedades antimicrobianas utilizadas na impregnação de têxteis podem ser tanto orgânicas, a exemplo de compostos de amônio quaternário, halaminas, polibiguanidas, triclosan, quitosana e compostos de base vegetal bioativa, como também inorgânicas, a exemplo de nanopartículas e óxidos metálicos (SIMONCIC; TOMSIC, 2010). A ação antimicrobiana do têxtil pode ocorrer através de difusão ou contato. No primeiro caso, o antimicrobiano, ao entrar em contato com qualquer agente lixiviante, se propaga para o meio no qual se encontra, inclusive ao longo da superfície têxtil, exercendo a função biostática ou biocida. No segundo caso, o antimicrobiano impregnado não se dispersa na superfície têxtil, sendo necessário que o microrganismo entre em contato direto com o mesmo para que ocorra efetivamente a atividade antimicrobiana (LAIRD; RILEY; WILLIAMS, 2014).

Apesar de estratégia promissora, a ampla implementação desses têxteis antimicrobianos nos serviços de assistência à saúde deve ser, acima de tudo, cautelosa, haja visto que a literatura científica sobre a temática aponta para importantes contradições, em estudos laboratoriais, quanto aos resultados de redução da carga microbiana, inclusive de microrganismos resistentes à fármacos (GERBA et al., 2016; HANCZVIKKEL; VÍG; TÓTH, 2019), bem como de citotoxicidade (IRFAN et al., 2017; BENGALLI et al., 2021).

Somado a isso, em condições reais de assistência à saúde, estudos clínicos com diferentes configurações de uso de têxteis impregnados com antimicrobianos, em suma, utilizados por profissionais ou por pacientes hospitalizados, obtiveram resultados intrigantes,

sendo considerados insatisfatórios quanto a redução de carga microbiana nas vestimentas dos profissionais de saúde, porém satisfatórios quanto a redução de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), respectivamente (SCHNEIDER et al., 2021).

Ainda, há de se considerar o potencial de indução de resistência microbiana às substâncias impregnadas nesses têxteis, principalmente, quando o antimicrobiano e/ou o método de impregnação selecionados favorecem mecanismos de liberação controlada e, conseqüentemente, uma considerável lixiviação em meio úmido. Essa liberação gradual e persistente, se sucede com a redução da concentração antimicrobiana no têxtil à níveis abaixo da CIM, ou seja, do limite de eficácia antimicrobiana, o que pode induzir o desenvolvimento de resistência microbiana (SIMONCIC; TOMSIC, 2010).

Dentre os inúmeros antimicrobianos utilizados na impregnação de têxteis, a prata, e suas formas nanométricas, destaca-se como uma das substâncias inorgânicas mais difundidas nesse campo, entretanto é de suma importância ressaltar que há evidências concretas de cepas clínicas portadoras de genes de resistência a este metal pesado (SÜTTERLIN et al., 2014), mesmo em unidades de sistemas de saúde que apresentam um consumo restrito de produtos que contém formulações de prata em sua composição (SÜTTERLIN et al., 2017).

Ademais, deve-se, também, considerar o fato de que, ainda, não há respostas definitivas quanto ao potencial de determinadas substâncias impregnadas em têxteis promoverem a seleção de microrganismos resistentes a outros antimicrobianos, inclusive farmacológicos, principalmente, na prática clínica (PIETSCH et al., 2020).

Em suma, além da eficácia na redução da carga microbiana, inclusive de microrganismos resistentes, desses têxteis e, a conseqüente, prevenção e controle de IRAS, bem como a segurança no que diz respeito a não propiciar eventos adversos ao fabricante e usuário, outros importantes aspectos devem ser ponderados antes da implementação de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde, as quais remetem à durabilidade, sobretudo, ao reprocessamento, potenciais impactos ambientais e viabilidade econômica (GAO; CRANSTON, 2008).

Assim, preencher as lacunas, ainda existentes, da literatura científica, referentes a esses requisitos, pode oportunizar o uso seguro e efetivo desses promissores recursos antimicrobianos em condições reais de assistência à saúde, contribuindo para a promoção da biossegurança e, possibilitando frear a nossa jornada rumo a uma era pós-antibiótica. Nesse contexto, o presente estudo focalizou em identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados em serviços de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

Objetivos

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

2.1.1 Objetivo geral

- ➔ Identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados em serviços de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

2.1.2 Objetivos específicos

- Identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.
- Identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.
- Identificar quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

2.2 Objetivo secundário

- ➔ Determinar quais foram os eventos adversos apresentados pelos pacientes e/ou profissionais de saúde, após o uso de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas, de acordo com cada tipo de material têxtil e substância antimicrobiana.

Método

3 MÉTODO

3.1 Delineamento do estudo e questões éticas

3.1.1 Delineamento do estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura científica, a qual, por meio de método rigoroso e transparente desde o planejamento até as etapas subsequentes de execução, visa sintetizar as evidências referentes a determinada questão de pesquisa (AROMATARIS; MUNN, 2020), sendo essa revisão voltada para as investigações nas quais houve a implementação de determinada intervenção em serviços de assistência à saúde, e avaliação da respectiva eficácia (TUFANARU et al., 2020).

A presente revisão sistemática foi relatada em conformidade com as diretrizes propostas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA) (PAGE et al., 2021) (Anexo 1).

3.1.2 Aspectos éticos

Por tratar-se de uma revisão sistemática da literatura científica e, conseqüentemente, não envolver seres humanos ou animais, o presente estudo dispensa aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

3.2 Protocolo de revisão sistemática

O protocolo de revisão sistemática foi registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF), sob o registro DOI 10.17605/OSF.IO/M685U, em 21 de outubro de 2021, e pode ser consultado na íntegra através do seguinte link de acesso: <https://osf.io/m685u>.

3.3 Questão de pesquisa e desfechos adicionais

3.3.1 Questão de pesquisa

A questão de pesquisa foi elaborada com auxílio da estratégia PICO, de modo que:

- (P)*roblem*: carga microbiana presente nos têxteis utilizados por pacientes, por profissionais de saúde e nos ambientes inanimados de assistência à saúde, e IRAS;
- (I)*ntervention*: têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas;
- (C)*omparison*: têxteis convencionais (desprovidos de qualquer tipo de impregnação);
- (O)*utcome*: redução da carga microbiana presente nos têxteis utilizados por pacientes, por profissionais de saúde e nos ambientes inanimados de assistência à saúde, e/ou redução das taxas de IRAS.

Assim, definiu-se a seguinte questão de pesquisa: “Quais são as substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados por pacientes, por profissionais de saúde e nos ambientes inanimados de assistência à saúde, que conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais?”.

3.3.2 Desfechos adicionais

Os eventos adversos apresentados pelos pacientes e/ou profissionais de saúde, após o uso de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas, de acordo com cada tipo de material têxtil e substância antimicrobiana, foram considerados como desfechos adicionais a serem determinados e sintetizados na presente revisão.

3.4 Critérios de elegibilidade

Dentre os critérios de elegibilidade, foram considerados como critérios de inclusão: estudos primários com delineamento de intervenção (ensaios clínicos e estudos quase-experimentais) que abordaram o uso de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas em serviços de assistência à saúde, avaliando, quantitativamente, a variação da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou a variação das taxas de IRAS (por referencial teórico e/ou indicadores), de acordo com a utilização dos mesmos.

De modo geral, os estudos a respeito dessa temática desenvolvidos em condições reais de assistência à saúde não apresentam detalhes de como se deu o método de fabricação/impregnação dos têxteis com antimicrobianos. Em razão disso, convencionou-se adotar como elegíveis aqueles estudos nos quais as próprias instituições de saúde substituíram os seus têxteis convencionais (desprovidos de qualquer tipo de impregnação) por têxteis impregnados/antimicrobianos, e os estudos nos quais os pesquisadores relataram o fornecimento de têxteis impregnados/antimicrobianos para os serviços de saúde. Ademais, em vista dos objetivos propostos, destaca-se, ainda, que foram considerados elegíveis, somente, os estudos que especificaram quais foram as substâncias antimicrobianas (ou ao menos uma dessas substâncias) impregnadas nesses têxteis, bem como a aplicabilidade dos mesmos no que tange a utilização nos ambientes inanimados de assistência à saúde, por profissionais de saúde durante atividades assistenciais e/ou por pacientes durante o período de hospitalização.

Quanto aos critérios de exclusão, foram considerados inelegíveis os estudos conduzidos sob as seguintes configurações de uso dos têxteis impregnados com antimicrobianos:

- Utilização pelo paciente durante o período de hospitalização: têxteis impregnados/antimicrobianos para a realização de cuidados de higiene pessoal (como lenços impregnados para antissepsia e banho, e fraldas e absorventes íntimos impregnados), curativos (como gazes impregnadas para a cobertura de feridas), ou tratamento adjuvante de distúrbios do tecido cutâneo à exemplo da dermatite atópica;
- Utilização pelo profissional de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho: têxteis impregnados/antimicrobianos como EPIs direcionados para a precaução de gotículas ou aerossóis (como máscaras de proteção facial impregnadas), ou para intervenções específicas de assistência à saúde (como aventais e campos de incisão impregnados para utilização em procedimentos cirúrgicos);
- Utilização no ambiente inanimado de assistência à saúde: têxteis impregnados/antimicrobianos para a realização de procedimentos de higiene ambiental (como panos impregnados para a desinfecção de superfícies);

Ademais, novamente com base nos objetivos propostos, foram considerados inelegíveis aqueles estudos nos quais ocorreu a utilização concomitante de outras superfícies antimicrobianas, além da intervenção de interesse (têxteis impregnados/antimicrobianos), no serviço de saúde; e que não apresentam informações/dados suficientes para caracterização e análise de qualidade metodológica/risco de viés. Por fim, foram considerados inelegíveis os estudos sobre a temática publicados como: editoriais, cartas ao editor, livros, capítulos de livros, teses, dissertações e resumos apresentados em eventos científicos.

3.5 Processo de identificação de estudos na literatura científica

3.5.1 Fontes de informação e estratégia de busca

As fontes de informação consultadas foram as seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via portal *PubMed*, *Excerpta Medica DataBase* (EMBASE), *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL) via plataforma *EBSCOhost*, *Web of Science* e *Scopus*. Em complemento, a literatura cinzenta foi explorada através do *Google Scholar* (o qual possibilita a recuperação, também, de estudos indexados nas bases de dados pesquisadas), e da base de *preprint medRxiv*.

A estratégia de busca foi formulada, por meio da combinação de descritores controlados e palavras-chave relacionadas a temática de interesse, sendo adaptada para cada uma das fontes de informação mencionadas acima, ou seja, respeitando as particularidades das mesmas. Destaca-se que com o intuito de identificar, de modo mais abrangente possível, os estudos

referentes a questão de pesquisa, não foram utilizados filtros relacionados a período e idioma de publicação.

No caso excepcional do *Google Scholar*, por tratar-se de um mecanismo de pesquisa que tende a identificar infindáveis resultados, optou-se por delimitar o processo de análise e seleção de estudos que atendessem aos critérios de elegibilidade, somente, aos 100 primeiros resultados identificados por ordem de relevância. Com isso, a fim de evitar potenciais prejuízos na identificação de estudos elegíveis, decorrentes desse processo, foram estruturadas e aplicadas quatro diferentes estratégias de busca nessa plataforma de pesquisa.

O Quadro 1, a seguir, apresenta detalhadamente as estratégias de busca aplicadas em cada uma das fontes de informação utilizadas:

Quadro 1 – Estratégias de busca, aplicadas por fontes de informação, em 23 de outubro de 2021, no decorrer do processo de identificação de estudos na literatura científica.

Fonte de informação	Estratégia de busca	Campo de busca	Resultados identificados
MEDLINE	<p><i>("Soft Surface" OR "Soft Surfaces" OR Woven OR Wovens OR Nonwoven OR Nonwovens OR Textiles[Mesh] OR Textile OR Textiles OR Fabric OR Fabrics OR "Cotton Fiber"[Mesh] OR "Cotton Fiber" OR "Cotton Fibers" OR "Cotton Fabric" OR "Cotton Fabrics" OR Cotton OR Cottons OR Polyesters[Mesh] OR Polyester OR Polyesters OR "Bedding and Linens"[Mesh] OR Bedding OR Beddings OR Linen OR Linens OR Clothing[Mesh] OR Clothing OR Clothes OR Uniform OR Uniforms OR "Protective Clothing"[Mesh] OR "Protective Clothing" OR "Protective Clothes" OR Scrub OR Scrubs OR Gown OR Gowns OR "White Coat" OR "White Coats" OR "Lab Coat" OR "Lab Coats" OR Curtain OR Curtains) AND (Impregnated OR Impregnation OR Impregnating OR Incorporated OR Incorporation OR Incorporating OR Coated OR Coating OR Finish OR Finished OR Finishing OR Doped) AND ("Self-Disinfecting" OR Antimicrobial OR Antimicrobials OR Microbicide OR Microbicides OR Antibacterial OR Antibacterials OR Bactericide OR Bactericides OR Sporicide OR Sporicides OR Sporicidal OR Sporocidal OR Antifungal OR Antifungals OR Antifungal OR Antifungals OR Fungicide OR Fungicides OR Antiviral OR Antivirals OR Viricide OR Viricides OR Biocide OR Biocides OR Inactivated OR Inactivating) AND ("Cross Infection"[Mesh] OR "Cross Infection" OR "Cross Infections" OR "Healthcare Associated Infection" OR "Healthcare Associated Infections" OR "Healthcare Acquired Infection" OR "Healthcare Acquired Infections" OR "Nosocomial Infection" OR "Nosocomial Infections" OR "Hospital Acquired Infection" OR "Hospital Acquired Infections" OR "Hospital Infection" OR "Hospital Infections" OR "HAI" OR "HAIs" OR Contamination OR Contaminations OR "Microbial Contamination" OR "Microbial Contaminations" OR "Microbial Load" OR "Microbial Loads" OR "Bacterial Contamination" OR "Bacterial Contaminations" OR "Bacterial Load"[Mesh] OR "Bacterial Load" OR "Bacterial Loads" OR "Bacterial Count" OR "Bacterial Counts" OR Bioburden)</i></p>	All fields	438
EMBASE	<p><i>('Soft Surface'/exp OR 'Soft Surfaces'/exp OR Woven OR Wovens OR Nonwoven OR Nonwovens OR 'Textile'/exp OR Textile OR 'Textiles'/exp OR Textiles OR 'Fabric'/exp OR Fabric OR Fabrics OR 'Cotton Fiber'/exp OR 'Cotton Fiber' OR 'Cotton Fibers' OR 'Cotton Fabric'/exp OR 'Cotton Fabric' OR 'Cotton Fabrics' OR 'Cotton'/exp OR Cotton OR Cottons OR 'Polyester'/exp OR Polyester OR 'Polyesters'/exp OR Polyesters OR Bedding OR Beddings OR 'Linen'/exp OR Linen OR Linens OR 'Clothing'/exp OR Clothing OR 'Clothes'/exp OR Clothes OR Uniform OR Uniforms OR 'Protective Clothing'/exp OR 'Protective Clothing' OR 'Protective Clothes' OR 'Scrub'/exp OR Scrub OR Scrubs OR 'Gown'/exp OR Gown OR Gowns OR 'White Coat'/exp OR 'White Coat' OR 'White Coats' OR 'Lab Coat' OR 'Lab Coats' OR Curtain OR Curtains) AND (Impregnated OR Impregnation'/exp OR Impregnation OR Impregnating OR Incorporated OR 'Incorporation'/exp OR Incorporation OR Incorporating OR Coated OR 'Coating'/exp OR Coating OR Finish OR Finished OR Finishing OR Doped) AND ('Self-Disinfecting' OR 'Antimicrobial'/exp OR Antimicrobial OR 'Antimicrobials'/exp OR Antimicrobials OR 'Microbicide'/exp OR Microbicide OR Microbicides OR 'Antibacterial'/exp OR Antibacterial OR Antibacterials OR 'Bactericide'/exp OR Bactericide OR Bactericides OR Sporicide OR Sporicides OR Sporicidal OR Sporocidal OR Antifungal OR Antifungals OR 'Antifungal'/exp OR Antifungal OR 'Antifungals'/exp OR Antifungals OR 'Fungicide'/exp OR Fungicide OR 'Fungicides'/exp OR Fungicides OR 'Antiviral'/exp OR Antiviral OR 'Antivirals'/exp OR Antivirals OR Viricide OR Viricides OR 'Biocide'/exp OR Biocide OR Biocides OR Inactivated OR Inactivating) AND ('Cross Infection'/exp OR 'Cross Infection' OR 'Cross Infections' OR 'Healthcare Associated Infection'/exp OR 'Healthcare Associated Infection' OR 'Healthcare Associated Infections' OR 'Healthcare Acquired Infection'/exp OR 'Healthcare Acquired Infection' OR 'Healthcare Acquired Infections' OR 'Nosocomial Infection'/exp OR 'Nosocomial Infection' OR 'Nosocomial Infections' OR 'Hospital Acquired Infection'/exp OR 'Hospital Acquired Infection' OR 'Hospital Acquired Infections' OR 'Hospital Infection'/exp OR 'Hospital Infection' OR 'Hospital Infections' OR 'HAI' OR 'HAIs' OR 'Contamination'/exp OR Contamination OR Contaminations OR 'Microbial Contamination'/exp OR 'Microbial Contamination' OR 'Microbial Contaminations' OR 'Microbial Load'/exp OR 'Microbial Load' OR 'Microbial Loads' OR 'Bacterial Contamination'/exp OR 'Bacterial Contamination' OR 'Bacterial Contaminations' OR 'Bacterial Load'/exp OR 'Bacterial Load' OR 'Bacterial Loads' OR 'Bacterial Count'/exp OR 'Bacterial Count' OR 'Bacterial Counts' OR 'Bioburden'/exp OR Bioburden)</i></p>	All fields	329

CINAHL	<p>("Soft Surface" OR "Soft Surfaces" OR Woven OR Wovens OR Nonwoven OR Nonwovens OR Textile OR Textiles OR Fabric OR Fabrics OR "Cotton Fiber" OR "Cotton Fibers" OR "Cotton Fabric" OR "Cotton Fabrics" OR Cotton OR Cottons OR Polyester OR Polyesters OR Bedding OR Beddings OR Linen OR Linens OR Clothing OR Clothes OR Uniform OR Uniforms OR "Protective Clothing" OR "Protective Clothes" OR Scrub OR Scrubs OR Gown OR Gowns OR "White Coat" OR "White Coats" OR "Lab Coat" OR "Lab Coats" OR Curtain OR Curtains) AND ((Impregnated OR Impregnation OR Impregnating OR Incorporated OR Incorporation OR Incorporating OR Coated OR Coating OR Finish OR Finished OR Finishing OR Doped) OR ("Self-Disinfecting" OR Antimicrobial OR Antimicrobials OR Microbicide OR Microbicides OR Antibacterial OR Antibacterials OR Bactericide OR Bactericides OR Sporicide OR Sporicides OR Sporicidal OR Sporidicals OR Antifungal OR Antifungals OR Antifungal OR Antifungals OR Fungicide OR Fungicides OR Antiviral OR Antivirals OR Viricide OR Viricides OR Biocide OR Biocides OR Inactivated OR Inactivating)) AND ("Cross Infection" OR "Cross Infections" OR "Healthcare Associated Infection" OR "Healthcare Associated Infections" OR "Healthcare Acquired Infection" OR "Healthcare Acquired Infections" OR "Nosocomial Infection" OR "Nosocomial Infections" OR "Hospital Acquired Infection" OR "Hospital Acquired Infections" OR "Hospital Infection" OR "Hospital Infections" OR "HAI" OR "HAIs" OR Contamination OR Contaminations OR "Microbial Contamination" OR "Microbial Contaminations" OR "Microbial Load" OR "Microbial Loads" OR "Bacterial Contamination" OR "Bacterial Contaminations" OR "Bacterial Load" OR "Bacterial Loads" OR "Bacterial Count" OR "Bacterial Counts" OR Bioburden)</p>	Basic search	189
Web of Science	<p>("Soft Surface" OR "Soft Surfaces" OR Woven OR Wovens OR Nonwoven OR Nonwovens OR Textile OR Textiles OR Fabric OR Fabrics OR "Cotton Fiber" OR "Cotton Fibers" OR "Cotton Fabric" OR "Cotton Fabrics" OR Cotton OR Cottons OR Polyester OR Polyesters OR Bedding OR Beddings OR Linen OR Linens OR Clothing OR Clothes OR Uniform OR Uniforms OR "Protective Clothing" OR "Protective Clothes" OR Scrub OR Scrubs OR Gown OR Gowns OR "White Coat" OR "White Coats" OR "Lab Coat" OR "Lab Coats" OR Curtain OR Curtains) AND (Impregnated OR Impregnation OR Impregnating OR Incorporated OR Incorporation OR Incorporating OR Coated OR Coating OR Finish OR Finished OR Finishing OR Doped) AND ("Self-Disinfecting" OR Antimicrobial OR Antimicrobials OR Microbicide OR Microbicides OR Antibacterial OR Antibacterials OR Bactericide OR Bactericides OR Sporicide OR Sporicides OR Sporicidal OR Sporidicals OR Antifungal OR Antifungals OR Antifungal OR Antifungals OR Fungicide OR Fungicides OR Antiviral OR Antivirals OR Viricide OR Viricides OR Biocide OR Biocides OR Inactivated OR Inactivating) AND ("Cross Infection" OR "Cross Infections" OR "Healthcare Associated Infection" OR "Healthcare Associated Infections" OR "Healthcare Acquired Infection" OR "Healthcare Acquired Infections" OR "Nosocomial Infection" OR "Nosocomial Infections" OR "Hospital Acquired Infection" OR "Hospital Acquired Infections" OR "Hospital Infection" OR "Hospital Infections" OR "HAI" OR "HAIs" OR Contamination OR Contaminations OR "Microbial Contamination" OR "Microbial Contaminations" OR "Microbial Load" OR "Microbial Loads" OR "Bacterial Contamination" OR "Bacterial Contaminations" OR "Bacterial Load" OR "Bacterial Loads" OR "Bacterial Count" OR "Bacterial Counts" OR Bioburden)</p>	Topic (searches title, abstract, author keywords, and Keywords Plus)	259
Scopus	<p>("Soft Surface" OR "Soft Surfaces" OR Woven OR Wovens OR Nonwoven OR Nonwovens OR Textile OR Textiles OR Fabric OR Fabrics OR "Cotton Fiber" OR "Cotton Fibers" OR "Cotton Fabric" OR "Cotton Fabrics" OR Cotton OR Cottons OR Polyester OR Polyesters OR Bedding OR Beddings OR Linen OR Linens OR Clothing OR Clothes OR Uniform OR Uniforms OR "Protective Clothing" OR "Protective Clothes" OR Scrub OR Scrubs OR Gown OR Gowns OR "White Coat" OR "White Coats" OR "Lab Coat" OR "Lab Coats" OR Curtain OR Curtains) AND (Impregnated OR Impregnation OR Impregnating OR Incorporated OR Incorporation OR Incorporating OR Coated OR Coating OR Finish OR Finished OR Finishing OR Doped) AND ("Self-Disinfecting" OR Antimicrobial OR Antimicrobials OR Microbicide OR Microbicides OR Antibacterial OR Antibacterials OR Bactericide OR Bactericides OR Sporicide OR Sporicides OR Sporicidal OR Sporidicals OR Antifungal OR Antifungals OR Antifungal OR Antifungals OR Fungicide OR Fungicides OR Antiviral OR Antivirals OR Viricide OR Viricides OR Biocide OR Biocides OR Inactivated OR Inactivating) AND ("Cross Infection" OR "Cross Infections" OR "Healthcare Associated Infection" OR "Healthcare Associated Infections" OR "Healthcare Acquired Infection" OR "Healthcare Acquired Infections" OR "Nosocomial Infection" OR "Nosocomial Infections" OR "Hospital Acquired Infection" OR "Hospital Acquired Infections" OR "Hospital Infection" OR "Hospital Infections" OR "HAI" OR "HAIs" OR Contamination OR Contaminations OR "Microbial Contamination" OR "Microbial Contaminations" OR "Microbial Load" OR "Microbial Loads" OR "Bacterial Contamination" OR "Bacterial Contaminations" OR "Bacterial Load" OR "Bacterial Loads" OR "Bacterial Count" OR "Bacterial Counts" OR Bioburden)</p>	Article title, abstract, keywords	362

<i>medRxiv</i>	<i>(Textile* OR Fabric* OR Woven* OR Linen* OR Bedding* OR Cloth* OR Uniform* OR Scrub* OR Gown* OR Curtain*)AND Antimicrobial*</i>	<i>Simple search</i>	49
<i>Google Scholar</i>	<i>Curtain*AND (Antimicrobial OR Antibacterial)AND (Contamination OR Infection)</i>	Não aplicável	---
	<i>(Staff* OR Professional* OR Personnel OR Worker*) AND (Uniform* OR Cloth* OR Scrub* OR Gown*) AND (Impregnat*) AND (Antimicrobial OR Antibacterial)</i>	Não aplicável	---
	<i>(Linen* OR Bedding* OR Cloth*)AND (Antimicrobial OR Antibacterial)AND (Contamination OR Infection)</i>	Não aplicável	---
	<i>(Textile* OR Fabric* OR Woven* OR "Soft Surface") AND (Antimicrobial OR Antibacterial)AND (Contamination OR Infection)</i>	Não aplicável	---

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

3.5.2 Busca manual

Adicionalmente, foi conduzida uma busca manual por outros estudos que atendessem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos, analisando as listas de referências citadas pelos estudos identificados nas bases de dados e de literatura cinzenta, que foram considerados elegíveis no processo de análise e seleção.

3.6 Processo de análise e seleção dos estudos identificados na literatura científica

Inicialmente, os 2026 registros identificados nas bases de dados e literatura cinzenta foram importados no *software EndNote Basic*[®] (Clarivate Analytics), gerenciador de referências, no qual se procedeu a remoção de 653 duplicações, totalizando em 1373 registros rastreados que, em seguida, foram importados no *software Rayyan*[®] (Qatar Computing Research Institute), onde se conduziu o processo de análise e seleção dos estudos com base nos critérios de elegibilidade.

Dois pesquisadores, de maneira independente e cega, executaram o processo de análise e seleção dos estudos, em duas fases: na fase 1, mediante leitura de título e resumo de todos os 1373 registros rastreados, foram excluídos 1322 registros, por destoarem dos objetivos da revisão. Com isso, 51 relatórios seguiram para a fase 2 na qual, por meio da leitura de texto completo, 29 relatórios foram excluídos, devido as seguintes justificativas:

- Justificativa 1: estudo sobre a temática publicado como: editorial, carta ao editor, livro, capítulo de livro, tese, dissertação ou resumo apresentado em evento científico, a qual resultou na exclusão de 16 relatórios;
- Justificativa 2: o estudo não especifica a substância antimicrobiana impregnada nos têxteis, a qual resultou na exclusão de 3 relatórios;
- Justificativa 3: o estudo não especifica a aplicabilidade dos têxteis antimicrobianos no serviço de saúde, a qual resultou na exclusão de 2 relatórios;
- Justificativa 4: o estudo não avalia carga microbiana nos têxteis antimicrobianos e/ou IRAS por referencial teórico ou indicadores, a qual resultou na exclusão de 1 relatório;
- Justificativa 5: o estudo aborda a utilização concomitante de outras superfícies antimicrobianas, além da intervenção de interesse (têxteis antimicrobianos), no serviço de saúde, a qual resultou na exclusão de 6 relatórios;

- Justificativa 6: o estudo não apresenta informações/dados suficientes para caracterização e análise de qualidade metodológica/risco de viés, a qual resultou na exclusão de 1 relatório.

Assim, 22 estudos foram considerados elegíveis para inclusão na presente revisão.

Complementando essa amostra, foram examinadas as listas de referências citadas por todos esses 22 estudos, o que resultou na identificação de outros 3 registros potencialmente elegíveis (mediante leitura de título e resumo), dos quais 2 respectivos relatórios foram excluídos (por meio da leitura de texto completo), devido as seguintes justificativas:

- Justificativa 5: o estudo aborda a utilização concomitante de outras superfícies antimicrobianas, além da intervenção de interesse (têxteis antimicrobianos), no serviço de saúde, a qual resultou na exclusão de 1 relatório;
- Justificativa 7: o estudo investiga um determinado material antimicrobiano não têxtil fixado a têxteis convencionais (não antimicrobianos), a qual resultou na exclusão de 1 relatório.

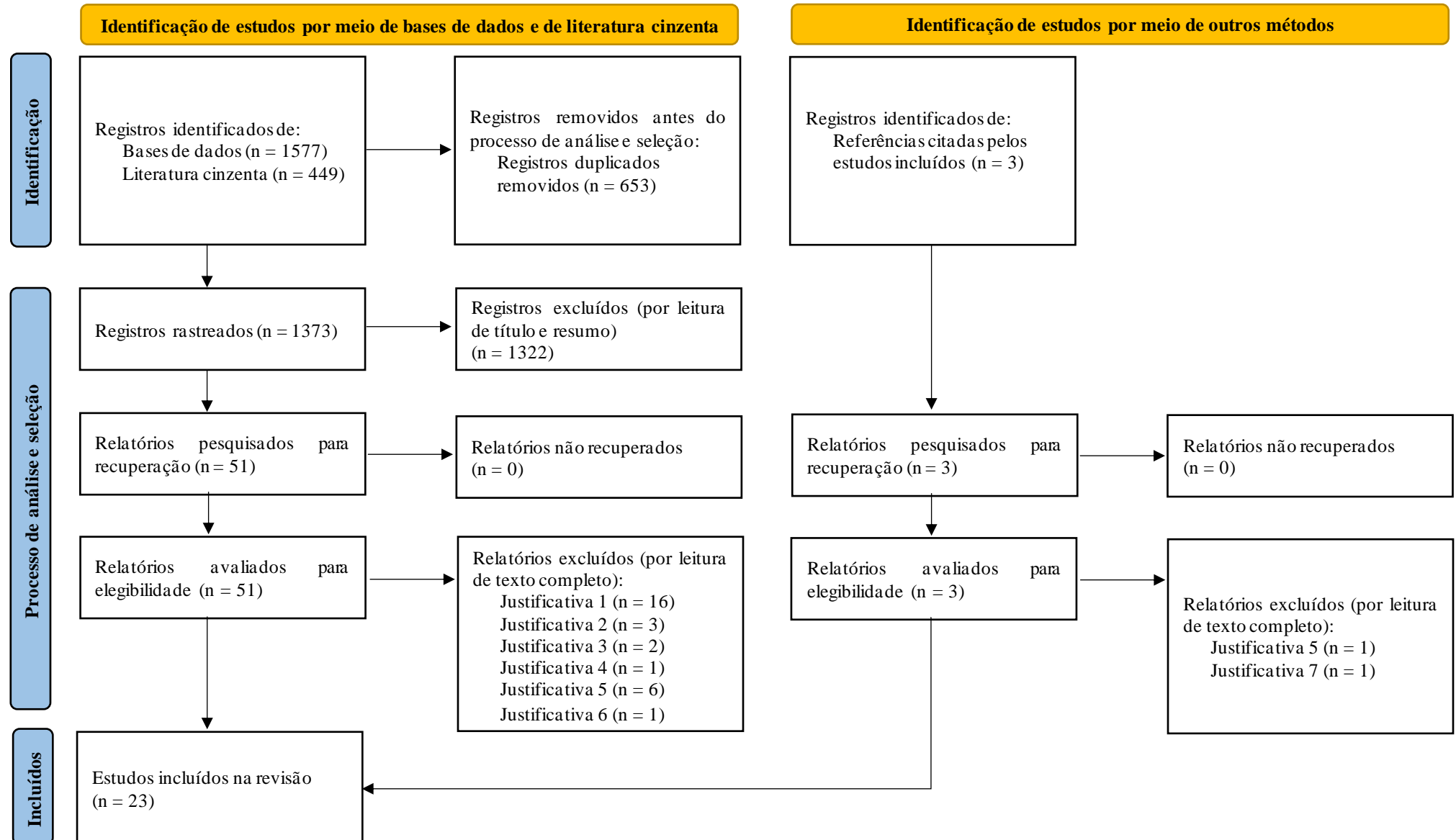
Dessa forma, apenas 1 estudo foi considerado elegível através desse processo, resultando em uma amostra final de 23 estudos incluídos na presente síntese do conhecimento.

As eventuais discordâncias nesse processo de análise e seleção dos estudos foram resolvidas por um terceiro pesquisador com expertise na temática de interesse.

Os relatórios excluídos (por meio da leitura de texto completo) foram referenciados e apresentados em conjunto com as suas respectivas justificativas de exclusão no Apêndice A.

Esse processo completo de análise e seleção dos estudos pode ser visualizado detalhadamente na Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Fluxograma, adaptado do PRISMA, do processo de análise e seleção dos estudos identificados na literatura científica.



Legenda: Justificativa 1: estudo sobre a temática publicado como: editorial, carta ao editor, livro, capítulo de livro, tese, dissertação ou resumo apresentado em evento científico; Justificativa 2: o estudo não especifica a substância antimicrobiana impregnada nos têxteis; Justificativa 3: o estudo não especifica a aplicabilidade dos têxteis antimicrobianos no serviço de saúde; Justificativa 4: o estudo não avalia carga microbiana nos têxteis antimicrobianos e/ou IRAS por referencial teórico ou indicadores; Justificativa 5: o estudo aborda a utilização concomitante de outras superfícies antimicrobianas, além da intervenção de interesse (têxteis antimicrobianos), no serviço de saúde; Justificativa 6: o estudo não apresenta informações/dados suficientes para caracterização e análise de qualidade metodológica/risco de viés; Justificativa 7: o estudo investiga um determinado material antimicrobiano não têxtil fixado a têxteis convencionais (não antimicrobianos).

Fonte: figura adaptada do fluxograma PRISMA pelo próprio autor.

3.7 Processo de extração de dados dos estudos selecionados

Dois pesquisadores, novamente, de maneira independente e cega, executaram o processo de extração dos seguintes dados dos estudos selecionados:

- Características do estudo: delineamento, tamanho amostral, local/país no qual o estudo foi desenvolvido e período de seguimento;
- Características da intervenção: tipos de têxteis, substâncias antimicrobianas impregnadas nos têxteis, aplicabilidade desses têxteis nos serviços de saúde, e configurações de higienização desses têxteis;
- Método de avaliação de carga microbiana nos têxteis, IRAS e eventos adversos;
- Resultados de carga microbiana presente nos têxteis, de taxas de IRAS, e eventos adversos.

Devido as diferentes e extensas avaliações microbiológicas realizadas por parte dos estudos selecionados, optou-se por priorizar a extração de dados de carga microbiana inespecífica nos têxteis convencionais e impregnados/antimicrobianos, antes e após a utilização dos mesmos, conforme apresentado pelos estudos. Nos estudos que não apresentaram esses dados, convencionou-se priorizar a extração dos dados de carga microbiana específica ou carga microbiana em cada área amostrada dos têxteis, antes e após a utilização dos mesmos, conforme apresentado.

Em relação a avaliação das taxas de IRAS, convencionou-se priorizar a extração dos dados de IRAS inespecíficas e indicadores, antes e após a utilização dos têxteis convencionais e impregnados/antimicrobianos, conforme apresentado pelos estudos. Nos estudos que não apresentaram esses dados, convencionou-se priorizar a extração dos dados de IRAS específicas em relação aos agentes etiológicos, antes e após a utilização dos têxteis convencionais e impregnados/antimicrobianos, conforme apresentado.

Após a conclusão desse processo, ambos pesquisadores realizaram a verificação cruzada dos dados recuperados, e as eventuais divergências foram resolvidas por discussão e concordância mútua. No caso de quaisquer desacordos, um terceiro pesquisador com expertise na temática de interesse estava disponível para consulta e tomada de decisão final.

Na sequência, os dados recuperados referentes a cada um dos estudos selecionados foram registrados em quadros de caracterização de estudos, a saber:

- Quadro de caracterização de estudos nos quais têxteis impregnados com antimicrobianos foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização;

- Quadro de caracterização de estudos nos quais têxteis impregnados com antimicrobianos foram utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho;
- Quadro de caracterização de estudos nos quais têxteis impregnados com antimicrobianos foram utilizados em ambientes inanimados de assistência à saúde.

3.8 Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos estudos selecionados

A avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) de cada um dos estudos selecionados foi realizada por meio de *Critical Appraisal Tools*, ferramentas específicas e apropriadas para cada delineamento de estudo, sendo disponibilizadas pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI) (TUFANARU et al., 2020).

Essas ferramentas são compostas por diferentes tópicos, os quais são preenchidos com as respostas “*Yes*” (“Sim”), “*No*” (“Não”), “*Unclear*” (“Incerto”) ou “*Not applicable*” (“Não aplicável”), de acordo com as informações apresentadas pelos estudos. A classificação da qualidade metodológica dos estudos se baseia na porcentagem de respostas “*Yes*” (“Sim”) obtida para os tópicos que compõem a ferramenta utilizada, sendo que são os próprios pesquisadores que definem, previamente, como será constituído o sistema de pontuação (pontos/porcentagens de corte) para a classificação da qualidade metodológica (TUFANARU et al., 2020).

Na presente revisão foi definido que, independentemente da ferramenta, os tópicos que obtivessem a resposta “*Not applicable*” (“Não aplicável”) não seriam considerados para o cálculo de porcentagem de respostas “*Yes*” (“Sim”), e a qualidade metodológica dos estudos seria classificada de acordo com o seguinte sistema de pontuação:

- Qualidade metodológica baixa (risco de viés alto): se o estudo avaliado atingir menos de 50% de respostas “*Yes*” (“Sim”) para os tópicos da ferramenta utilizada;
- Qualidade metodológica moderada (risco de viés moderado): se o estudo avaliado atingir 50 a 74% de respostas “*Yes*” (“Sim”) para os tópicos da ferramenta utilizada;
- Qualidade metodológica alta (risco de viés baixo): se o estudo avaliado atingir 75% ou mais de respostas “*Yes*” (“Sim”) para os tópicos da ferramenta utilizada.

Esse processo de avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados, também, foi realizado por dois pesquisadores, de maneira independente e cega, e um terceiro pesquisador com expertise nessas ferramentas foi acionado para a resolução de eventuais divergências.

3.9 Síntese dos resultados

A síntese dos resultados foi apresentada de modo qualitativo, descrevendo, de maneira geral, os dados de carga microbiana presente nos têxteis, as taxas de IRAS e os eventos adversos apresentados pelos pacientes e profissionais de saúde, de acordo com as substâncias antimicrobianas impregnadas nos têxteis utilizados e a aplicabilidade dos mesmos nos serviços de assistência à saúde, considerando, também, as qualidades metodológicas dos estudos selecionados.

A síntese quantitativa (estatística) dos resultados não foi possível, devido a acentuada heterogeneidade de configurações metodológicas entre os estudos selecionados, bem como devido as qualidades metodológicas dos mesmos.

3.10 Avaliação da certeza das evidências sintetizadas

Devido a impossibilidade de realização da síntese quantitativa (estatística) dos resultados, determinou-se a não avaliação da certeza das evidências sintetizadas (qualitativamente), por meio do sistema *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (SCHÜNEMANN et al., 2013), conforme planejado, previamente, no protocolo de revisão sistemática.

Resultados

4 RESULTADOS

Os 23 estudos selecionados para integrar a presente revisão sistemática, nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, e em ambientes inanimados de assistência à saúde, foram caracterizados, respectivamente, nos quadros 2, 3 e 4.

Os quadros 5 e 6 apresentam a avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) desses estudos, de acordo com as ferramentas específicas para cada tipo de delineamento, disponibilizadas pelo JBI.

Quadro 2 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.

Identificação do estudo	Características do estudo		Características do experimento			Método de avaliação	Resultados
	Delineamento e tamanho amostral	Local/país e período de seguimento	Tipos de têxteis e substâncias antimicrobianas	Aplicabilidade no serviço de saúde	Configurações de higienização dos têxteis		
MARIK; SHANKARAN; KING, 2020	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado*. Grupo controle: 645 pacientes, 2141 pacientes-dia; Grupo intervenção: 637 pacientes, 2185 pacientes-dia.	UTI Geral do Hospital Geral Sentara Norfolk, EUA. Período de seguimento: janeiro a dezembro de 2014 (dois períodos de 23 semanas consecutivas, separadas por duas semanas de <i>washout</i>).	Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com óxido de cobre.	Lençóis, fronhas, toalhas debanho e de rosto, e vestuário (aventais) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.	Grupo controle e intervenção: os têxteis não impregnados e impregnados foram submetidos ao processo de lavagem separadamente, porém da mesma maneira (não especificada).	Avaliação de IRAS com base em referencial teórico ¹ .	Avaliação das taxas de IRAS: nos grupos controle e intervenção foram identificadas, respectivamente: 28 (4,3%) (13 por 1.000 pacientes-dia) e 25 (3,9%) (11,4 por 1.000 pacientes-dia) IRAS (p=0,6).
BALACHANDRAN; MATHUR; RITTER, 2020	Estudo quase-experimental. Tamanhos amostrais não relatados.	Cinco hospitais comunitários (país não especificado). Período de controle: julho de 2013 a dezembro de 2015; Período de intervenção: janeiro de 2016 a junho de 2018 (sendo a intervenção em três dos cinco hospitais nos primeiros 18 meses, e em cinco dos cinco hospitais nos últimos 12 meses).	Período de controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Período de intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com íons de prata.	Lençóis, fronhas e vestuário (aventais) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.	Período de controle: têxteis submetidos ao processo de lavagem usual (não especificada); Período de intervenção: têxteis submetidos ao processo de lavagem usual (não especificada), com adição automatizada de solução de prata iônica, durante o ciclo de enxágue.	Avaliação de IRAS com base em referencial teórico (não especificado por completo).	Avaliação das taxas de IRAS: de modo geral, nos três hospitais que receberam somente têxteis impregnados durante os 30 meses do período de intervenção, houve redução de 42% nas taxas de IRAS, em comparação com o período de controle (p < 0,0001).
MADDEN; HEON; SIFRI, 2018	Estudo quase-experimental. Período de controle: 29.342 pacientes-dia; Período de intervenção: 25.243 pacientes-dia.	Hospital de cuidados agudos de longa permanência localizado em Charlottesville, EUA. Período de controle: julho de 2012 a setembro de 2014; Período de intervenção: outubro de 2014 a dezembro de 2016; Período de controle (adicional): janeiro de 2017 a outubro de 2017.	Períodos de controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Período de intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com cobre.	Lençóis, fronhas, toalhas debanho e de rosto utilizadas por pacientes durante o período de hospitalização.	Período de controle: não especificadas; Período de intervenção: têxteis submetidos ao processo de lavagem, de acordo com as recomendações do fabricante (não especificadas).	Avaliação de IRAS com base em referencial teórico ² .	Avaliação das taxas de IRAS: nos períodos de controle e intervenção foram identificados, respectivamente: 44 (1,5 por 1.000 pacientes-dia) e 70 (2,8 por 1.000 pacientes-dia) eventos de infecção causados por <i>Clostridium difficile</i> (p=0,023); e 9 (0,3 por 1.000 pacientes-dia) e 11 (0,4 por 1.000 pacientes-dia) eventos de infecção causados por microrganismos multirresistentes (p=0,313).

¹ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting.** CDC, 2013.

² CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Chapter 2: Identifying healthcare-associated infections (HAI) for NHSN surveillance.** CDC, 2017.

BUTLER, 2018	<p>Estudo quase-experimental.</p> <p>Períodos de pré-intervenção A1, A2 e A3: 29.865, 59.662 e 81.448 pacientes-dia, respectivamente;</p> <p>Períodos de pós-intervenção B1, B2 e B3: 34.625, 70.326 e 94.125 pacientes-dia, respectivamente.</p>	<p>Seis hospitais de pequeno a médio porte do Sistema de Saúde Sentara, EUA.</p> <p>Períodos de pré-intervenção A1, A2 e A3: maio a julho de 2016; maio a outubro de 2016; maio a dezembro de 2016, respectivamente;</p> <p>Períodos de pós-intervenção B1, B2 e B3: maio a julho de 2017; maio a outubro de 2017; maio a dezembro de 2017, respectivamente.</p>	<p>Períodos de pré-intervenção A1, A2 e A3: têxteis (não especificados) não impregnados;</p> <p>Períodos de pós-intervenção B1, B2 e B3: têxteis (não especificados) impregnados com óxido de cobre.</p>	<p>Lençóis, fronhas, cobertores, toalhas de banho e de rosto, e vestuário (aventais) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Não especificadas.</p>	<p>Avaliação de IRAS com base em referencial teórico (não especificado por completo).</p>	<p>Avaliação das taxas de IRAS: nos períodos A1, A2 e A3 foram identificadas, respectivamente, 25 (0,84 por 10.000 pacientes-dia), 48 (0,80 por 10.000 pacientes-dia) e 62 (0,76 por 10.000 pacientes-dia) infecções por <i>Clostridium difficile</i> e microrganismos multirresistentes, em comparação com os períodos B1, B2 e B3 nos quais foram identificadas, respectivamente, 12 (0,34 por 10.000 pacientes-dia) (redução de 59,8% (p < 0,01)), 34 (0,48 por 10.000 pacientes-dia) (redução de 39,9% (p < 0,05)) e 45 (0,48 por 10.000 pacientes-dia) (redução de 37,2% (p < 0,05)) infecções por <i>Clostridium difficile</i> e microrganismos multirresistentes.</p>
MARCUS et al., 2017	<p>Ensaio clínico controlado, não randomizado, cruzado.</p> <p>Grupo controle: 54 pacientes, 4.050 dias de hospitalização;</p> <p>Grupo intervenção: 58 pacientes, 4.159 dias de hospitalização.</p>	<p>Duas enfermarias para pacientes crônicos dependentes de ventilação mecânica em um hospital de longa permanência (país não especificado).</p> <p>Período de seguimento: fevereiro a setembro de 2015 (dois períodos de três meses consecutivos, separados por um mês de <i>washout</i>).</p>	<p>Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados;</p> <p>Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com óxido de cobre.</p>	<p>Lençóis, toalhas de banho e vestuário utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Grupo controle e intervenção: os têxteis não impregnados e impregnados foram submetidos ao processo de lavagem juntos e da mesma maneira (não especificada).</p>	<p>Avaliação de IRAS com base nos seguintes indicadores: dias de febre (temperatura axilar > 37,6°C); eventos de início de tratamento com antibióticos; dias de tratamento com antibióticos; dose diária definida de antibióticos.</p> <p>O método de avaliação de eventos adversos não foi descrito.</p>	<p>Avaliação das taxas de IRAS: nos grupos controle e intervenção foram identificados, respectivamente, 188 (46,42 por 1.000 dias de hospitalização) e 86 (20,68 por 1.000 dias de hospitalização) dias de febre (redução de 55,5% (p < 0,0001)); 95 (23,46 por 1.000 dias de hospitalização) eventos de início de tratamento com antibióticos (redução de 29,3% (p=0,002)); 689 (170,12 por 1.000 dias de hospitalização) e 545 (131,04 por 1.000 dias de hospitalização) dias de tratamento com antibióticos (redução de 23% (p < 0,0001)); e 845 (208,6 por 1.000 dias de hospitalização) e 629 (151,2 por 1.000 dias de hospitalização) de dose diária definida de antibióticos (redução de 27,5% (p < 0,0001)).</p> <p>Avaliação de eventos adversos: não foram identificados quaisquer eventos adversos.</p>
TAHIR et al., 2017	<p>Ensaio clínico controlado, não randomizado.</p> <p>Tamanho amostral: três pacientes.</p>	<p>UTI de um hospital local (país não especificado)</p> <p>Período de seguimento (não especificado) com duração total de três dias.</p>	<p>Grupo controle: têxteis de algodão não impregnados;</p> <p>Grupo intervenção 1: têxteis de algodão impregnados com nanopartículas de titânio;</p> <p>Grupo intervenção 2: têxteis de algodão impregnados com nanopartículas de titânio e prata.</p>	<p>Roupa de cama (não especificada) utilizada por pacientes durante o período de hospitalização**.</p>	<p>Grupos controle, intervenção 1 e 2: não especificadas.</p> <p>As roupas de cama foram submetidas ao processo de esterilização em autoclave, antes de serem fornecidas aos pacientes.</p>	<p>Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas em três locais de cada uma das seções das roupas de cama.</p>	<p>Avaliação microbiológica: identificada carga microbiana média superior a 200 UFC/10cm² em um local de coleta, e entre 150 a 200 UFC/10cm² em dois locais de coleta nas seções pertencentes ao grupo controle; carga microbiana média de 50 a 100 UFC/10cm² nos três locais de coleta nas seções pertencentes ao grupo intervenção 1; e carga microbiana média de 50 a 100 UFC/10cm² em dois locais de coleta, e entre 0 e 50 UFC/10cm² em um local de coleta nas seções pertencentes ao grupo intervenção 2.</p>

<p>ARGIROVA et al., 2017</p>	<p>Ensaio clínico controlado, não randomizado.</p> <p>Grupo controle: 16 pacientes; Grupo intervenção: 21 pacientes.</p>	<p>Departamento de Queimados do Hospital Universitário Multidisciplinar para Tratamento Ativo e Medicina de Emergência “Nikolai Ivanovich Pirogov”, Bulgária.</p> <p>Período de seguimento: maio a agosto de 2013.</p>	<p>Grupo controle: têxteis de algodão e poliéster não impregnados;</p> <p>Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com óxido de zinco.</p>	<p>Lençóis, fronhas, cobertores e vestuário (aventais) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Grupo controle e intervenção: têxteis submetidos ao processo de lavagem com detergente neutro, à temperatura de 60°C, durante 60 minutos. Ademais, os têxteis foram submetidos ao processo de esterilização (não especificado) antes de serem fornecidos aos pacientes.</p>	<p>Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas em regiões não especificadas dos têxteis de controle e intervenção, antes e após 12 horas de uso pelos pacientes no primeiro, quarto e sétimo dia de avaliação.</p> <p>O método de avaliação de eventos adversos locais não foi descrito. O método de avaliação de eventos adversos sistêmicos se deu por meio da avaliação de exames laboratoriais.</p>	<p>Avaliação microbiológica: após 12 horas de uso dos têxteis pelos pacientes no primeiro, quarto e sétimo dia de avaliação, respectivamente, identificada carga microbiana de: 1 a 3,5 UFC/cm² em 50, 18,8 e 12,5% das amostras do grupo controle, e 33,3, 42,9 e 33,3% das amostras do grupo intervenção; 3,5 a 17 UFC/cm² em 43,8, 43,8 e 62,5% das amostras do grupo controle, e 14,3, 28,6 e 28,6% das amostras do grupo intervenção; 17 a 58 UFC/cm² em 0, 25 e 31,3% das amostras do grupo controle e 0, 4,8% e 9,5% das amostras do grupo intervenção (significância estatística e valores de p não apresentados por completo).</p> <p>Avaliação de eventos adversos***: identificado prurido, eritema e erupção cutânea nos participantes de ambos os grupos (dados de incidência total não especificados) (diferenças não estatisticamente significativas (valores de p não apresentados)).</p>
<p>OPENSHAW et al., 2016</p>	<p>Estudo quase-experimental.</p> <p>Período de controle: antes e após o uso, respectivamente: 454 e 409 amostras de lençóis, e 466 e 310 amostras de aventais, Período de intervenção: antes e após o uso, respectivamente: 457 e 394 amostras de lençóis, e 459 e 303 amostras de aventais.</p>	<p>Três hospitais comunitários (país não especificado).</p> <p>Período de controle: agosto a setembro de 2015; Período de intervenção: dezembro de 2015 a janeiro de 2016.</p>	<p>Período de controle: têxteis (não especificados) não impregnados;</p> <p>Período de intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com íons de prata.</p>	<p>Lençóis e vestuário (aventais) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Período de controle: não especificadas;</p> <p>Período de intervenção: têxteis submetidos ao processo de lavagem (não especificado), seguido por tratamento com prata iônica.</p>	<p>Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas na região inferior e superior (à linha central) dos lençóis, e na região suprapúbica e central do tórax frontal dos aventais, antes e após o uso pelos pacientes.</p>	<p>Avaliação microbiológica: antes do uso pelos pacientes: identificada redução média de 89% (p < 0,0001) e 88% (p < 0,0001) UFC de bactérias aeróbicas nos aventais e lençóis, respectivamente, nas amostras do período de intervenção em relação as amostras do período de controle. Após o uso pelos pacientes: identificada redução média de 45% (p < 0,0001) e 30% (p=0,0001) UFC de bactérias aeróbicas nos aventais e lençóis, respectivamente, nas amostras do período de intervenção em relação as amostras do período de controle.</p>
<p>LAZARY et al., 2014</p>	<p>Estudo quase-experimental.</p> <p>Período de seguimento A: 57 pacientes, 4.337 dias de hospitalização; Período de seguimento B: 51 pacientes, 3.940 dias de hospitalização.</p>	<p>Enfermaria de longa permanência para pacientes com lesões graves na cabeça (país não especificado).</p> <p>Período de seguimento A: dezembro de 2010 a junho de 2011; Período de seguimento B: dezembro de 2011 a junho de 2012.</p>	<p>Período de seguimento A: têxteis (não especificados) não impregnados;</p> <p>Período de seguimento B: têxteis (não especificados) impregnados com óxido de cobre.</p>	<p>Lençóis, fronhas, toalhas de banho e vestuário (camisas, calças, aventais e roupões) utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Período de seguimento A e B: os têxteis não impregnados e impregnados foram submetidos ao processo de lavagem da mesma maneira (não especificada).</p>	<p>Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas na região dos lençóis em contato com a parte superior das costas dos pacientes, de 6 a 7 horas após o uso.</p> <p>Avaliação de IRAS com base em referenciais teóricos^{3,4}, e nos seguintes indicadores: dias de febre (temperatura corporal > 38,5°C), eventos de administração de antibióticos, e dias totais de administração de antibióticos.</p>	<p>Avaliação microbiológica: identificada, aproximadamente, 50% (p=0,005) e 46% (p=0,047) menor carga bacteriana Gram-positiva e Gram-negativa, respectivamente, nas amostras do período B em relação as amostras do período A.</p> <p>Avaliação das taxas de IRAS: nos períodos de seguimento A e B foram identificadas, respectivamente, 27,4 e 20,8 IRAS por 1.000 dias de hospitalização (redução de 24% (p=0,046)); 13,4 e 7,1 dias de febre por 1.000 dias de hospitalização (redução de 47% (p=0,0085)); 21,44 e 16,5 eventos de administração de antibióticos por 1.000 dias de hospitalização (redução de 23% (p=0,052)); e 382,7 e 257,1 dias totais de administração de antibióticos por 1.000 dias de hospitalização (redução de 32,8% (p < 0,0001)).</p>

³ EMBRY, F.C.; CHINNES, L.F. Draft definitions for surveillance of infections in home health care. **Am. J. Infect. Control**, v. 28, n. 6, p. 449-53, 2000. DOI: 10.1067/mic.2000.112150

⁴ STONE, N.D. et al. Surveillance definitions of infections in long-term care facilities: revisiting the McGeer criteria. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 33, n. 10, p. 965-77, 2012. DOI: 10.1086/667743

GABBAY et al., 2006	<p>Estudo quase-experimental.</p> <p>Tamanho amostral na avaliação de carga microbiana: 30 pacientes.</p> <p>Tamanho amostral na avaliação de eventos adversos: 100 pacientes.</p>	<p>Enfermaria de um Hospital Geral (país não especificado).</p> <p>Período de seguimento não relatado.</p>	<p>Período de controle: têxteis (não especificados) não impregnados;</p> <p>Período de intervenção: têxteis de algodão impregnados com óxido de cobre.</p>	<p>Lençóis utilizados por pacientes durante o período de hospitalização.</p>	<p>Não especificadas.</p>	<p>Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas na região dos lençóis hospitalares que estava em contato com os pés dos pacientes, após o uso durante a noite.</p> <p>O método de avaliação de eventos adversos se deu por meio da avaliação clínica de especialistas.</p>	<p>Avaliação microbiológica: identificada média (e desvio padrão) de 21.909 (3.134) UFC/ml nas amostras do período de controle, e 13.182 (2.863) UFC/ml nas amostras do período de intervenção (p < 0,05).</p> <p>Avaliação de eventos adversos: não foram identificados quaisquer eventos adversos.</p>
---------------------	--	--	--	--	---------------------------	---	---

Legenda: UTI: Unidade de Terapia Intensiva; EUA: Estados Unidos da América; IRAS: Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde; UFC: Unidade Formadora de Colônia.

Nota: *O estudo apresenta duas fases, entretanto a fase dois não foi integrada no quadro de caracterização e na análise da qualidade metodológica, devido a justificativa 5; **As roupas de cama foram divididas em três seções, de modo que cada seção fazia parte de um dos grupos (controle, intervenção 1 e 2); ***De acordo com os autores, em relação aos eventos adversos sistêmicos: os resultados de exames laboratoriais (hematológicos e bioquímicos) que evidenciaram desvios de parâmetros, estavam relacionados com as condições clínicas/cirúrgicas dos participantes do estudo.

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

Quadro 3 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho.

Identificação do estudo	Características do estudo		Características do experimento			Método de avaliação	Resultados
	Delineamento e tamanho amostral	Local/país e período de seguimento	Tipos de têxteis e substâncias antimicrobianas	Aplicabilidade no serviço de saúde	Configurações de higienização dos têxteis		
SALAZAR-VARGAS et al., 2020	Estudo quase-experimental (comparativo aberto), cruzado. Tamanho amostral: 10 profissionais de saúde.	Três enfermarias do Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, México. Período de seguimento: janeiro a fevereiro de 2019.	Primeira intervenção: têxteis (não especificados) esterilizados; Segunda intervenção: têxteis (não especificados) esterilizados, utilizados após higiene corporal com panos impregnados de clorexidina a 2%, sem enxague com água, pelos participantes; Terceira intervenção: têxteis (não especificados) esterilizados e impregnados com clorexidina.	Uniformes cirúrgicos (duas peças) utilizados por enfermeiros, durante turnos de trabalho de 12 horas.	Grupo intervenção 1 e 2: os têxteis foram submetidos ao processo de esterilização a vapor com remoção dinâmica de ar, antes de serem distribuídos aos participantes; Grupo intervenção 3: os têxteis foram submetidos ao processo de esterilização a vapor com remoção dinâmica de ar e, em seguida, impregnados, antes de serem distribuídos aos participantes.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos uniformes cirúrgicos (região torácica (incluindo bolso) e abdominal), no início, e após seis e 12 horas dos turnos de trabalho. O método de avaliação de eventos adversos se deu por autorrelato dos participantes.	Avaliação microbiológica: no início, e após seis e 12 horas dos turnos de trabalho, foi identificada carga microbiana média de respectivamente: 3,58 (variação de 0 a 26), 13,69 (variação de 0 a 104) e 20,22 (variação de 0 a 118) UFC na primeira intervenção; 1,26 (variação de 0 a 22), 3,93 (variação de 0 a 12) e 5,36 (variação de 0 a 18) UFC na segunda intervenção; 0,56 (variação de 0 a 7), 5,16 (variação de 0 a 39) e 6,7 (variação de 0 a 39) UFC na terceira intervenção. De modo geral, na primeira intervenção houve média de 12,5 UFC (variação de 0 a 118 UFC), na segunda intervenção houve média de 3,5 UFC (variação de 0 a 22 UFC), e na terceira intervenção houve média de 3 UFC (variação de 0 a 39 UFC). As diferenças foram estatisticamente significativas entre a primeira e a segunda intervenção (p=0,003), e a primeira e a terceira intervenção (p=0,007). As diferenças não foram estatisticamente significativas entre a segunda e a terceira intervenção (p=0,067) Avaliação de eventos adversos: identificado prurido generalizado por um participante (excluído do estudo) do grupo intervenção 2.
ANDERSON et al., 2017	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 40 profissionais de saúde.	UTI Médica e Cirúrgica do Hospital da Universidade de Duke, EUA. Período de seguimento: junho de 2015 a janeiro de 2016.	Grupo controle: têxteis de algodão e poliéster não impregnados; Grupo intervenção 1: têxteis (não especificados) impregnados com um composto de elemento complexo (não especificado) e liga de prata; Grupo intervenção 2: têxteis (não especificados) impregnados com amônio quaternário à base de organosilano e emulsão de copolímero de fluoroacrilato.	Uniformes cirúrgicos utilizados por enfermeiros, durante turnos de trabalho de 12 horas.	Grupo controle e intervenção 1 e 2: os pesquisadores procederam com a lavagem (não especificada) dos uniformes cirúrgicos, por cinco vezes. Em seguida, os uniformes cirúrgicos foram acondicionados em embalagens plásticas e entregues aos participantes do estudo.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas, somente, da parte superior (região da manga direita, do bolso (localizado na região torácica esquerda) e abdome) dos uniformes cirúrgicos, antes do início e ao término de turnos de trabalho de 12 horas. O método de avaliação de eventos adversos se deu por autorrelato dos participantes.	Avaliação microbiológica: entre o início e o término dos turnos de trabalho, foi identificado aumento mediano de carga microbiana de: 61,5 UFC (intervalo interquartil de -3 a 191 UFC) no grupo controle; 73 UFC (intervalo interquartil de -107 a 194 UFC) no grupo intervenção 1; e 54,5 UFC (intervalo interquartil de -60 a 215 UFC) no grupo intervenção 2 (p=0,70). Avaliação de eventos adversos: nos grupos controle e intervenção 1 e 2, foi identificado relato de prurido por 2 (5%), 4 (10%) e 12 (30%) participantes, respectivamente (p=0,021); somente nos grupos de intervenção 1 e 2, foi identificado o relato de eritema ou erupção cutânea por 2 (5%) e 2 (5%) participantes, respectivamente (p=0,54).

CONDÒ et al., 2015	Ensaio clínico controlado, não randomizado. Grupo controle: 42, 50 e 25 profissionais de saúde nas enfermarias pediátrica, cirúrgica e de longa permanência, respectivamente; Grupo intervenção: 46, 43 e 37 profissionais de saúde nas enfermarias pediátrica, cirúrgica e de longa permanência, respectivamente.	Enfermarias pediátrica, cirúrgica e de longa permanência do Hospital Universitário de Modena, Itália. Período de seguimento não relatado.	Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Grupo intervenção: têxteis de algodão e poliéster impregnados com prata.	Uniformes hospitalares utilizados por médicos, enfermeiros e assistentes de saúde, durante os seus respectivos turnos de trabalho.	Não especificadas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos três bolsos dos uniformes, antes e após o término dos turnos de trabalho.	Avaliação microbiológica: nos grupos controle e intervenção, a razão (t_0/t_1) média de UFC identificadas antes (t_0) e após (t_1) o término do turno de trabalho foi de, respectivamente: 0,58 e 0,72 UFC nas amostras de uniformes utilizados na enfermaria pediátrica; 0,49 e 0,46 UFC nas amostras de uniformes utilizados na enfermaria cirúrgica; e 0,57 e 0,77 UFC nas amostras de uniformes utilizados na enfermaria de longa permanência.
EVERSON et al., 2014	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 17 profissionais de saúde.	Enfermaria de internação para pacientes com doenças infecciosas do Hospital Henry Ford, EUA. Período de seguimento: março a maio de 2012.	Grupo controle: têxteis de poliéster não impregnados. Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com prata.	Jalecos utilizados por médicos residentes, durante sete dias consecutivos.	Não especificadas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos jalecos (região da manga (lado da mão dominante), da borda do bolso (próximo ao quadril) e do meio das costas), antes da entrega para os participantes e, imediatamente, após a remoção no sétimo dia de uso.	Avaliação microbiológica: antes da entrega dos jalecos, foi identificada carga microbiana média de: 1,07log de UFC/ml nas amostras do grupo controle, e 0,73log de UFC/ml ($p=0,059$) nas amostras do grupo intervenção. Após o sétimo dia de uso dos jalecos, foi identificada carga microbiana média de: 2,53log de UFC/ml nas amostras do grupo controle, e 2,12log de UFC/ml ($p=0,011$) nas amostras do grupo intervenção.
BOUTIN et al., 2014	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 90 profissionais de saúde.	UCI e UTI para adultos do Centro Médico da Universidade de Maryland, EUA. Período de seguimento não relatado.	Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com quitosana e dimetilol dimetil hidantoína.	Uniformes hospitalares (parte superior e inferior) utilizados por enfermeiros e técnicos de assistência ao paciente, durante turnos de trabalho de 12 horas.	Grupo controle e intervenção: os participantes do estudo foram instruídos a realizarem a lavagem padrão (habitual) dos uniformes hospitalares em seus domicílios.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas da parte superior (região frontal do tórax à cintura pélvica, e próxima a cicatriz umbilical) e inferior (região frontal de ambas as coxas) dos uniformes hospitalares, nas últimas quatro horas de turnos de trabalho de 12 horas. O método de avaliação de eventos adversos não foi descrito.	Avaliação microbiológica: no grupo controle foi identificada carga microbiana média de 52 UFC, e no grupo intervenção foi identificada carga microbiana média de 49 UFC ($p=0,67$). Avaliação de eventos adversos: não foram identificados quaisquer eventos adversos.
BURDEN et al., 2013	Ensaio clínico controlado, randomizado. Grupo controle: 35 profissionais de saúde; Grupo intervenção A: 35 profissionais de saúde; Grupo intervenção B: 35 profissionais de saúde.	Unidades de medicina interna de Denver Health, EUA. Período de seguimento: março a agosto de 2012.	Grupo controle: têxteis de algodão e poliéster não impregnados; Grupo intervenção A*; Grupo intervenção B: têxteis de algodão e poliéster, impregnados com dois produtos químicos antimicrobianos (não especificados) patenteados e prata.	Uniformes cirúrgicos (camisa e calça) utilizados por médicos, médicos residentes, assistentes médicos, enfermeiros e enfermeiros assistenciais, durante turnos de trabalho de 8 horas.	Não especificadas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas da camisa (região do bolso e do punho da manga (lado dominante)), e calça (região do meio da coxa (lado dominante)) dos uniformes cirúrgicos, após o término de turnos de trabalho de 8 horas. O método de avaliação de eventos adversos se deu por autorrelato dos participantes.	Avaliação microbiológica: de modo geral, foi identificada mediana de 99 UFC (intervalo interquartil de 66 a 182 UFC) nas amostras do grupo controle; e 138 UFC (intervalo interquartil de 62 a 274 UFC) nas amostras do grupo intervenção B ($p=0,36$). Avaliação de eventos adversos: no grupo intervenção B foi identificado o relato de prurido por 1 participante e eritema por 1 participante.

BEARMAN et al., 2012	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 32 profissionais de saúde.	UTI de um Centro Médico Acadêmico (país não especificado) Período de seguimento (não especificado) com duração total de quatro meses.	Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Grupo intervenção: têxteis (não especificados) impregnados com amônio quaternário à base de organossilano e emulsão de copolímero de fluoroacrilato.	Uniformes cirúrgicos (camisa e calça) utilizados por profissionais de saúde.	O protocolo do estudo previa a utilização de quatro uniformes cirúrgicos (dois por grupo de investigação), sendo que cada uniforme seria utilizado ao longo de quatro semanas consecutivas. Os participantes receberam instruções quanto a lavagem dos uniformes em água quente com detergente não alvejante.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos bolsos (localizados na região abdominal) da camisa e do bolso da calça dos uniformes cirúrgicos, semanalmente, antes do início e após o término do turno de trabalho.	Avaliação microbiológica: de modo geral, nos grupos controle e intervenção, respectivamente, a carga microbiana média de: <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilicina foi de 11,35 e 7,54 log UFC (p=0,0056) nos bolsos das camisas, e 11,84 e 6,71 log UFC (p=0,0002) nos bolsos das calças; <i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina foi de 12,27 e 12,68 log UFC (p=0,9013) nos bolsos das camisas, e 12,68 e 0 log UFC (tamanho amostral insuficientemente representativo para calcular valor de p) nos bolsos das calças; bactérias gram-negativas (<i>Escherichia coli</i> , <i>Serratia marcescens</i> e <i>Klebsiella p</i>) foi de 10,36 e 9,14 log UFC (p=0,7569) nos bolsos das camisas, e 13,02 e 4,41 log UFC (tamanho amostral insuficientemente representativo para calcular valor de p) nos bolsos das calças.
ROMANÒ et al., 2012	Ensaio clínico controlado, randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 10 profissionais de saúde.	Local e país de desenvolvimento do estudo não especificados. Período de seguimento: março a junho de 2010.	Grupo controle: têxteis de algodão e poliéster não impregnados; Grupo intervenção: têxteis de algodão e poliéster, impregnados com sais de amônio quaternário, álcoois aromáticos e alifáticos, e derivados de isotiazolona.	Jalecos utilizados por médicos, durante sete dias consecutivos.	Não especificadas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos jalecos (em ambos os lados da região torácica, dos bolsos (localizados na região abdominal) e das mangas,) antes e após sete dias de uso.	Avaliação microbiológica: de modo geral, nos grupos controle e intervenção foi identificada carga microbiana média de, respectivamente: 213 (variação de 40 a 360) e 45 (variação de 5 a 81) UFC/30cm ² (p=0,03) nas amostras da região torácica direita; 296 (variação de 75 a 400) e 66 (variação de 10 a 130) UFC/30cm ² (p=0,02) nas amostras da região torácica esquerda; 452 (variação de 90 a 780) e 75 (variação de 25 a 140) UFC/30cm ² (p=0,01) nas amostras da região da manga direita; 1006 (variação de 155 a 1600) e 133 (variação de 61 a 200) UFC/30cm ² (p=0,01) nas amostras da região da manga esquerda; 596 (variação de 115 a 900) e 132 (variação de 57 a 184) UFC/30cm ² (p=0,03) nas amostras da região do bolso direito; 896 (variação de 390 a 1275) e 217 (variação de 100 a 400) UFC/30cm ² (p=0,01) nas amostras da região do bolso esquerdo.
GROß et al., 2010	Estudo (piloto) quase-experimental, cruzado. Tamanho amostral: 10 profissionais de saúde.	Empresa de transporte de pacientes e ambulância (país não especificado). Período de seguimento: janeiro a fevereiro de 2010.	Período de seguimento referente a 1ª e 3ª semana: têxteis (não especificados) não impregnados; Período de seguimento referente a 2ª e 4ª semana: têxteis (não especificados) impregnados com prata.	Uniformes de empresa de transporte de pacientes e ambulância (jaqueta e calça) utilizados por profissionais de saúde.	Período de seguimento referente a 1ª e 3ª semana, e 2ª e 4ª semana: no início de cada semana de seguimento, os uniformes foram submetidos ao processo de lavagem (não especificada) em lavanderia, e em seguida acondicionados em embalagens plásticas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas das jaquetas (região frontal direita e esquerda, e região inferior da manga direita) e calças (região da coxa direita) dos uniformes, antes do primeiro turno de trabalho da semana de seguimento, e após o término do terceiro e sétimo dia de trabalho da semana de seguimento, com intervalo de uma hora após a remoção dos uniformes.	Avaliação microbiológica: antes do primeiro turno de trabalho, e após o término do terceiro e sétimo dia de trabalho das semanas de seguimento, foram identificadas, respectivamente: 16, 52,7 e 69 UFC (em média) nas jaquetas não impregnadas, em comparação com 20,6 (p=0,542), 199 (p < 0,001) e 162,1 (p < 0,002) UFC (em média) nas jaquetas impregnadas, além de 40,5, 218,5 e 237,1 UFC (em média) nas calças não impregnadas, em comparação com 3,3 (p=0,613), 429,5 (p=0,127) e 172,6 (p=0,111) UFC (em média) nas calças impregnadas.

RENAUD et al., 2006	Ensaio clínico controlado, não randomizado, cruzado. Tamanho amostral: 12 profissionais de saúde.	Unidade de Cirurgia Oncológica do Centro Multidisciplinar Léon Bérard, e UTI de um Hospital Militar, França. Período de seguimento não relatado.	Grupo controle: têxteis (não especificados) não impregnados; Grupo intervenção: têxteis de algodão e poliéster, impregnados com aluminossilicato de sódio, prata e cobre.	Uniformes hospitalares utilizados por enfermeiras e auxiliares de enfermagem**.	Grupo controle e intervenção: os uniformes foram submetidos a processo de esterilização (não especificado) antes do início do experimento.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas dos uniformes hospitalares (nas regiões laterais pertencentes aos grupos controle e intervenção), após o término do turno de trabalho (em média 8 horas na unidade de cirurgia oncológica, e 12 horas na UTI.	Avaliação microbiológica: na Unidade de Cirurgia Oncológica e na UTI foram identificadas, em média, respectivamente: 60 (variação de 4 a 16) e 65 (variação de 0 a 134) UFC/25 cm ² nas amostras do grupo controle, e 46 (variação de 13 a 79) (p=0,057) e 40 (variação de 6 a 74) (p=0,025) UFC/25 cm ² nas amostras do grupo intervenção. De modo geral, foi identificada 30% menor contagem de UFC nas amostras do grupo intervenção, em comparação com o grupo controle (valor de p não apresentado).
---------------------	--	---	--	---	--	---	---

Legenda: UFC: Unidade Formadora de Colônia; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; EUA: Estados Unidos da América; UCI: Unidade de Cuidados Intermediários.

Nota: *O estudo apresenta o grupo controle e os grupos de intervenção A e B, entretanto o grupo intervenção A não foi integrada no quadro de caracterização e na análise da qualidade metodológica, devido a justificativa 2.; **Os uniformes hospitalares desprovidos de impregnação, tiveram um de seus lados (direito ou esquerdo) costurado com um fragmento de 20 cm² de têxtil impregnado, assim, o lado não modificado e o lado modificado pertenciam, respectivamente, aos grupos controle e intervenção.

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

Quadro 4 – Caracterização dos estudos selecionados nos quais têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde.

Identificação dos estudos	Características do estudo		Características do experimento			Método de avaliação	Resultados
	Delineamento e tamanho amostral	Local/país e período de seguimento	Tipos de têxteis e substâncias antimicrobianas	Aplicabilidade no serviço de saúde	Configurações de higienização dos têxteis		
WILSON et al., 2020	Ensaio clínico controlado, randomizado. Tamanho amostral (não especificado em relação aos grupos controle e intervenção 1 e 2) totalizando 45 cortinas de privacidade (incluindo seis perdas de seguimento).	UTI Cirúrgica e Neurológica do Hospital e Clínicas da Universidade de Iowa, EUA. Período de seguimento: julho de 2018.	Grupo controle: têxteis de poliéster não impregnados; Grupo intervenção 1: têxteis de poliéster impregnados com halamina; Grupo intervenção 2: têxteis de poliéster impregnados com halamina (antes e após a pulverização com hipoclorito de sódio).	Cortinas de privacidade penduradas ao redor dos leitos dos pacientes nos serviços de saúde.	Grupo controle e intervenção 1: não especificadas; Grupo intervenção 2: as cortinas foram pulverizadas duas vezes por semana com spray desinfetante à base de hipoclorito de sódio.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas da borda dianteira (superfície não especificada) das cortinas de privacidade, duas vezes por semana.	Avaliação microbiológica: após o término do período de seguimento, identificada carga microbiana média de: 30 a 40 UFC nas amostras do grupo controle; aproximadamente 30 UFC nas amostras do grupo intervenção 1; 10 a 20 UFC nas amostras do grupo intervenção 2 antes da pulverização com hipoclorito de sódio, e de 0 a 10 UFC nas amostras do grupo intervenção 2 após a pulverização com hipoclorito de sódio. A diferença de carga microbiana média entre as amostras do grupo controle e intervenção 1, e as amostras do grupo controle e intervenção 2 antes da pulverização não foi estatisticamente significativa (valores de p não apresentados). A diferença de carga microbiana média de UFC entre as amostras do grupo controle e intervenção 2 após pulverização foi estatisticamente significativa (valor de p não apresentado).
LUK et al., 2019	Ensaio clínico controlado, não randomizado. Grupo controle: 261 cortinas de privacidade; Grupo intervenção A: 46 cortinas de privacidade; Grupo intervenção B: 14 cortinas de privacidade.	Unidades médicas, cirúrgicas, neurocirúrgicas, ortopédicas e de reabilitação de 10 hospitais, China. Período de seguimento: novembro de 2016 a novembro de 2017.	Grupo controle: têxteis de poliéster não impregnados; Grupo intervenção A: têxteis de TNT impregnados com aditivos de prata; Grupo intervenção B: têxteis (não especificados) impregnados com cloreto de amônio quaternário e poliorganossiloxano.	Cortinas de privacidade penduradas ao redor dos leitos dos pacientes nos serviços de saúde.	Grupo controle: de acordo com as políticas (não especificadas) de cada serviço de saúde; Grupos intervenção A e B: as cortinas de privacidade eram descartáveis, sendo substituídas entre três e seis meses, de acordo com as recomendações (não especificadas) dos fabricantes ou após a alta hospitalar de pacientes contaminados/infetados com microrganismos multirresistentes, que ocupavam os leitos nos quais essas cortinas estavam alocadas.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas das bordas dianteiras (de ambas superfícies) das cortinas de privacidade, duas vezes por semana ao longo das duas primeiras semanas de seguimento, e uma única vez por semana ao longo das seguintes semanas de seguimento.	Avaliação microbiológica: nos quartos com pacientes contaminados/infetados com microrganismos multirresistentes, as amostras do grupo controle apresentaram média de 27,57 (e desvio padrão de 74,26) UFC/100cm ² , em comparação com as amostras do grupo intervenção A que apresentaram média de 52,35 (e desvio padrão de 117,01) UFC/100cm ² (p=0,042). Nessa configuração não foram alocadas cortinas de privacidade do grupo B. Nos cubículos de enfermaria, as amostras do grupo controle apresentaram média de 57,23 (e desvio padrão 102,55) UFC/100cm ² , em comparação com as amostras do grupo intervenção A que apresentaram média de 86,98 (e desvio padrão de 153,84) UFC/100cm ² (p < 0,001), e amostras do grupo intervenção B que apresentaram média de 1,41 (e desvio padrão de 13,28) UFC/100cm ² (p < 0,001).
KOTSANAS et al., 2014	Estudo quase-experimental. Tamanho amostral: 14 cortinas de privacidade.	UTI do Hospital Dandenong, Austrália. Período de seguimento: dezembro de 2012 a junho de 2013.	Intervenção: têxteis de polipropileno, impregnados com produtos químicos (não especificados) antibacterianos e antifúngicos, nanômetros de prata.	Cortinas de privacidade penduradas ao redor dos leitos dos pacientes nos serviços de saúde.	As cortinas de privacidade eram descartáveis, sendo substituídas a cada seis meses.	Avaliação de carga microbiana: coleta de amostras microbiológicas das bordas dianteiras (de ambas superfícies) das cortinas de privacidade, mensalmente.	Avaliação microbiológica: identificada mediana de 3 UFC (variação de 0 a 83 UFC) nas amostras de cortinas de privacidade antimicrobianas.

Legenda: UTI: Unidade de Terapia Intensiva; EUA: Unidade Formadora de Colônia; UFC: Unidade Formadora de Colônia; TNT: Tecido Não Tecido.

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

Quadro 5 – Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos estudos quase-experimentais e ensaios clínicos não-randomizados, de acordo com a ferramenta *Checklist for Quasi-Experimental Studies (Non-Randomized Experimental Studies)*, disponibilizada pelo JBI.

Estudos conduzidos com/em:	Identificação	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Escore de SIM	Qualidade metodológica	Risco de viés
Pacientes	BALACHANDRAN; MATHUR; RITTER, 2020	+	?	+	+	+	NA	+	?	+	75%	Alta	Baixo
	MADDEN; HEON; SIFRI, 2018	+	?	-	-	+	NA	-	?	+	37,5%	Baixa	Alto
	BUTLER, 2018	+	?	+	-	+	NA	+	?	+	62,5%	Moderada	Moderado
	MARCUS et al., 2017	+	+	+	+	+	NA	+	?	+	87,5%	Alta	Baixo
	TAHIR et al., 2017	+	+	?	+	-	+	+	?	?	55,6%	Moderada	Moderado
	ARGIROVA et al., 2017	+	?	?	+	+	+	+	?	+	66,7%	Moderada	Moderado
	OPENSHAW et al., 2016	+	?	?	-	+	NA	+	?	+	50%	Moderada	Moderado
	LAZARY et al., 2014	+	+	+	-	+	NA	+	?	+	75%	Alta	Baixo
	GABBAY et al., 2006	+	+	?	-	-	+	+	?	+	55,6%	Moderada	Moderado
Profissionais de saúde	SALAZAR-VARGAS et al., 2020	+	+	?	-	+	+	+	?	+	66,7%	Moderada	Moderado
	CONDÒ et al., 2015	+	?	?	+	+	?	+	?	?	44,4%	Baixa	Alto

	GROB et al., 2010	+	+	?	-	+	+	+	?	+	66,7%	Moderada	Moderado
	RENAUD et al., 2006	+	+	?	+	-	?	+	?	+	55,6%	Moderada	Moderado
Ambientes inanimados de assistência à saúde	LUK et al., 2019	+	?	?	+	+	-	+	?	+	55,6%	Moderada	Moderado
	KOTSANAS et al., 2014	+	NA	NA	-	+	+	NA	?	NA	60%	Moderada	Moderado

Legenda: Q1: Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e., there is no confusion about which variable comes first)?; Q2: Were the participants included in any comparisons similar?; Q3: Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?; Q4: Was there a control group?; Q5: Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?; Q6: Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?; Q7: Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?; Q8: Were outcomes measured in a reliable way?; Q9: Was appropriate statistical analysis used?; (+): Yes; (-): No; (?): Unclear; (NA): Not Applicable.

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

Quadro 6 – Avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos ensaios clínicos randomizados, de acordo com a ferramenta *Checklist for Randomized Controlled Trials*, disponibilizada pelo JBI.

Estudos conduzidos com/em:	Identificação	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Escore de SIM	Qualidade metodológica	Risco de viés
Pacientes	MARIK; SHANKARAN; KING, 2020	?	+	+	-	+	+	+	NA	+	+	?	+	+	75%	Alta	Baixo
Profissionais de saúde	ANDERSON et al., 2017	?	?	+	+	-	+	+	+	+	+	?	+	+	69,2%	Moderada	Moderado
	EVERSON et al., 2014	?	?	+	-	-	-	?	+	+	+	?	+	+	46,2%	Baixa	Alto
	BOUTIN et al., 2014	+	?	+	+	-	-	?	+	+	+	?	?	+	53,8%	Moderada	Moderado
	BURDEN et al., 2013	+	?	?	-	-	-	+	+	+	+	?	+	+	53,8%	Moderada	Moderado
	BEARMAN et al., 2012	?	?	+	+	-	+	+	-	-	+	?	+	+	53,8%	Moderada	Moderado
	ROMANÒ et al., 2012	?	?	+	+	-	+	?	+	+	+	?	+	+	61,5%	Moderada	Moderado
Ambientes inanimados de assistência à saúde	WILSON et al., 2020	+	?	?	+	-	-	?	-	+	+	?	+	+	46,2%	Baixa	Alto

Legenda: Q1: Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?; Q2: Was allocation to treatment groups concealed?; Q3: Were treatment groups similar at the baseline?; Q4: Were participants blind to treatment assignment?; Q5: Were those delivering treatment blind to treatment assignment?; Q6: Were outcomes assessors blind to treatment assignment?; Q7: Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?; Q8: Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?; Q9: Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?; Q10: Were outcomes measured in the same way for treatment groups?; Q11: Were outcomes measured in a reliable way?; Q12: Was appropriate statistical analysis used?; Q13: Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?; (+): Yes; (-): No; (?): Unclear; (NA): Not Applicable.

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

Dentre os 10 estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, cinco e quatro estudos, respectivamente, avaliaram somente as taxas de IRAS e a carga microbiana desses têxteis, enquanto que apenas um estudo avaliou tanto as taxas de IRAS como, também, a carga microbiana desses têxteis (Quadro 2).

Em cinco dos seis estudos nos quais o cobre foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados pelos pacientes, houve eficácia na redução de carga microbiana desses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que essa diferença nem sempre tenha sido considerada estatisticamente significativa), sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado) (GABBAY et al., 2006; BUTLER, 2018) ou alta (risco de viés baixo) (LAZARY et al., 2014; MARCUS et al., 2017; MARIK; SHANKARAN; KING, 2020), enquanto que no único estudo conduzido sob essas mesmas configurações que não resultou em eficácia na redução das taxas de IRAS, apresentou qualidade metodológica baixa (risco de viés alto) (MADDEN; HEON; SIFRI, 2018).

Nos dois estudos nos quais a prata foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados pelos pacientes, houve eficácia na redução de carga microbiana desses têxteis e das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais, sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado) (OPENSHAW et al., 2016) e alta (risco de viés baixo) (BALACHANDRAN; MATHUR; RITTER, 2020).

Quanto aos outros dois estudos nos quais o óxido de zinco (ARGIROVA et al., 2017); as nanopartículas de titânio e, as nanopartículas de titânio e a prata (de maneira conjunta) (TAHIR et al., 2017), foram as substâncias de impregnação dos têxteis utilizados pelos pacientes, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que a significância estatística nem sempre tenha sido avaliada ou apresentada), sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado).

Dentre esses 10 estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, apenas, três estudos avaliaram a ocorrência de eventos adversos apresentados pelos participantes.

Em dois estudos nos quais o cobre foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados pelos pacientes, não foram identificados quaisquer eventos adversos (GABBAY et al., 2006; MARCUS et al., 2017). No estudo no qual o óxido de zinco foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados pelos pacientes, foi identificado prurido, eritema e erupção cutânea nos participantes pertencentes aos grupos controle e intervenção (ARGIROVA et al., 2017).

Todos os 10 estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, avaliaram somente a carga microbiana desses têxteis (Quadro 3).

Em três dos cinco estudos nos quais a prata foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, não houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais, sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado) (GROß et al., 2010; BURDEN et al., 2013; ANDERSON et al., 2017), enquanto que nos demais dois estudos conduzidos sob essas mesmas configurações que resultaram em eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que essa diferença nem sempre tenha sido considerada estatisticamente significativa, ou mesmo que a significância estatística nem sempre tenha sido avaliada ou apresentada), apresentaram qualidade metodológica baixa (risco de viés alto) (EVERSON et al., 2014; CONDÒ et al., 2015).

Nos dois estudos nos quais o amônio quaternário foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que essa diferença nem sempre tenha sido considerada estatisticamente significativa), sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado) (BEARMAN et al., 2012; ANDERSON et al., 2017).

No estudo no qual a clorexidina foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais, sendo a qualidade metodológica do mesmo considerada como moderada (risco de viés moderado) (SALAZAR-VARGAS et al., 2020).

Nos três estudos nos quais a prata e o cobre (de maneira conjunta) (RENAUD et al., 2006); o amônio quaternário, álcoois e derivados de isotiazolona (de maneira conjunta) (ROMANÒ et al., 2012); e a quitosana e o dimetilol dimetil hidantoína (de maneira conjunta) (BOUTIN et al., 2014), foram as substâncias de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que essa diferença nem sempre tenha sido considerada estatisticamente significativa), sendo a qualidade metodológica dos mesmos considerada como moderada (risco de viés moderado).

Dentre esses 10 estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de

trabalho, apenas, quatro estudos avaliaram a ocorrência de eventos adversos apresentados pelos participantes.

Nos estudos nos quais a clorexidina (SALAZAR-VARGAS et al., 2020); e a quitosana e o dimetilol dimetil hidantoína (de maneira conjunta) (BOUTIN et al., 2014), foram as substâncias de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, não foram identificados quaisquer eventos adversos (nos participantes das intervenções de interesse). Em dois estudos nos quais a prata foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, foi identificado prurido e eritema nos participantes do grupo intervenção (BURDEN et al., 2013); além de prurido nos participantes pertencentes aos grupos controle e intervenção, e eritema ou erupção cutânea nos participantes do grupo intervenção (ANDERSON et al., 2017). Em um estudo no qual o amônio quaternário foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados por profissionais de saúde, foi identificado prurido nos participantes pertencentes aos grupos controle e intervenção, e eritema ou erupção cutânea nos participantes do grupo intervenção (ANDERSON et al., 2017).

Todos os três estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, avaliaram somente a carga microbiana desses têxteis (Quadro 4).

Em um dos dois estudos nos quais a prata foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, não houve grupo ou período de controle que permitisse a comparação de resultados (KOTSANAS et al., 2014), enquanto que no outro estudo não houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (LUK et al., 2019), sendo a qualidade metodológica de ambos considerada como moderada (risco de viés moderado).

No estudo no qual a halamina foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais (mesmo que essa diferença nem sempre tenha sido considerada estatisticamente significativa), sendo a qualidade metodológica do mesmo considerada como baixa (risco de viés alto) (WILSON et al., 2020).

No estudo no qual o amônio quaternário foi a substância de impregnação dos têxteis utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, houve eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis convencionais, sendo a qualidade metodológica do mesmo considerada como moderada (risco de viés moderado) (LUK et al., 2019).

Nesses três estudos nos quais os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas foram utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, não foram realizadas avaliações da ocorrência de eventos adversos pelos indivíduos (pacientes e profissionais de saúde) que entraram em contato com esses têxteis.

Discussão

5 DISCUSSÃO

Indiscutivelmente, os arredores do paciente podem ser considerados como fontes de contaminação microbiana, devido a fatores como a elevada frequência de toque e contato mútuo por profissionais de saúde durante atividades assistenciais, assim como pelos próprios pacientes e seus visitantes, favorecendo a contaminação cruzada (CHENG et al., 2015). Nesse âmbito, os diversos têxteis estão amplamente expostos a contaminação e proliferação microbiana (MITCHELL; SPENCER; EDMISTON JR, 2015), condições preditoras para o compartilhamento de genes e, por conseguinte, em alguns casos, desenvolvimento de mecanismos de resistência a antimicrobianos (BENGTSSON-PALME; KRISTIANSOON; LARSSON, 2018).

Uma maior atenção foi direcionada a essa problemática, a partir dos eventuais indícios de relações entre a contaminação microbiana de diferentes materiais têxteis utilizados por pacientes, profissionais de saúde e nos ambientes inanimados de assistência à saúde, com a ocorrência de IRAS e surtos infecciosos em serviços hospitalares, evidenciado a importância da descontaminação adequada e periódica desses têxteis, sobretudo, embasada por diretrizes e regulamentada nas instituições (CREAMER; HUMPHREYS, 2008; FIJAN; TURK, 2012). Com isso, os têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas surgem como alternativa promissora ao passo que apresentam propriedades que tendem a minimizar a contaminação e a carga microbiana, reduzindo, assim, os riscos biológicos (MCQUEEN; EHNES, 2018).

Com a presente revisão sistemática, no decorrer do processo de análise e seleção dos estudos identificados, pode-se evidenciar que a composição da literatura científica sobre têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas se baseia, massivamente, em experimentos laboratoriais, sobretudo, *in vitro*, sendo, ainda, escassos os estudos conduzidos em condições reais de assistência à saúde, dentre os quais, apenas, uma pequena parcela, pode recrutar tamanhos amostrais amplos para os seus grupos/períodos de controle e intervenção, e/ou foram desenvolvidos em múltiplos centros, permitindo a extrapolação de resultados para outros contextos semelhantes.

Ainda que os experimentos laboratoriais configurem uma das etapas precursoras do desenvolvimento de novas tecnologias, os mesmos distanciam-se dos estudos clínicos, em vista das condições controladas nas quais os testes são realizados, sumariamente, em relação aos tipos de microrganismos selecionados e condições de cultivo quanto aos meios de cultura, temperatura, umidade e pH (ZHAO; XU; LIN, 2016). Por outro lado, no caso dos estudos conduzidos na prática clínica, não há controle sobre a ampla gama de microrganismos contaminantes e das condições ambientais. No que tange aos têxteis

impregnados/antimicrobianos, por mais que a impregnação seja com os mesmos antimicrobianos, diferenças de concentração ainda podem ocorrer após determinado tempo de avaliação, devido a durabilidade (WINDLER; HEIGHT; NOWACK, 2013), bem como o tempo de contato do antimicrobiano com o(s) microrganismo(s).

Assim, pela razão de avaliar os desfechos em condições reais de assistência à saúde, os estudos clínicos são alocados próximo ao topo da pirâmide de evidências, antecidos apenas pelas revisões sistemáticas (MELNYK; GALLAGHER-FORD; FINEOUT-OVERHOLT, 2016), entretanto deve-se evidenciar que, a depender do delineamento utilizado, dentre outras configurações metodológicas, esses estudos podem estar sujeitos a determinados vieses (MELNYK, 2016), a exemplo dos estudos quase-experimentais, nos quais os participantes pertencem aos períodos de controle e de intervenção em momentos não concomitantes e, dessa forma, podem estar expostos a diferentes fatores de confusão (WADDINGTON et al., 2017). Nos estudos com têxteis impregnados/antimicrobianos, as investigações com delineamento quase-experimental que não foram desenvolvidas em períodos paralelos e avaliaram as taxas de IRAS inespecíficas, estão sujeitas as variáveis de confusão relacionadas a sazonalidade de determinadas infecções. Esse viés torna-se ainda mais evidente quando parte das investigações (período de controle ou de intervenção) ocorre durante crises epidemiológicas (SCHWEIZER; BRAUN; MILSTONE, 2016).

No que diz respeito as demais configurações metodológicas dos estudos selecionados para compor a presente revisão, evidencia-se o quão múltiplas são as possibilidades de combinações entre as variáveis independentes e dependentes. As variáveis independentes remetem, principalmente, aos tipos de têxteis, substâncias antimicrobianas e aplicabilidade dos têxteis impregnados/antimicrobianos nos serviços de saúde. Quanto as variáveis dependentes, as mesmas referem-se as possíveis análises relacionadas a contaminação microbiana nos têxteis e as taxas de IRAS.

Em relação as variáveis independentes, devido as múltiplas possibilidades de aplicabilidade dos têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas nos serviços de saúde, convencionou-se subdividir os estudos incluídos na presente revisão de acordo com as configurações de uso desses têxteis, de modo que essa utilização poderia se dar pelos pacientes durante o período de hospitalização, pelos profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, e nos ambientes inanimados de assistência à saúde. A partir disso, destaca-se uma importante lacuna na literatura científica sobre a temática, a qual remete a ausência de estudos que abordem a utilização concomitante de têxteis impregnados/antimicrobianos pelos pacientes, profissionais e nos ambientes inanimados de saúde.

Nos estudos selecionados nos quais pacientes hospitalizados fizeram uso de têxteis impregnados de substâncias com atividade antimicrobiana (Quadro 2), nota-se a exclusiva impregnação com metais pesados, especificamente, com cobre, prata, óxido de zinco e nanopartículas de titânio, de maneira isolada; e nanopartículas de titânio e prata, de maneira conjunta. De modo geral, considerando a qualidade metodológica, após a utilização pelos pacientes, os têxteis impregnados com essas substâncias apresentaram menor carga microbiana e/ou resultaram em menores taxas de IRAS, em comparação com o uso de têxteis convencionais.

Nos estudos selecionados nos quais profissionais de saúde fizeram uso de têxteis impregnados de substâncias com atividade antimicrobiana (Quadro 3), a impregnação se deu com prata, amônio quaternário e clorexidina, de maneira isolada; prata e cobre, de maneira conjunta; amônio quaternário, álcoois e derivados de isotiazolona, de maneira conjunta; e quitosana e dimetilol dimetil hidantoína, de maneira conjunta. De modo geral, considerando a qualidade metodológica, após a utilização pelos profissionais de saúde, os têxteis impregnados com essas substâncias, com exceção dos têxteis impregnados com prata de maneira isolada, apresentaram menor carga microbiana, em comparação com o uso de têxteis convencionais.

Nos estudos selecionados nos quais ambientes inanimados de assistência à saúde foram alocados com têxteis impregnados de substâncias com atividade antimicrobiana (Quadro 4), a impregnação se deu com prata, halamina e amônio quaternário, de maneira isolada. De modo geral, considerando a qualidade metodológica, após a utilização nos ambientes inanimados de saúde, os têxteis impregnados com essas substâncias, com exceção dos têxteis impregnados com prata de maneira isolada, apresentaram menor carga microbiana, em comparação com o uso de têxteis convencionais. Ainda, vale ressaltar que, o estudo conduzido sob essas mesmas configurações de uso e aplicabilidade, em que os têxteis foram impregnados com halamina, resultando em menor carga microbiana, em comparação com têxteis convencionais, atingiu, de acordo com a avaliação crítica, uma baixa qualidade metodológica, o que torna tais desfechos como questionáveis.

Os metais pesados apresentam propriedades antimicrobianas por meio de múltiplos mecanismos de ação nas células microbianas, a saber: interferência na síntese da parede celular; despolarização do potencial elétrico da membrana plasmática; lise da membrana plasmática; desnaturação de proteínas; e indução de estresse oxidativo, os quais podem, ainda, atuar em sinergia, potencializando a atividade antimicrobiana (ABD-EL-AZIZ; AGATEMOR; ETKIN, 2017). Entretanto, considerando a qualidade metodológica dos estudos selecionados em que a prata, de maneira isolada, foi impregnada nos têxteis utilizados por profissionais de saúde ou

alocados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, não se constata eficácia na redução da carga microbiana desses têxteis, em comparação com têxteis desprovidos de impregnação.

Dentre as hipóteses que podem explicar essa específica ineficácia, destaca-se a provável supervalorização do efeito antimicrobiano desses têxteis, por parte dos profissionais de saúde, principalmente, nos estudos com ausência de configurações de cegamento, ocasionando no descumprimento de medidas básicas de biossegurança, a exemplo: comprometendo a higienização das mãos, propiciando a maiores erros durante o processo de paramentação e desparamentação, e até mesmo acarretando em falhas durante a descontaminação de fômites e respectivos ambientes inanimados, o que corrobora para potencializar a contaminação microbiana, inclusive dos próprios têxteis impregnados/antimicrobianos.

Adendo aos mecanismos de ação das substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, nota-se como perspectiva, em potencial, a aplicação de diferentes antimicrobianos no processo de impregnação do mesmo material têxtil, objetivando, por meio da atribuição de variadas propriedades antimicrobianas, atingir a máxima eficácia biostática ou biocida e, assim, consequentemente, minimizar quaisquer riscos de desenvolvimento e disseminação da resistência microbiana.

Assim como em qualquer outra área do conhecimento onde promissoras inovações tecnológicas estejam em ascensão, as instituições de pesquisa e os pesquisadores buscam resguardar os seus contínuos investimentos, consolidando-os, muitas vezes, em patentes, as quais devem ser compreendidas como peças fundamentais para lhes assegurar os devidos créditos como precursores, bem como essenciais para o consequente estímulo ao desenvolvimento da Ciência. Porém, ocasionalmente, isso resulta na retenção e contenção do conhecimento e das informações disseminadas, gerando obstáculos para o rápido avanço de futuras pesquisas semelhantes e, assim, dificultando o preenchimento de hiatos científicos. Na presente revisão, nota-se que a maior parte dos estudos clínicos envolvendo o uso de têxteis impregnados/antimicrobianos, ainda, caracterizam-se pela carência de informações detalhadas relacionadas aos materiais têxteis, as substâncias com propriedades antimicrobianas e ao método de impregnação, dificultando a replicação dessas investigações e a validação metodológica em contextos similares.

Nesse mesmo âmbito, o viés de publicação também merece a devida atenção e deve ser ponderado. Estudos que não obtém sucesso em comprovar suas hipóteses alternativas, evidenciando resultados desfavoráveis, tendem a apresentar maiores entraves de publicação e divulgação, seja devido ao desinteresse de determinados periódicos científicos que objetivam, sobretudo, atingir metas relacionadas a indicadores e métricas bibliográficas, seja devido ao

desapontamento dos próprios pesquisadores, presumindo, equivocadamente, que esses resultados não contribuem significativamente para o avanço da Ciência, ou ainda, devido ao receio da desvalorização de seus produtos, por parte de determinadas instituições atuantes no ramo em questão, que financiam o desenvolvimento dessas investigações. Dessa forma, por vezes, esses estudos têm a sua divulgação restrita a literatura cinzenta, amplamente representada por bases que indexam resumos apresentados em eventos científicos, bases de *preprint*, além de portais institucionais de indexação de trabalhos acadêmicos como monografias, dissertações e teses. Por essa razão, na presente revisão, as buscas por estudos elegíveis foram realizadas tanto em bases de dados como, também, em bases que abrangem a literatura cinzenta.

Sabe-se que a contaminação microbiana nos têxteis em ambiente hospitalar, está intimamente ligada a matéria orgânica na forma de fluidos corpóreos, secreções e excreções dos pacientes hospitalizados (BOCKMÜHL; SCHAGES; REHBERG, 2019), sendo a adesão microbiana potencializada em têxteis utilizados como EPIs por profissionais de saúde, os quais apresentam danos decorrentes de atrito e pressão durante atividades assistenciais (TANABE et al., 2020). Nesse sentido, considerando que microrganismos como esporos de *Clostridium difficile* podem ser identificados em superfícies têxteis das roupas de cama utilizadas por pacientes hospitalizados, mesmo após a lavagem sob condições amplamente controladas e regulamentadas (TARRANT; JENKINS; LAIRD, 2018), denota-se um alerta para as lavagens domésticas dos têxteis utilizados como uniformes por profissionais de saúde, em vista das variações nessas práticas entre os profissionais mesmo recebendo as devidas instruções e recomendações das instituições de saúde para a lavagem doméstica (RILEY; LAIRD; WILLIAMS, 2015) e da dificuldade em atender requisitos essenciais para efetiva descontaminação têxtil durante a lavagem, a exemplo do controle de temperatura (PATEL; MURRAY-LEONARD; WILSON, 2006), ampliando os potenciais riscos de contaminação cruzada entre o ambiente clínico e doméstico (OWEN; LAIRD, 2021).

Nesse contexto, há, ainda, uma significativa carência de informações quanto as configurações de higienização dos têxteis antimicrobianos quando utilizados na prática clínica, seja pelos pacientes durante o período de hospitalização, pelos profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho ou nos ambientes inanimados de assistência à saúde. Com isso, não há como identificar exatamente quais seriam as condições ideais de higienização dos têxteis antimicrobianos quando utilizados em circunstâncias reais de assistência à saúde, no que tange a produtos e/ou métodos utilizados, além do intervalo de tempo entre as higienizações, objetivando proporcionar máxima durabilidade do efeito antimicrobiano nos têxteis e, principalmente, a redução de sujidade, matéria orgânica e carga microbiana nesses têxteis.

Por sua vez, em relação as variáveis dependentes de interesse na presente revisão sistemática, observa-se que a coleta microbiológica nas superfícies têxteis pode ser realizada por diferentes métodos, assim como as análises relacionadas a contaminação microbiana, sendo, em suma,: carga microbiana específica e inespecífica quanto ao(s) tipo(s) de microrganismo(s); carga microbiana em determinadas áreas da superfície têxtil; e carga microbiana antes e após a utilização nos serviços de assistência à saúde. No que diz respeito as IRAS, observa-se, também, a possibilidade de identificação de IRAS por diferentes métodos, seja por indicadores clínicos pré-estabelecidos ou referencial teórico adotado, os quais estão sujeitos a atualizações periódicas, além disso as respectivas análises podem se referir à IRAS específicas e inespecíficas quanto ao agente etiológico e quanto aos tecidos, órgãos ou sistemas fisiológicos acometidos.

Apesar de reconhecer que o desenvolvimento de toda e qualquer infecção consiste em um processo multifatorial, devido à complexidade da cadeia epidemiológica (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2012), não há como desconsiderar a carga microbiana como fator crucial neste contexto (LESHO et al., 2015; CHIRCA, 2019). Por essa razão, estudos que envolvam a utilização de têxteis antimicrobianos em condições reais de assistência à saúde e que avaliam tanto a carga microbiana nos mesmos, assim como os impactos nas taxas de IRAS são de extrema valia, entretanto, conforme evidenciado na presente revisão, há uma parcela mínima de estudos que conduziram concomitantemente tais análises.

Dentre os fatores de preocupação, a segurança da ampla utilização de têxteis impregnados com substâncias antimicrobianas deve ser ponderada, visto que eventos adversos representados, principalmente, por sinais e sintomas dermatológicos podem ocorrer nos pacientes e/ou profissionais de saúde que estiverem em contato contínuo com esses têxteis. Entretanto, pode-se observar que a avaliação de eventos adversos apresentados pelos participantes dos estudos selecionados na presente revisão, ainda, não foi expressivamente investigada, portanto os eventuais riscos à saúde humana não podem ser descartados e merecem maior atenção. Vale frisar que independentemente de qual seja a substância antimicrobiana impregnada no material têxtil, a concentração da mesma deve ser encarada como parte fundamental no estabelecimento do equilíbrio entre funcionalidade protetora, seja ela biostática ou biocida, e segurança, no que tange a não indução de toxicidade aos usuários (BENGALLI et al., 2021).

Além disso, nos estudos clínicos com ausência de configurações de cegamento dos participantes, o efeito nocebo não deve ser ignorado, sendo, possivelmente, responsável por eventuais inchaços nos índices de notificação de eventos adversos autorrelatados. Dessa

maneira, faz-se estritamente necessário que, em estudos futuros, esse tipo de avaliação seja, sempre que possível, realizada por profissionais especialistas e capacitados, por meio de anamnese em conjunto com exame físico dos pacientes e profissionais de saúde que fizerem uso dos têxteis impregnados/antimicrobianos.

Os impactos ambientais, também, merecem a devida atenção, visto que a longo, médio ou até mesmo curto prazo, as repetidas descontaminações, por meio da lavagem dos têxteis impregnados, podem levar a lixiviação de determinados antimicrobianos e a consequente contaminação dos ecossistemas aquáticos (ZHAO; XU; LIN, 2016). Nesse sentido, outras estratégias podem ser elencadas, a exemplo dos revestimentos passivos, desprovidos de quaisquer propriedades antimicrobianas, sobre as superfícies têxteis, que apesar de não apresentar atividade biocida ou biostática, são responsáveis por dificultar a adesão microbiana e caracterizam-se por ser facilmente descontaminados (MOGENSEN; JØRGENSEN; THOMSEN, 2016).

Do ponto de vista econômico, há uma provável rentabilidade dos têxteis impregnados com antimicrobianos, principalmente, ao comparar os custos relacionados a aquisição dos mesmos com os custos necessários para aquisição e aplicação de outras substâncias com atividade antimicrobiana, comumente, utilizadas em serviços de saúde, objetivando promover a biossegurança. A mesma rentabilidade pode ser observada, ao considerarmos o potencial dos têxteis antimicrobianos na prevenção e controle das taxas de IRAS e, conseqüentemente, dos custos substanciais para o tratamento dessas infecções, além dos incalculáveis prejuízos relacionados a morbimortalidade. Entretanto, ressalta-se que a modelagem econômica deve ser considerada como parte integrante de avaliação dos futuros estudos clínicos nessa área do conhecimento, a fim de estimar o verdadeiro custo-benefício dos têxteis antimicrobianos (MURPHY; TCHETCHIK; FURXHI, 2020).

Por fim, embora os têxteis impregnados com antimicrobianos apresentem resultados promissores quanto a redução de carga microbiana e das taxas de IRAS, ressalta-se que esse potencial efeito antimicrobiano não deve, em hipótese alguma, ser superestimado, sendo indispensável a regulamentação da descontaminação periódica e padronizada desses recursos. Em consonância, métodos inovadores e práticos que oportunizam a identificação de contaminação microbiana em têxteis (STIEFEL et al., 2016), podem ser considerados como ferramentas complementares para a avaliação da eficácia antimicrobiana dos têxteis impregnados, auxiliando também na monitorização de resistência microbiana, ao passo que podem atuar como marcadores de contaminação por microrganismos viáveis nas superfícies desses têxteis, mesmo após longos períodos de exposição contínua. Dessa forma, viabiliza-se a

efetiva recuperação de microrganismos resistentes aos antimicrobianos impregnados nos materiais têxteis e, conseqüentemente, a vigilância de resistência cruzada, co-resistência e resistência por co-regulação a outros antimicrobianos, sobretudo, farmacológicos, requisito fundamental para a implementação segura dos têxteis impregnados/antimicrobianos nos serviços de assistência à saúde.

Quanto as limitações do presente estudo, destaca-se que em vista da extensa quantidade de bases de dados e de literatura cinzenta existentes, bem como da infinita possibilidade de estratégias de busca a serem elaboradas, considerando os inúmeros termos controlados e seus respectivos sinônimos, não há como afirmar que foi realizada uma varredura completa na literatura científica sobre a temática de interesse e, conseqüentemente, outros estudos potencialmente elegíveis podem não ter sido identificados.

Além disso, a acentuada heterogeneidade de configurações metodológicas entre os estudos selecionados, bem como as qualidades metodológicas dos mesmos, impossibilitaram a condução de sínteses quantitativas dos resultados evidenciados, o que impede a concretização de inferências estatísticas. Por fim, conforme convencionado no protocolo de revisão, com a impossibilidade de síntese quantitativa dos resultados, a certeza das evidências não foi avaliada pelo sistema GRADE, impossibilitando, assim, o embasamento para a construção de recomendações e diretrizes a serem implementadas na prática clínica.

Em relação as contribuições do presente estudo, o delineamento de revisão sistemática permitiu identificar quais substâncias com propriedades antimicrobianas impregnadas (de maneira isolada ou conjunta) em têxteis, bem como quais configurações de utilização dos mesmos (por pacientes, profissionais de saúde ou em ambientes inanimados) em serviços de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

Ademais, a busca abrangente na literatura científica possibilitou diagnosticar o panorama atual sobre a temática de interesse e, assim, evidenciar as principais lacunas que ainda devem ser preenchidas para oportunizar o uso seguro e efetivo de têxteis antimicrobianos nos serviços de assistência à saúde.

Conclusões

6 CONCLUSÕES

Na presente revisão sistemática, a síntese qualitativa, levando em consideração a qualidade metodológica dos estudos selecionados, permitiu a identificação de quais substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados em serviços de assistência à saúde, conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

Dentre as substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados por pacientes durante o período de hospitalização, pode-se concluir que o cobre; a prata; o óxido de zinco; as nanopartículas de titânio; e as nanopartículas de titânio e a prata, de maneira conjunta; conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis e/ou das taxas de IRAS, em comparação com têxteis convencionais.

Dentre as substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados por profissionais de saúde durante seus respectivos turnos de trabalho, pode-se concluir que o amônio quaternário; a clorexidina; a prata e o cobre, de maneira conjunta; o amônio quaternário, álcoois e derivados de isotiazolona, de maneira conjunta; e a quitosana e o dimetilol dimetil hidantoína, de maneira conjunta; conferem eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis, em comparação com têxteis convencionais.

Dentre as substâncias antimicrobianas impregnadas em têxteis, utilizados nos ambientes inanimados de assistência à saúde, pode-se concluir que o amônio quaternário confere eficácia na redução da carga microbiana presente nesses têxteis, em comparação com têxteis convencionais.

Devido à escassez de investigações a respeito dos eventos adversos apresentados pelos pacientes e profissionais de saúde, após o uso ou contato com têxteis impregnados de substâncias antimicrobianas, houve prejuízos em atender o objetivo de elencá-los na presente revisão. Entretanto, nos estudos que conduziram essas análises, pode-se verificar que os indivíduos que utilizaram esses têxteis, não estiveram isentos de apresentar tais eventos.

Quando utilizados por pacientes, os têxteis impregnados com cobre não induziram eventos adversos, enquanto que os têxteis impregnados com óxido de zinco induziram prurido, eritema e/ou erupção cutânea. Quando utilizados por profissionais de saúde, os têxteis impregnados com clorexidina; e quitosana e dimetilol dimetil hidantoína, de maneira conjunta, não induziram eventos adversos; enquanto que os têxteis impregnados com prata; e amônio quaternário induziram prurido, eritema e/ou erupção cutânea.

Referências

REFERÊNCIAS

- ABD-EL-AZIZ, A.S.; AGATEMOR, C.; ETKIN, N. Antimicrobial resistance challenged with metal-based antimicrobial macromolecules. **Biomaterials**, v. 118, p. 27-50, 2017. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2016.12.002
- ANDERSON, D.J. et al. The Antimicrobial Scrub Contamination and Transmission (ASCOT) Trial: A Three-Arm, Blinded, Randomized Controlled Trial With Crossover Design to Determine the Efficacy of Antimicrobial-Impregnated Scrubs in Preventing Healthcare Provider Contamination. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 38, n. 10, p. 1147-54, 2017. DOI: 10.1017/ice.2017.181
- ARGIROVA, M. et al. Antimicrobial Medical Textile - An Important Part of the Complex Infection Control Measures in the Burn Units. **Ann. Emerg. Med. Crit. Care**, v. 1, n. 2, p. 42-52, 2017. DOI: 10.36959/592/379
- AROMATARIS, E.; MUNN, Z. (Ed). **JBI Manual for Evidence Synthesis**. JBI, 2020. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>
- BALACHANDRAN, P.; MATHUR, K.; RITTER, J.T. Retrospective Clinical Surveillance Measuring Healthcare Associated Infection (HAI) Rates Pre-and Post-Inclusion of Novel Silver Ion Antimicrobial Textile Intervention in an Infection Control Program. **medRxiv**, 2020. DOI: 10.1101/2020.12.09.20246702
- BEARMAN, G.M.L. et al. A crossover trial of antimicrobial scrubs to reduce methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* burden on healthcare worker apparel. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 33, n. 3, p. 268-75, 2012. DOI: 10.1086/664045
- BENGALLI, R. et al. In vitro skin toxicity of CuO and ZnO nanoparticles: Application in the safety assessment of antimicrobial coated textiles. **NanoImpact**, v. 21, 100282, 2021. DOI: 10.1016/j.impact.2020.100282
- BENGTSSON-PALME, J.; KRISTIANSOON, E.; LARSSON, D.G.J. Environmental factors influencing the development and spread of antibiotic resistance. **FEMS Microbiol. Rev.**, v. 42, n. 1, fux053, 2018. DOI: 10.1093/femsre/fux053
- BERKTOLD, M. et al. Long-sleeved medical workers' coats and their microbiota. **Am. J. Infect. Control**, v. 46, n. 12, p. 1408-10, 2018. DOI: 10.1016/j.ajic.2018.04.230
- BIM, F.L. et al. Do white coats on polyester fabrics act as a barrier against fluids and bacteria? **Acta Paul. Enferm.**, v. 33, eAPE20190242, 2020. DOI: 10.37689/acta-ape/2020AO0242
- BLAIR, J.M.A. et al. Molecular mechanisms of antibiotic resistance. **Nat. Rev. Microbiol.**, v. 13, n. 1, p.42-51, 2015. DOI: 10.1038/nrmicro3380
- BOCKMÜHL, D. P.; SCHAGES, J.; REHBERG, L. Laundry and textile hygiene in healthcare and beyond. **Microb. Cell.**, v. 6. n. 7, p. 299-306, 2019. DOI: 10.15698/mic2019.07.682
- BONALDI, R.R. Functional finishes for high-performance apparel. In: McLOUGHLIN, J.; SABIR, T. (Ed). **High-Performance Apparel**. Materials, Development, and Applications.

Woodhead Publishing Series in Textiles, 2018. p. 129-56. DOI: 10.1016/B978-0-08-100904-8.00006-7

BORSA, J. Antimicrobial natural fibres. In: KOZŁOWSKI, R.M. (Ed). **Handbook of natural fibres**. Processing and applications, v. 2. Woodhead Publishing Series in Textiles, 2012. p. 428-66. DOI: 10.1533/9780857095510.2.428

BOUTIN, M.A. et al. A randomized crossover trial to decrease bacterial contamination on hospital scrubs. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 35, n. 11, p. 1411-3, 2014. DOI: 10.1086/678426

BRASIL. Ministério da Saúde. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Available from: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_saude_prioridades_estrategicas_acao.pdf. Acesso em: 18 fev. 2021.

BURDEN, M. et al. Newly cleaned physician uniforms and infrequently washed white coats have similar rates of bacterial contamination after an 8-hour workday: a randomized controlled trial. **J. Hosp. Med.**, v. 6, n. 4, p.177-82, 2011. DOI: 10.1002/jhm.864

BURDEN, M. et al. Bacterial contamination of healthcare workers' uniforms: a randomized controlled trial of antimicrobial scrubs. **J. Hosp. Med.**, v. 8, n. 7, p. 380-5, 2013. DOI: 10.1002/jhm.2051

BUTLER, J.P. Effect of copper-impregnated composite bed linens and patient gowns on healthcare-associated infection rates in six hospitals. **J. Hosp. Infect.**, v. 100, n. 3, p. e130-4, 2018. DOI: 10.1016/j.jhin.2018.05.013

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Principles of Epidemiology in Public Health Practice**. Third Edition: An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics. Lesson 1: Introduction to Epidemiology, Section 10: Chain of Infection. Page last reviewed: 2012. Available from: <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section10.html>. Acesso em: 18 fev. 2021.

CHEN, L. F. et al. A prospective study of transmission of Multidrug-Resistant Organisms (MDROs) between environmental. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 40, n. 1, p. 47-53, 2019. DOI: 10.1017/ice.2018.275

CHENG, V.C.C. et al. Hand-touch contact assessment of high-touch and mutual-touch surfaces among healthcare workers, patients, and visitors. **J. Hosp. Infect.**, v. 90, n. 3, p. 220-5, 2015. DOI: 10.1016/j.jhin.2014.12.024

CHIRCA, I. The hospital environment and its microbial burden: challenges and solutions. **Future Microbiol.**, v. 14, n. 12, p. 1007-10, 2019. DOI: 10.2217/fmb-2019-0140

CONDÒ, C. et al. Antimicrobial activity of silver doped fabrics for the production of hospital uniforms. **New Microbiol.**, v. 38, n. 4, p. 551-8, 2015. Available from: http://www.newmicrobiologica.org/PUB/allegati_pdf/2015/4/551.pdf

-
- CREAMER, E.; HUMPHREYS, H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. **J. Hosp. Infect.**, v. 69, n. 1, p. 8-23, 2008. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.01.014
- DESHMUKH, S.P. et al. Silver nanoparticles as an effective disinfectant: a review. **Mater. Sci. Eng. C Mater. Biol. Appl.**, v. 97, p. 954-65, 2019. DOI: 10.1016/j.msec.2018.12.102
- DOLEJSKA, M. et al. Complete sequencing of an IncHI1 plasmid encoding the carbapenemase NDM-1, the ArmA 16S RNA methylase and a resistance–nodulation–cell division/multidrug efflux pump. **J. Antimicrob. Chemother.**, v. 68, n. 1, p. 34-9, 2013. DOI: 10.1093/jac/dks357
- EVERSON, N. et al. Crossover study of silver-embedded white coats in clinical practice. **Infect. Dis. Clin. Pract.**, v. 22, n. 3, p. 145-7, 2014. DOI: 10.1097/IPC.0b013e31829a826b
- FIJAN, S.; TURK, S.Š. Hospital textiles, are they a possible vehicle for healthcare-associated infections? **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 9, n. 9, p. 3330-43, 2012. DOI: 10.3390/ijerph9093330
- GABBAY, J. et al. Copper Oxide Impregnated Textiles with Potent Biocidal Activities. **J. Ind. Text.**, v. 35, n. 4, p. 323-35, 2006. DOI: 10.1177/1528083706060785
- GAO, Y.; CRANSTON, R. Recent Advances in Antimicrobial Treatments of Textiles. **Text. Res. J.**, v. 78, n. 1, p. 60-72, 2008. DOI: 10.1177/0040517507082332
- GERBA, C.P. et al. Wide-spectrum activity of a silver-impregnated fabric. **Am. J. Infect. Control**, v. 44, n. 6, p. 689-90, 2016. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.11.033
- GROß, R. et al. Pilot study on the microbial contamination of conventional vs. silver-impregnated uniforms worn by ambulance personnel during one week of emergency medical service. **GMS Krankenhhyg Interdiszip.**, v. 5, n. 2, Doc09, 2010. DOI: 10.3205/dgkh000152
- GULATI, R.; SHARMA, S.; SHARMA, R.K. Antimicrobial textile: recent developments and functional perspective. **Polym. Bull. (Berl.)**, p.1-25, 2021. DOI: 10.1007/s00289-021-03826-3
- HANCZVIKKEL, A.; VÍG, A.; TÓTH, A. Survival capability of healthcare-associated, multidrug-resistant bacteria on untreated and on antimicrobial textiles. **J. Ind. Text.**, v. 48, n. 7, p. 1113-35, 2019. DOI: 10.1177/1528083718754901
- HERNÁNDEZ-NAVARRETE, M-J. et al. Principles of antiseptics, disinfection and sterilization. **Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.**, v. 32, n. 10, p. 681-8, 2014. DOI: 10.1016/j.eimc.2014.04.003
- IRFAN, M. et al. Antimicrobial functionalization of cotton fabric with silver nanoclusters/silica composite coating via RF co-sputtering technique. **Cellulose**, v. 24, p. 2331-45, 2017. DOI: 10.1007/s10570-017-1232-y
- JACOBY, G.A. AmpC β -Lactamases. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 22, n. 1, p. 161-82, 2009. DOI: 10.1128/CMR.00036-08

-
- JOHN, A.R. et al. A Randomized Trial to Determine Whether Wearing Short-Sleeved White Coats Reduces the Risk for Pathogen Transmission. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 39, n. 2, p. 233-4, 2018. DOI: 10.1017/ice.2017.264
- KHAN, S.; BEATTIE, T.K.; KNAPP, C.W. Relationship between antibiotic- and disinfectant-resistance profiles in bacteria harvested from tap water. **Chemosphere**, v. 152, p. 132-41, 2016. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.02.086
- KIM, M. et al. Widely Used Benzalkonium Chloride Disinfectants Can Promote Antibiotic Resistance. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 84, n. 17, e01201-18, 2018. DOI: 10.1128/AEM.01201-18
- KOTSANAS, D. et al. The silver lining of disposable sporicidal privacy curtains in an intensive care unit. **Am. J. Infect. Control**, v. 42, n. 4, p. 366-70, 2014. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.11.013
- LAIRD, K.; RILEY, K.; WILLIAMS, J.T. The role of protective clothing in healthcare and its decontamination. In: WALKER, J.T. (Ed). **Decontamination in Hospitals and Healthcare**. Woodhead Publishing, 2014. p. 398-412. DOI: 10.1533/9780857096692.2.398
- LAVIGNE, J-P. et al. An adaptive response of *Enterobacter aerogenes* to imipenem: regulation of porin balance in clinical isolates. **Int. J. Antimicrob. Agents**, v. 41, n. 2, p. 130-6, 2013. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2012.10.010
- LAZARY, A. et al. Reduction of healthcare-associated infections in a long-term care brain injury ward by replacing regular linens with biocidal copper oxide impregnated linens. **Int. J. Infect. Dis.**, v. 24, p. 23-9, 2014. DOI: 10.1016/j.ijid.2014.01.022
- LEE, A.S. et al. Defining the Role of the Environment in the Emergence and Persistence of vanA Vancomycin-Resistant *Enterococcus* (VRE) in an Intensive Care Unit: A Molecular Epidemiological Study. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 39, n. 6, p. 668-75, 2018. DOI: 10.1017/ice.2018.29
- LESHO, E. et al. Relationships among cleaning, environmental DNA, and healthcare-associated infections in a new evidence-based design hospital. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 36, n. 10, p. 1130-8, 2015. DOI: 10.1017/ice.2015.151
- LEVIN-REISMAN, I. et al. Antibiotic tolerance facilitates the evolution of resistance. **Science**, v. 355, n. 6327, p. 826-30, 2017. DOI: 10.1126/science.aaj2191
- LEWIS, K. Persister cells, dormancy and infectious disease. **Nat. Rev. Microbiol.**, v. 5, n. 1, p. 48-56, 2007. DOI: 10.1038/nrmicro1557
- LUK, S. et al. Effectiveness of antimicrobial hospital curtains on reducing bacterial contamination—A multicenter study. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 40, n. 2, p. 164-70, 2019. DOI: 10.1017/ice.2018.315
- MADDEN, G.R.; HEON, B.E.; SIFRI, C.D. Effect of copper-impregnated linens on multidrug-resistant organism acquisition and *Clostridium difficile* infection at a long-term acute-care hospital. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 39, n. 11, p. 1384-6, 2018. DOI: 10.1017/ice.2018.196

MADIGAN, M.T. et al (Ed). **Microbiologia de Brock**. 14^a ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016

MAGIORAKOS, A-P. et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. **Clin. Microbiol. Infect.**, v. 18, n. 3, p. 268-81, 2012. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x

MALNICK, S. et al. Pyjamas and sheets as a potential source of nosocomial pathogens. **J. Hosp. Infect.**, v. 70, n. 1, p. 89-92, 2008. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.05.021

MARCUS, E-L. et al. Reduction of health care-associated infection indicators by copper oxide-impregnated textiles: Crossover, double-blind controlled study in chronic ventilator-dependent patients. **Am. J. Infect. Control**, v. 45, n. 4, p. 401-3, 2017. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.11.022

MARIK, P.E.; SHANKARAN, S.; KING, L. The effect of copper-oxide-treated soft and hard surfaces on the incidence of healthcare-associated infections: a two-phase study. **J. Hosp. Infect.**, v. 105, n. 2, p. 265-71, 2020. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.02.006

MCQUEEN, R. H.; EHNES, B. Antimicrobial textiles and infection prevention: Clothing and the inanimate environment. In: BEARMAN, G. et al (Ed). **Infection prevention**. New Perspectives and Controversies. Springer, 2018. p. 117-26. DOI: 10.1007/978-3-319-60980-5_13

MELNYK, B.M. Level of Evidence Plus Critical Appraisal of Its Quality Yields Confidence to Implement Evidence-Based Practice Changes. **Worldviews Evid. Based Nurs.**, v. 13, n. 5, p. 337-9, 2016. DOI: 10.1111/wvn.12181

MELNYK, B.M.; GALLAGHER-FORD, L.; FINEOUT-OVERHOLT, E. (Ed). **Implementing the Evidence-Based Practice (EBP) Competencies in Healthcare: A Practical Guide for Improving Quality, Safety, and Outcomes**. Sigma Theta Tau, 2016.

MITCHELL A.; SPENCER, M; EDMISTON JR, C. Role of healthcare apparel and other healthcare textiles in the transmission of pathogens: a review of the literature. **J. Hosp. Infect.**, v. 90, n. 4, p. 285-92, 2015. DOI: 10.1016/j.jhin.2015.02.017

MOGENSEN, J.E.; JØRGENSEN, P.E.; THOMSEN, T.R. A microbiological evaluation of SiO₂-coated textiles in hospital interiors: The effect of passive coatings on the cleaning potential of interior textiles. **J. Ind. Text.**, v. 46, n. 2, p. 361-71, 2016. DOI: 10.1177/1528083715580543

MURPHY, F.; TCHETCHIK, A.; FURXHI, I. Reduction of Health Care-Associated Infections (HAIs) with Antimicrobial Inorganic Nanoparticles Incorporated in Medical Textiles: An Economic Assessment. **Nanomaterials (Basel)**, v. 10, n. 5, 999, 2020. DOI: 10.3390/nano10050999

OHL, M. et al. Hospital privacy curtains are frequently and rapidly contaminated with potentially pathogenic bacteria. **Am. J. Infect. Control**, v. 40, n. 10, p. 904-6, 2012. DOI: 10.1016/j.ajic.2011.12.017

-
- O'NEILL, J. **Tackling drug-resistant infections globally**: final report and recommendations. The review on antimicrobial resistance. United Kingdom: HM Government and the Wellcome Trust, 2016. Available from: https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf. Acesso em: 18 fev. 2021.
- OPENSHAW, J.J. et al. Reduction in bacterial contamination of hospital textiles by a novel silver-based laundry treatment. **Am. J. Infect. Control**, v. 44, n. 12, p. 1705-8, 2016. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.06.021
- OWEN, L.; LAIRD, K. Development of a silver-based dual-function antimicrobial laundry additive and textile coating for the decontamination of healthcare laundry. **J. Appl. Microbiol.**, v. 130, n. 4, p. 1012-22, 2021. DOI: 10.1111/jam.14850
- PAGE, M.J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71
- PAL, C. et al. Metal Resistance and Its Association With Antibiotic Resistance. In: POOLE, R.K. (Ed). **Advances in Microbial Physiology**. Microbiology of Metal Ions, v. 70. Academic Press, 2017. p. 261-313. DOI: 10.1016/bs.ampbs.2017.02.001
- PATEL, S.N.; MURRAY-LEONARD, J.; WILSON, A.P.R. Laundering of hospital staff uniforms at home. **J. Hosp. Infect.**, v. 62, n. 1, p. 89-93, 2006. DOI: 10.1016/j.jhin.2005.06.002
- PIDDOCK, L.J.V. Clinically Relevant Chromosomally Encoded Multidrug Resistance Efflux Pumps in Bacteria. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 19, n. 2, p. 382-402, 2006. DOI: 10.1128/CMR.19.2.382-402.2006
- PIETSCH, F. et al. Selection of resistance by antimicrobial coatings in the healthcare setting. **J. Hosp. Infect.**, v. 106, n. 1, p. 115-25, 2020. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.06.006
- RANDALL, L.P. et al. Effect of triclosan or a phenolic farm disinfectant on the selection of antibiotic-resistant *Salmonella enterica*. **J. Antimicrob. Chemother.**, v. 54, n. 3, p. 621-7, 2004. DOI: 10.1093/jac/dkh376
- RANG, H.P. et al (Ed). **Rang & Dale Farmacologia**. 7^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- RENAUD, F.N.R. et al. Evaluation of Antibacterial Properties of a Textile Product with Antimicrobial Finish in a Hospital Environment. **J. Ind. Text.**, v. 36, n. 1, p. 89-94, 2006. DOI: 10.1177/1528083706066438
- RILEY, K.; LAIRD, K.; WILLIAMS, J. Washing uniforms at home: adherence to hospital policy. **Nurs. Stand.**, v. 29, n. 25, p. 37-43, 2015. DOI: 10.7748/ns.29.25.37.e9268
- ROMANÒ, C.L. et al. Antibacterial finishing reduces hospital textiles contamination. An experimental study. **Eur. Orthop. Traumatol.**, v. 3, n. 3, p. 177-82, 2012. DOI: 10.1007/s12570-012-0114-x

SALAZAR-VARGAS, K. et al. Chlorhexidine impregnated surgical scrubs and whole-body wash for reducing colonization of health care personnel. **Am. J. Infect. Control**, v. 48, n. 10, p. 1216-9, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.01.004

SASAHARA, T. et al. Bacillus cereus bacteremia outbreak due to contaminated hospital linens. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.**, v. 30, n. 2, p. 219-26, 2011. DOI: 10.1007/s10096-010-1072-2

SCHNEIDER, G. et al. The use of antimicrobial-impregnated fabrics in health services: an integrative review. **Rev. Lat. Am. Enfermagem**, v. 29, 2021. DOI: 10.1590/1518-8345.4668.3416

SCHÜNEMANN, H. et al (Ed). **GRADE Handbook**. Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach. The GRADE Working Group, Updated 2013. Available from: <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html#h.svwngs6pm0f2>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SCHWEIZER, M.L.; BRAUN, B.I.; MILSTONE, A.M. Research Methods in Healthcare Epidemiology and Antimicrobial Stewardship-Quasi-Experimental Designs. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 37, n. 10, p. 1135-40, 2016. DOI: 10.1017/ice.2016.117

SHEK, K. et al. Rate of contamination of hospital privacy curtains in a burns/plastic ward: A longitudinal study. **Am. J. Infect. Control**, v. 46, n. 9, p. 1019-21, 2018. DOI: 10.1016/j.ajic.2018.03.004

SIMONCIC, B.; TOMSIC B. Structures of Novel Antimicrobial Agents for Textiles - A Review. **Text. Res. J.**, v. 80, n. 16, p. 1721-37, 2010. DOI: 10.1177/0040517510363193

SPANOGIANNOPOULOS, P. et al. A rifamycin inactivating phosphotransferase family shared by environmental and pathogenic bacteria. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.**, v. 111, n. 19, p. 7102-7, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1402358111

STIEFEL, P. et al. A simple and rapid method for optical visualization and quantification of bacteria on textiles. **Sci. Rep.**, v. 6, 39635, 2016. DOI: 10.1038/srep39635

SÜTTERLIN, S. et al. High frequency of silver resistance genes in invasive isolates of *Enterobacter* and *Klebsiella* species. **J. Hosp. Infect.**, v. 96, n. 3, p. 256-61, 2017. DOI: 10.1016/j.jhin.2017.04.017

SÜTTERLIN, S. et al. Silver Resistance Genes Are Overrepresented among Escherichia coli Isolates with CTX-M Production. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 80, n. 22, p. 6863-9, 2014. DOI: 10.1128/AEM.01803-14

TAHIR, T. et al. Photocatalytic Inactivation of Hospital-Associated Bacteria using Titania Nanoparticle Coated Textiles. **J. Chem. Soc. Pak.**, v. 39, n. 5, p. 758-70, 2017. Available from: <https://jcsp.org.pk/issueDetail.aspx?aid=d49a71ac-ed01-474d-8131-0e981c14608f>

-
- TANABE, F. et al. Increased adhesion of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to the surface of personal protective clothing damaged by friction during nursing action. **Am. J. Infect. Control**, v. 48, n. 4, p. 416-9, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2019.08.028
- TÄNGDÉN, T. et al. Frequent emergence of porin-deficient subpopulations with reduced carbapenem susceptibility in ESBL-producing *Escherichia coli* during exposure to ertapenem in an in vitro pharmacokinetic model. **J. Antimicrob. Chemother.**, v. 68, n. 6, p. 1319-26, 2013. DOI: 10.1093/jac/dkt044
- TARRANT, J.; JENKINS, R.O.; LAIRD, K.T. From ward to washer: The survival of *Clostridium difficile* spores on hospital bed sheets through a commercial UK NHS healthcare laundry process. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 39, n. 12, p. 1406-11, 2018. DOI: 10.1017/ice.2018.255
- TREKLE, A.M. et al. Bacterial contamination of health care workers' white coats. **Am. J. Infect. Control**, v. 37, n. 2, p. 101-5, 2009. DOI: 10.1016/j.ajic.2008.03.009
- TREMILIOSI, G.C. et al. Ag nanoparticles-based antimicrobial polycotton fabrics to prevent the transmission and spread of SARS-CoV-2. **BioRxiv**, 2020. DOI: 10.1101/2020.06.26.152520
- TUFANARU, C. et al. Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. In: AROMATARIS, E.; MUNN, Z. (Ed). **JBIManual for Evidence Synthesis**. JBI, 2020. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>
- UNITED NATIONS. General Assembly. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: UN, 2015. Available from: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E. Acesso em: 18 fev. 2021.
- VALI, L. et al. Frequency of biocide resistance genes, antibiotic resistance and the effect of chlorhexidine exposure on clinical methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates. **J. Antimicrob. Chemother.**, v. 61, n. 3, p. 524-32, 2008. DOI: 10.1093/jac/dkm520
- VIJAYAKUMAR, R.; SANDLE, T. A review on biocide reduced susceptibility due to plasmid-borne antiseptic-resistant genes-special notes on pharmaceutical environmental isolates. **J. Appl. Microbiol.**, v. 126, n. 4, p. 1011-22, 2019. DOI: 10.1111/jam.14118
- WADDINGTON, H. et al. Quasi-experimental study designs series-paper 6: risk of bias assessment. **J. Clin. Epidemiol.**, v. 89, p. 43-52, 2017. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2017.02.015
- WASSENAAR, T.M. et al. Review and phylogenetic analysis of qac genes that reduce susceptibility to quaternary ammonium compounds in *Staphylococcus* species. **Eur. J. Microbiol. Immunol.**, v. 5, n. 1, p. 44-61, 2015. DOI: 10.1556/EUJMI-D-14-00038
- WILSON, G. et al. A randomized control trial evaluating efficacy of antimicrobial impregnated hospital privacy curtains in an intensive care setting. **Am. J. Infect. Control**, v. 48, n. 8, p. 862-8, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2019.12.024

WINDLER, L.; HEIGHT, M.; NOWACK, B. Comparative evaluation of antimicrobials for textile applications. **Environ. Int.**, v. 53, p. 62-73, 2013. DOI: 10.1016/j.envint.2012.12.010

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Antimicrobial Resistance**. 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 18 fev. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Antimicrobial Resistance Surveillance System**. Manual for Early Implementation. Geneva: World Health Organization, 2015. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/188783/9789241549400_eng.pdf?sequence=1. Acesso em: 18 fev. 2021.

WRIGHT, G.D. Bacterial resistance to antibiotics: Enzymatic degradation and modification. **Adv. Drug Deliv. Rev.**, v. 57, n. 10, p. 1451-70, 2005. DOI: 10.1016/j.addr.2005.04.002

ZHAO, Y.; XU, Z.; LIN, T. Barrier textiles for protection against microbes. In: SUN, G. (Ed). **Antimicrobial Textiles**. Woodhead Publishing Series in Textiles, 2016. p. 225-45. DOI: 10.1016/B978-0-08-100576-7.00012-2

Apêndices

APÊNDICES

Apêndice A – Relatórios excluídos (por leitura de texto completo) e respectivas justificativas, no decorrer do processo de análise e seleção dos estudos identificados na literatura científica.

N	Identificação	Justificativa
1	ELLINGSON et al., 2020	Justificativa 3
2	ELLIOTT et al., 2019	Justificativa 1
3	AL-TAWFIQ et al., 2019	Justificativa 2
4	FARID, 2019	Justificativa 1
5	WILSON, 2019	Justificativa 1
6	MADDEN; HEON; SIFRI, 2018	Justificativa 1
7	BURKE; BUTLER, 2018	Justificativa 5
8	LAUTENBACH et al., 2018	Justificativa 1
9	ROZMAN et al., 2017	Justificativa 1
10	VAN TRANG et al., 2017	Justificativa 1
11	PENES et al., 2017	Justificativa 3
12	FARID; YEUNG, 2017	Justificativa 1
13	ANDERSON et al., 2016	Justificativa 1
14	SIFRI; ENFIELD; BURKE, 2016	Justificativa 1
15	SIFRI; BURKE; ENFIELD, 2016	Justificativa 5
16	SRIDHAR et al., 2016a	Justificativa 1
17	SRIDHAR et al., 2016b	Justificativa 1
18	PERELSHTEIN; PERKAS; GEDANKEN, 2016	Justificativa 1
19	PERELSHTEIN et al., 2015	Justificativa 4
20	PEREZ et al., 2015	Justificativa 5
21	TAMIMI; CARLINO; GERBA, 2014	Justificativa 5
22	BOUTIN et al., 2013	Justificativa 1
23	NIIYAMA et al., 2013	Justificativa 7
24	JOHNSTON, 2012	Justificativa 1
25	SCHWEIZER et al., 2012	Justificativa 2
26	DI NAUTA et al., 2011	Justificativa 1
27	PHILLIPS; TAYLOR; HASTINGS, 2009	Justificativa 5
28	TAYLOR; PHILLIPS; HASTINGS, 2009	Justificativa 5
29	YOSHINO et al., 1998	Justificativa 2
30	AYLIFFE; BEARD; FILBEY, 1962	Justificativa 5
31	BARNARD, 1952	Justificativa 6

Legenda: Justificativa 1: estudo sobre a temática publicado como: editorial, carta ao editor, livro, capítulo de livro, tese, dissertação ou resumo apresentado em evento científico; Justificativa 2: o estudo não especifica a substância antimicrobiana impregnada nos têxteis; Justificativa 3: o estudo não especifica a aplicabilidade dos têxteis antimicrobianos no serviço de saúde; Justificativa 4: o estudo não avalia carga microbiana nos têxteis antimicrobianos e/ou IRAS por referencial teórico ou indicadores; Justificativa 5: o estudo aborda a utilização concomitante de outras superfícies antimicrobianas, além da intervenção de interesse (têxteis antimicrobianos), no serviço de saúde; Justificativa 6: o estudo não apresenta informações/dados suficientes para caracterização e análise de qualidade metodológica/risco de viés; Justificativa 7: o estudo investiga um determinado material antimicrobiano não têxtil fixado a têxteis convencionais (não antimicrobianos).

Fonte: quadro elaborado pelo próprio autor.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D.J. et al. Molecular Analysis of Transmission Events in the Antimicrobial Scrub and Transmission (ASCOT) Trial. In: INFECTIOUS DISEASES WEEK 2016, 2016, New Orleans. **Poster Abstract**. Open Forum Infect. Dis., v. 3, supp. 1, 943. Oxford: Oxford University Press, 2016. DOI: 10.1093/ofid/ofw194.83

AL-TAWFIQ, J.A. et al. The effectiveness of antibacterial curtains in comparison with standard privacy curtains against transmission of microorganisms in a hospital setting. **Infez. Med.**, v. 27, n. 2, p. 149-54, 2019. Available from: https://www.infezmed.it/media/journal/Vol_27_2_2019_5.pdf

AYLIFFE, G.A.J.; BEARD, M.A.; FILBEY, J. A system of air recirculation and antibacterial surface treatment in a surgical ward. **J. Clin. Pathol.**, v. 15, n. 3, p. 242-6, 1962. DOI: 10.1136/jcp.15.3.242

BARNARD, H.F. The sterilization of woollen fabrics. **Br. Med. J.**, v. 1, n. 4748, p. 21-4, 1952. DOI: 10.1136/bmj.1.4748.21

BOUTIN, M. et al. A novel agent to decrease contamination on hospital scrubs. In: INFECTIOUS DISEASES WEEK 2013, 2013, San Francisco. **Poster Abstract**. 1694. San Francisco: 2013. Available from: <https://idsa.confex.com/idsa/2013/webprogram/Paper41509.html>

BURKE, G.H.; BUTLER, J.P. Analysis of the role of copper impregnated composite hard surfaces, bed linens and patient gowns in reducing healthcare-associated infection rates. **Int. J. Infect. Control**, v. 14, n. 1, 2018. DOI: 10.3396/ijic.v14i1.18002

DI NAUTA, A. et al. Antimicrobial effect of treated medical textiles. In: European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, 21 / International Congress of Chemotherapy, 27, 2011, Milan. **Posters**. Clin. Microbiol. Infect., v. 17, supp. 4, p. S309. Netherlands: Elsevier, 2011. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03558.x>

ELLIOTT, S.P. et al. A Novel Antimicrobial Surface Coating Demonstrates Persistent Reduction of both Microbial Burden and Healthcare-Associated Infections at Two High-acuity Hospitals. In: INFECTIOUS DISEASES WEEK 2019, 2019, Washington DC. **Poster Abstract**. Open Forum Infect. Dis., v. 6, supp. 2, p. S437. Oxford: Oxford University Press, 2019. DOI: 10.1093/ofid/ofz360.1079

ELLINGSON, K.D. et al. Impact of a Novel Antimicrobial Surface Coating on Health Care-Associated Infections and Environmental Bioburden at 2 Urban Hospitals. **Clin. Infect. Dis.**, v. 71, n. 8, p. 1807-13, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciz1077

FARID, A.; YEUNG, K. L. A multi-level antimicrobial coating for patient privacy curtains: implication of a new system to combat hospital acquired infections (HAIs). In: 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PREVENTION & INFECTION CONTROL, 2017, Geneva. **Meeting Abstracts**. Antimicrob. Resist. Infect. Control, v. 6, supp. 3, p. 153. United Kingdom: BMC Springer Nature, 2017. DOI: 10.1186/s13756-017-0201-4

FARID, A. **Safe antimicrobial systems for infection control in healthcare settings**. 2019. Thesis (Ph.D.) – Hong Kong University of Science and Technology, China. DOI: 10.14711/thesis-991012753760003412

JOHNSTON, S. **The effect of antimicrobial impregnated fabrics on the contamination of healthcare workers uniforms in clinical environments**. 2012. Thesis (Ph.D.) – University of Ulster, Northern Ireland. Available from: <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.560809>

LAUTENBACH, E. et al. A randomized controlled trial of the effect of accelerated copper textiles on healthcare-associated infections and multidrug-resistant organisms: The “investigating microbial pathogen activity of copper textiles” (impact) study. In: **INFECTIOUS DISEASES WEEK 2018**, 2018, San Francisco. **Poster Abstract**. *Open Forum Infect. Dis.*, v. 5, supp. 1, p. S568. Oxford: Oxford University Press, 2018. DOI: 10.1093/ofid/ofy210.1617

MADDEN, G.R.; HEON, B.E.; SIFRI, C.D. Multi-Drug Resistant Organism Acquisition and Clostridium difficile Infection with Copper-Impregnated Linens. In: **THE SOCIETY FOR HEALTHCARE EPIDEMIOLOGY OF AMERICA SPRING 2018 CONFERENCE**, 2018, Portland. **Poster**. 201. Portland: 2018. Available from: <https://shea.confex.com/shea/2018/meetingapp.cgi/Paper/9641>

NIIYAMA, N. et al. Use of Copper Alloy for Preventing Transmission of Methicillin-resistant Staphylococcus aureus Contamination in the Dermatology Ward. **Acta Derm. Venereol.**, v. 93, n. 3, p. 294-300, 2013. DOI: 10.2340/00015555-1472

PENES, O.N. et al. Fabric with silver thread role in the control of bacterial contamination in critically ill patients. **Ind. Text.**, v. 68, n. 1, p. 54-7, 2017. DOI: 10.35530/IT.068.01.1341

PERELSHTEIN, I. et al. Making the hospital a safer place by sonochemical coating of all its textiles with antibacterial nanoparticles. **Ultrason. Sonochem.**, v. 25, p. 82-8, 2015. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2014.12.012

PERELSHTEIN, I.; PERKAS, N.; GEDANKEN, A. Making the hospital a safer place by the sonochemical coating of textiles by antibacterial nanoparticles. In: GRUMEZESCU, A.M. (Ed.). **Surface Chemistry of Nanobiomaterials: Applications of Nanobiomaterials**, v. 3. William Andrew Publishing, 2016. p.71-105. DOI: 10.1016/B978-0-323-42861-3.00003-0

PEREZ, V. et al. Evaluation and quantitative microbial risk assessment of a unique antimicrobial agent for hospital surface treatment. **Am. J. Infect. Control**, v. 43, n. 11, p. 1201-7, 2015. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.06.013

PHILLIPS, P.; TAYLOR, L.; HASTINGS, R. Silver ion antimicrobial technology: decontamination in a nursing home. **Br. J. Community Nurs.**, v. 14, n. Sup3, p. S25-9, 2009. DOI: 10.12968/bjcn.2009.14.Sup3.85161

ROZMAN, U. et al. Efficiency of Medical Workers' Uniforms with Antimicrobial Activity. In: KUMAR, B.; THAKUR, S (Ed.). **Textiles for Advanced Applications**. IntechOpen, 2017. p. 255-73. DOI: 10.5772/intechopen.68830

SCHWEIZER, M. et al. Novel hospital curtains with antimicrobial properties: a randomized, controlled trial. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 33, n. 11, p. 1081-5, 2012. DOI: 10.1086/668022

SIFRI, C.D.; BURKE, G.H.; ENFIELD, K.B. Reduced health care-associated infections in an acute care community hospital using a combination of self-disinfecting copper-impregnated composite hard surfaces and linens. **Am. J. Infect. Control**, v. 44, n. 12, p. 1565-71, 2016. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.07.007

SIFRI, C.D.; ENFIELD, K.; BURKE, G. Reduced Healthcare-Associated Infections in an Acute Care Community Hospital Using a Combination of Self-Disinfecting Copper-Impregnated Composite Hard Surfaces and Linens. In: **INFECTIOUS DISEASES WEEK 2016**, 2016, New Orleans. **Poster Abstract**. *Open Forum Infect. Dis.*, v. 3, supp. 1, 263. Oxford: Oxford University Press, 2016. DOI: 10.1093/ofid/ofw172.129

SRIDHAR, S.A. et al. Antimicrobial Curtains: Are They as Clean as You Think? **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 37, n. 10, p. 1260-2, 2016a. DOI: 10.1017/ice.2016.186

SRIDHAR, S. et al. Are Antimicrobial Curtains as Clean as You Think? In: **INFECTIOUS DISEASES WEEK 2016**, 2016, New Orleans. **Poster Abstract**. *Open Forum Infect. Dis.*, v. 3, supp. 1, 260. Oxford: Oxford University Press, 2016b. DOI: 10.1093/ofid/ofw172.126

TAMIMI, A.H.; CARLINO, S.; GERBA, C.P. Long-term efficacy of a self-disinfecting coating in an intensive care unit. **Am. J. Infect. Control**, v. 42, n. 11, p. 1178-81, 2014. DOI: 10.1016/j.ajic.2014.07.005

TAYLOR, L.; PHILLIPS, P.; HASTINGS, R. Reduction of bacterial contamination in a healthcare environment by silver antimicrobial technology. **J. Infect. Prev.**, v. 10, n. 1, p. 6-12, 2009. DOI: 10.1177/1757177408099083

VAN TRANG, D.T. et al. Effectiveness of antibacterial linen in prevention of hospital acquired infections. In: **International Congress of Chemotherapy and Infection**, 30, 2017, Taipei. **Oral Session**. *Int. J. Antimicrob. Agents*, v. 50, supp. 2, p. S56-7. Netherlands: Elsevier, 2017. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(17\)30422-3](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(17)30422-3)

WILSON, G.M. **Environmental and pharmaceutical risk factors for the transmission of *Clostridium difficile* and other multi-drug resistant hospital acquired infections**. 2019. Dissertation (Ph.D.) – University of Iowa, United States of America. DOI: 10.17077/etd.cp4w-j0zs

YOSHINO, S. et al. A Clinical Evaluation of Antibacterial Linens on Nosocomial MRSA Infection in An Intensive Care Unit. **Environm. Infect.**, v. 13, n. 2, p. 113-7, 1998. DOI: 10.11550/jsei1986.13.113

Anexos

ANEXOS

Anexo 1 – Checklist PRISMA preenchido de acordo com as informações da presente revisão sistemática.

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Page 1-2
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	Page 6-8
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	Page 14-20
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	Page 22
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	Page 25-26
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	Page 26-31
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	Page 26-30
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Page 31-32
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Page 34-35
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	Page 34-35
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	Page 34-35
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Page 35
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	NA
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	Page 34-35
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	Page 34-35
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	Page 34-35
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	Page 36
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	NA
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	NA
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	Page 35

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	NA
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	Page 33
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Page 31-33, 77
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	Page 39-47
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	Page 48-50
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	Page 39-47
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Page 51-54
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	NA
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	NA
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	NA
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	Page 48-50
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	NA
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	Page 56-63
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	Page 63
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	Page 63
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	Page 56-63
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	Page 24
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	Page 24
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	NA
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	Page 5
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	NA
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	NA

Legenda: NA: *Not Applicable*

Fonte: *Checklisti* PRISMA preenchido pelo próprio autor, de acordo com as informações da presente revisão sistemática.