

Millenium, 2(Edição Especial Nº16)



**EFICÁCIA DO PERÓXIDO DE HIDROGÉNIO NA DESCONTAMINAÇÃO DAS SUPERFÍCIES HOSPITALARES PARA
CONTROLO DE INFEÇÕES**

EFFECTIVENESS OF HYDROGEN PEROXIDE IN DECONTAMINATING HOSPITAL SURFACES FOR INFECTION CONTROL

**EFFECTIVIDAD DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN LA DESCONTAMINACIÓN DE SUPERFICIES HOSPITALARIAS PARA
EL CONTROL DEL INFECCIONES**

Bruno Pires¹ <https://orcid.org/0009-0000-6931-2246>

Inês Laia¹

Marta Pereirinha² <https://orcid.org/0009-0009-9311-0009>

Mónica Tavares² <https://orcid.org/0009-0008-6916-5926>

Sarah Zunino³

Fernando Gama^{4,5} <https://orcid.org/0009-0004-0141-0455>

Emília Coutinho^{4,5,6} <https://orcid.org/0000-0002-9506-4626>

¹ Unidade Local de Saúde de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal

² Unidade Local de Saúde da Covilhã, Covilhã, Portugal

³ Unidade de Cuidados Continuados Integrados do Fundão, Fundão, Portugal

⁴ Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal

⁵ UICISA:E - Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem, Viseu, Portugal

⁶ SIGMA – Phi Xi Chapter, Coimbra, Portugal

Bruno Pires - pv29249@essv.ipv.pt | Inês Laia - pv29191@essv.ipv.pt | Marta Pereirinha - pv29182@essv.ipv.pt | Mónica Tavares - pv29189@essv.ipv.pt |
Sarah Zunino - pv29197@essv.ipv.pt | Fernando Gama - fernandogama@essv.ipv.pt | Emília Coutinho - ecoutinho@essv.ipv.pt



Autor Correspondente:

Marta Pereirinha
Rua João XXIII nº127
6200-015 - Canhoso - Portugal
martapereirinha@hotmail.com

RECEBIDO: 08 de outubro de 2024

REVISTO: 09 de janeiro de 2025

ACEITE: 28 de janeiro de 2025

PUBLICADO: 13 de fevereiro de 2025

RESUMO

Introdução: As infeções adquiridas durante o internamento em contexto hospitalar estão inteiramente relacionadas com práticas incorretas na prevenção e controlo de infeções, algumas evidências incluem o uso excessivo ou incorrecto de antibióticos, a desinfeção insuficiente de superfícies e de equipamentos médicos, falhas na triagem e isolamento de doentes. Segundo o relatório global sobre a vigilância de resistências a antimicrobianos, a Organização Mundial de Saúde (2015) refere que este é um problema de saúde pública, e que, se não forem controladas até 2050, mais de 10 milhões de pessoas poderão morrer todos os anos. A desinfeção executada de forma ineficaz das superfícies do meio envolvente da pessoa hospitalizada, determina um risco direto de contrair infeções. A prevenção de infeção é assim um fator primordial que todos os profissionais de saúde se têm de centrar, para melhoria da qualidade de cuidados prestados.

Objetivo: Mapear evidência científica da eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação das superfícies hospitalares para prevenir infeções.

Método: A Revisão seguiu a metodologia de JBI e as diretrizes PRISMA-ScR nas bases de dados PubMed, B-On, CINAHL complete, MEDLINE complete e Web of science. Literatura cinzenta e estudos não publicados também foram incluídos através do RCAAP. Foram incluídos artigos em inglês, espanhol e português, publicados de 01/12/2021 a 31/12/2023. Identificação, análise e seriação dos estudos realizada por dois revisores independentes.

Resultados: Vinte e um artigos responderam aos critérios de elegibilidade da revisão. Destes vinte e um artigos, cinco estudos observacionais analíticos de coorte, um estudo observacional descritivo correlacional, cinco estudos quase experimental, dois estudos controlo de caso, um estudo qualitativo, três estudos randomizados, quatro revisões sistemáticas.

Conclusão: O peróxido de hidrogénio enquanto desinfetante em superfícies hospitalares é eficaz contra múltiplos microrganismos, corroborando assim com a redução de infeções adquiridas em meio hospitalar. Os resultados desta investigação nesses diferentes contextos podem melhorar a prática clínica ao utilizar o peróxido de hidrogénio na desinfeção de superfícies, podendo ser introduzida esta informação nos programas formativos dos estudantes das áreas da saúde, microbiologia, bioquímica, entre outros; e continuando a investigar utilizando outros contextos, com outras posologias, outras associações de substâncias e outros períodos temporais.

Palavras-chave: descontaminação; desinfeção; enfermagem; hospital; peróxido de hidrogénio

ABSTRACT

Introduction: Some evidence includes the excessive or incorrect use of antibiotics, insufficient disinfection of surfaces and medical equipment, and failures in the triage and isolation of patients. According to the global report on the surveillance of antimicrobial resistance, the World Health Organisation (2015) states that this is a public health problem and that if left unchecked by 2050, more than 10 million people could die every year. Therefore, ineffective disinfection of surfaces in the hospitalized person's environment poses a direct risk of contracting infections. Therefore, Infection prevention is a key factor that all healthcare professionals must focus on to improve the quality of care provided.

Objective: To map scientific evidence of the effectiveness of hydrogen peroxide in decontaminating hospital surfaces to prevent infections.

Method: The review followed the JBI methodology and PRISMA-ScR guidelines in the PubMed, B-On, CINAHL Complete, MEDLINE Complete, and Web of Science databases. Grey literature and unpublished studies were also included through RCAAP. Articles in English, Spanish, and Portuguese, published from 01/12/2021 to 31/12/2023, were included. Identification, analysis, and ranking of studies carried out by two independent reviewers.

Results: Twenty-one articles met the review's eligibility criteria. Of these twenty-one articles, there were five analytical observational cohort studies, one descriptive observational, correlational study, five quasi-experimental studies, two case-control studies, one qualitative study, three randomized studies, and four systematic reviews.

Conclusion: Hydrogen peroxide as a disinfectant on hospital surfaces is effective against multiple microorganisms, thus corroborating the reduction of hospital-acquired infections. The results of this research in these different contexts could improve clinical practice when using hydrogen peroxide to disinfect surfaces, and this information could be introduced into the training programs of students in the areas of health, microbiology, and biochemistry, among others, and further research using other contexts, with other dosages, other combinations of substances and other time periods.

Keywords: decontamination; disinfection; nursing; hospital; hydrogen peroxide

RESUMEN

Introducción: Algunas pruebas incluyen el uso excesivo o incorrecto de antibióticos, la desinfección insuficiente de superficies y equipos médicos, fallos en el triaje y aislamiento de pacientes. Según el informe mundial sobre la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos, la Organización Mundial de la Salud (2015) afirma que se trata de un problema de salud pública y que, si no se controla, en 2050 podrían morir más de 10 millones de personas al año. Por lo tanto, una desinfección ineficaz de las superficies del entorno de la persona hospitalizada supone un riesgo directo de contraer infecciones. La prevención de infecciones es, por tanto, un factor clave en el que deben centrarse todos los profesionales sanitarios para mejorar la calidad de la asistencia prestada.

Objetivo: Mapear la evidencia científica sobre la efectividad del peróxido de hidrógeno en la descontaminación de superficies hospitalarias para prevenir infecciones.

Métodos: La revisión siguió la metodología del JBI y las directrices PRISMA-ScR en las bases de datos PubMed, B-On, CINAHL complete, MEDLINE complete y Web of science. También se incluyó literatura gris y estudios no publicados a través de RCAAP. Se incluyeron artículos en inglés, español y portugués, publicados del 01/12/2021 al 31/12/2023. Identificación, análisis y ranking de estudios realizados por dos revisores independientes.

Resultados: Veintiún artículos cumplieron los criterios de elegibilidad de la revisión. De estos veintiún artículos, cinco eran estudios observacionales analíticos de cohortes, uno era un estudio observacional descriptivo correlacional, cinco eran estudios cuasiexperimentales, dos eran estudios de casos y controles, uno era un estudio cualitativo, tres eran estudios aleatorizados y cuatro eran revisiones sistemáticas.

Conclusión: El peróxido de hidrógeno como desinfectante de superficies hospitalarias es eficaz contra múltiples microorganismos, lo que corrobora la reducción de las infecciones hospitalarias. Los resultados de esta investigación en estos diferentes contextos podrían mejorar la práctica clínica a la hora de utilizar el peróxido de hidrógeno para desinfectar superficies, y esta información podría ser introducida en los programas de formación de estudiantes de las áreas de la salud, microbiología, bioquímica, entre otras; así como futuras investigaciones utilizando otros contextos, con otras dosificaciones, otras combinaciones de sustancias y otros períodos de tiempo.

Palabras clave: descontaminación; desinfección; enfermería; hospital; peróxido de hidrógeno

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, não devemos ficar indiferentes ao aumento da incidência de infeções adquiridas durante o internamento hospitalar e que são associadas aos cuidados de saúde. Estes casos são apontados negativamente não só pelo aumento do tempo de internamento, mas também pelo aumento do custo associado e ao aumento significativo da mortalidade. Além disso, acentuam a resistência antimicrobiana pela maior utilização de antibióticos. No relatório global sobre a vigilância das resistências a antimicrobianos, a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2015, refere que este é um problema de Saúde Pública, e que se não forem controladas até 2050, mais 10 milhões de pessoas poderão morrer todos os anos (Direção Geral de Saúde, 2017).

Mosaddegh e Ghasemi (2023) num estudo transversal demonstraram que a infecção nosocomial estava inteiramente relacionada com a contaminação de dispositivos médicos e superfícies ambientais, desempenhando um papel de responsabilidade de fatores para a transmissão e disseminação de infeções durante o tempo de internamento. Já Florence Nightingale na sua teoria ambientalista realçava a importância do ambiente, da assepsia e das condições da pessoa hospitalizada para a recuperação e a prevenção da infecção (Gama, 2013). Os microrganismos são amplamente transferidos das superfícies ambientais para as pessoas hospitalizadas através do contacto cruzado. As superfícies ambientais em hospitais e centros de saúde são divididas em duas categorias: superfícies de equipamentos médicos (puxadores e botões de máquinas, dispositivos de imagem, carrinhos de emergência, dispositivos médicos e farmacêuticos, etc.) e superfícies de construção (paredes, pisos, janelas, cortinas, maçanetas, etc.) (Mosaddegh, et al, 2023). Estienney, M., Frerot, P., & et al (2022), comprovam que uma ampla gama de microrganismos não estão presentes apenas no ambiente de cuidados em torno da pessoa hospitalizada, mas também sobrevivem por dias ou até meses. A sobrevivência do microrganismo está relacionada com diversas variáveis, tais como a temperatura ambiente, humidade relativa e concentração inicial de microrganismos na superfície. O período de sobrevivência de alguns agentes patogénicos no ambiente mostra como o ambiente das unidades pode servir como reservatório de transmissão da infecção (Pintado, 2010). Sabemos que a eliminação completa das infeções não é totalmente possível, mas podemos tomar medidas adequadas para a redução destas, dentre elas uma política ampla e correta relativa a desinfecção de superfícies e esterilização de materiais e dispositivos no ambiente hospitalar. A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) aprovou um grande número de desinfetantes químicos para superfícies de ambiente hospitalar. Quando usados corretamente, são altamente eficazes na eliminação de microrganismos presentes nessas superfícies. Atualmente são testados com maior frequência em ambiente hospitalar, desinfetantes com prioridades na descontaminação de superfícies hospitalares, realçando o peróxido de hidrogénio. De forma, a responder a questões presentes na literatura sobre a eficácia de desinfetantes na descontaminação de superfícies em ambientes hospitalares para prevenir infeções, surge a questão: Qual a eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação de superfícies em contexto hospitalar para prevenir infeções?

Neste sentido, foi formulada a seguinte questão de investigação: Qual a eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação das superfícies em contexto hospitalar para prevenir infeções?

1. MÉTODOS

Esta Revisão Scoping proposta será conduzida de acordo com a metodologia recomendada por Joanna Briggs Institute (JBI) (Peters, et al 2022) congruente com a lista de verificação do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Scoping Reviews Extension for (PRISMA-ScR). A Revisão Scoping será uma abordagem síntese de evidências para investigar e fornecer uma visão geral detetando possíveis lacunas em vários campos de estudo.

1.1 Critérios de inclusão dos estudos

Os critérios de inclusão dos estudos, considerados para esta Revisão Scoping, serão o peróxido de hidrogénio; superfícies; contexto hospitalar. A seleção dos estudos considerou apenas artigos nos idiomas: português, inglês e espanhol por serem os idiomas que o corpo de autores está habilitado a rever.

1.2 Participantes

Para a presente revisão não foram considerados participantes, tendo em conta que a questão de investigação foi direcionada à eficácia de um desinfetante utilizado em superfícies hospitalares.

1.3 Conceito

Os conceitos de interesse para a Revisão Scoping são o peróxido de hidrogénio como desinfetante e as superfícies hospitalares. Assim, para efeito, desta revisão foram apenas consideradas menções relativas à eficácia do Peróxido de Hidrogénio enquanto desinfetante nas superfícies hospitalares.

1.4 Contexto

Para a presente revisão foi considerado, exclusivamente, as superfícies hospitalares, tendo em conta, todos os estudos que envolvam a eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação das superfícies hospitalares na presença de múltiplos microrganismos.

1.5 Tipos de Estudo

Esta Revisão Scoping considera, como elegíveis para análise todos os estudos primários, incluindo ensaios clínicos, assim como revisões sistemáticas da literatura dependendo da questão de investigação, bem como estudos observacionais analíticos, incluindo estudos de coorte prospetivos e retrospetivos.

1.6 Localização e seleção dos estudos

A estratégia de pesquisa (Tabela 1) teve como objetivo encontrar a evidência científica que desse resposta à questão de investigação. A pesquisa foi constituída por três etapas. A pesquisa inicial concentrou-se na base de dados da PubMed, identificando artigos relevantes sobre o tema em questão. Na segunda etapa, os investigadores aprofundaram a análise, examinando as palavras-chave presentes nos títulos e resumos, bem como os termos de indexação utilizados para descrever esses artigos. De seguida, realizaram uma segunda pesquisa com a limitação temporal abrangendo o período de 01/12/2021 a 31/12/2023. Nessa fase, utilizaram todas as palavras-chave e termos de indexação previamente identificados em diversas bases de dados selecionadas, como CINAHL Complete, MEDLINE Complete, PubMed, B-ON e Web of Science. Além disso, foi ampliada a pesquisa para incluir a literatura cinzenta, explorando o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP).

Numa terceira fase, os investigadores exportaram os resultados das diversas bases de dados para o gestor de referências Rayyan e conduziram um processo de triagem, identificando e removendo registos repetidos.

Tabela 1 - Estratégia de pesquisa

Database	Search terms	N.º de artigos
PubMed	"hydrogen peroxide" or "h2o2" or "hydroperoxide" or "oxydol" or "perhydrol" or "superroxol" and "decontamination" or "disinfection" and "hospitals" or "hospital"	40
B-On	"hydrogen peroxide" or "h2o2" or "hydroperoxide" or "oxydol" or "perhydrol" or "superroxol" and "decontamination" or "disinfection" and "hospitals" or "hospital"	71
CINAHL complete	"hydrogen peroxide" or "h2o2" or "hydroperoxide" or Síntese de evidências JBI Página 7 "oxydol" or "perhydrol" or "superroxol" AND "decontamination" or "disinfection" AND "hospitals" or "hospital"	12
MEDLINE complete	"hydrogen peroxide" or "h2o2" or "hydroperoxide" or Síntese de evidências JBI Página 7 "oxydol" or "perhydrol" or "superroxol" AND "decontamination" or "disinfection" AND "hospitals" or "hospital"	79
Web of science	"hydrogen peroxide" or "h2o2" or "hydroperoxide" or "oxydol" or "perhydrol" or "superroxol" AND "decontamination" or "disinfection" AND "hospitals" or "hospital"	58

1.7 Extração e síntese dos dados

As extrações dos dados dos estudos selecionados foram realizadas, utilizando uma versão modificada do instrumento de extração de dados da JBI. Os revisores extraíram a informação mais relevante dos artigos selecionados e agruparam-na por categorias. Quando existiu discordância entre os revisores a questão foi resolvida com a inclusão de um terceiro revisor.

2. RESULTADOS

Após remoção de artigos duplicados, identificaram-se 116 artigos para seleção de estudo. Foi efetuada uma seleção dos artigos, pelos títulos e resumos, executada por dois revisores independentes que identificaram um total de 43 artigos. Os artigos que atenderam aos critérios de inclusão previamente predefinidos foram objeto de estudo na fase seguinte: a leitura do texto completo com um total de 43 artigos.

E apesar lidos e examinados, apenas 21 cumpriam os critérios de inclusão.

Os resultados desse processo seletivo são apresentados seguindo as diretrizes do PRISMA Extension for Scoping Reviews (Tricco et al., 2018) como mostra o seguinte fluxograma (figura 1).

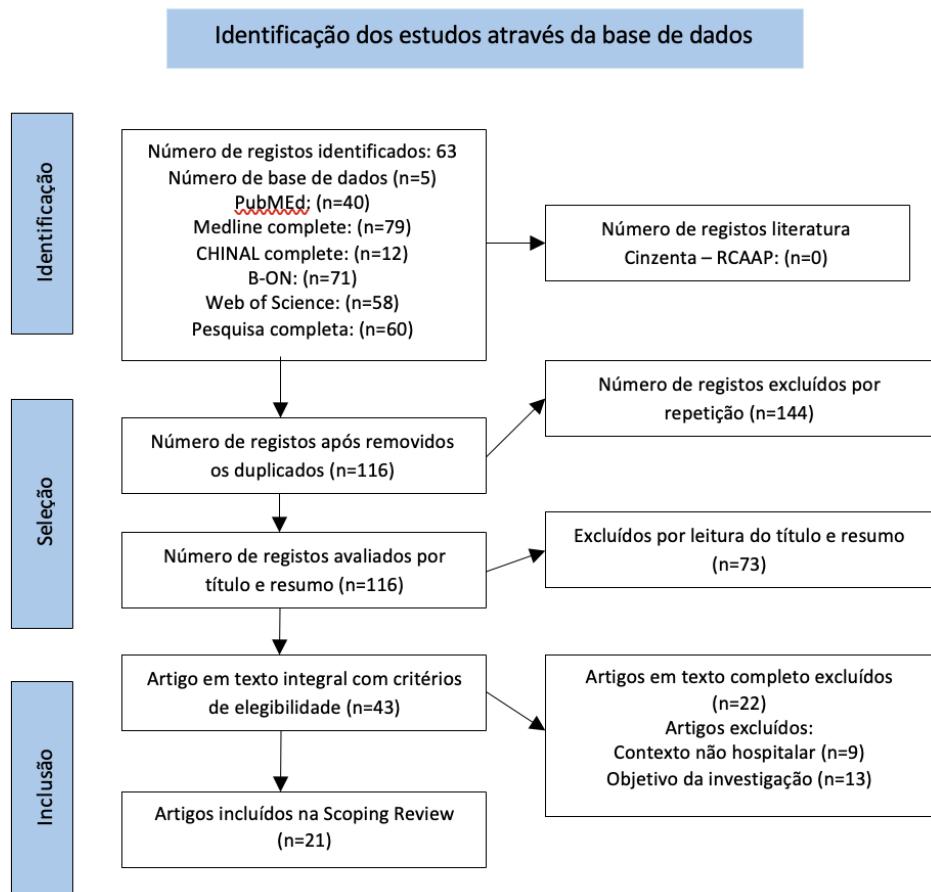


Figura 1. Fluxograma PRISMA

As características gerais de cada estudo foram resumidas, classificando-os de acordo com o seu nível de evidência. A análise desta Revisão Scoping permitiu mapear a evidência da eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação de superfícies hospitalares para prevenção de infecções. Os resultados obtidos nos estudos elegíveis fornecem uma visão geral da qualidade da evidência sobre a questão de investigação, são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos resultados dos estudos incluídos

Título / Autores / Ano de Publicação / País de Origem	Objetivo	Tipo de estudo/ Metodologia	Contributos para a revisão	Nível de Evidência
Effectiveness of dry hydrogen peroxide in reducing air and surface bioburden in a multicenter clinical setting. Infect Control Hosp Epidemiol Wright D, Christie J, et al 2023 EUA	Determinar a eficácia do peróxido de hidrogénio seco na redução da carga biológica ambiental em áreas ocupadas.	Estudo observacional analítico de corte. Efetuado em 2 hospitais de cuidados terciários. Colhidas 1.554 amostras de superfície e 1.036 amostras de ar em 74 áreas de doentes nas 3 instalações, em 3 dias consecutivos antes da instalação do peróxido de hidrogénio seco e nos dias 14, 30, 60 e 90 após a instalação. Avaliado o impacto do uso de pressão negativa na eficácia do peróxido de hidrogénio seco.	Os resultados confirmam que o peróxido de hidrogénio seco tem o potencial de reduzir a carga microbiana do ar e das superfícies em quartos de utentes ocupados com parâmetros de ventilação padrão.	3C
Long-term intensive care unit outbreak of carbapenamase-producing organisms associated with contaminated sink drains Anantharajah A., Goormaghtigh F., et al 2023 Bélgica	Investigar surto de organismos produtores de carbapenemase a longo prazo numa unidade de cuidados intensivos, envolvendo múltiplas espécies e um reservatório ambiental persistente.	Estudo Observacional descritivo correlacional. O estudo descreve a deteção ativa de casos, a amostragem ambiental, a análise da sequenciação do genoma completo das estirpes dos doentes e do ambiente e as estratégias de controlo implementadas. De 2018 a 2022, 37 utentes foram colonizados ou infetados com <i>P. aeruginosa</i> e/ou Enterobacteriales. Confirmada a presença de estirpes clínicas e ambientais nos ralos do lavatório com disseminação de estirpes.	Após confirmação de correspondência de bactérias existentes nos doentes e em amostras recolhidas no ambiente hospitalar foi avaliada uma combinação de um produto espumoso que degrada o biofilme em conjunto com um desinfetante à base de +ácido paracético e peróxido de hidrogénio, que revelou uma eficácia significativa na desinfeção e prevenção de recolonização.	4B
No-Touch Automated Disinfection System Based on Hydrogen Peroxide and Ethyl Alcohol Aerosols for Use in Healthcare Environments. Triggiano,F., Caggiano, G. et al 2022 Italia	Avaliar a eficácia de um sistema de desinfeção sem contacto que aerosoliza peróxido de hidrogénio a 5% e álcool etílico a 10%.	Estudo quase experimental. Foram utilizadas placas de aço inoxidável estéreis inoculadas com <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> e <i>Aspergillus</i> spp. Isolados de doentes hospitalizados e estirpes de referência para avaliar a eficácia do sistema. Após a higienização, foi efetuada uma amostragem do ar e superfície.	Os resultados mostraram que o sistema de vaporização de peróxido de hidrogénio a 5% e álcool etílico a 10%, teve uma boa eficácia tanto para bactérias, como para fungos, no ar e nas placas de aço inoxidável.	2C
The Application of Non-chloride Based Disinfectants in Inactivation of SARS-CoV-2 in Personal Protective Equipment (PPE), Air and Surfaces of Hospitals Nikmaram A. 2022 Turquia	Avaliar a eficiência de métodos alternativos na abordagem de desinfeção contra SARS-CoV-2.	Revisão Sistemática Nesta revisão, são discutidas novas abordagens cuja eficácia foi investigada contra o SARS-CoV-2. As abordagens avaliadas foram: Ultra Violeta-C, peróxido de hidrogénio, ozono e plasma frio como novos métodos não térmicos para desinfetar Equipamentos Proteção Individuais (EPI), ar e superfícies em hospitais.	Na maioria dos hospitais, desinfetantes à base de cloreto são muito utilizados, a desinfeção manual completa das superfícies pode não ser suficiente para uma descontaminação eficaz. O autor recomenda a substituição por outros métodos alternativos que são: radiação UltraVioleta, peróxido de hidrogénio, ozono e plasma frio. A aplicação destas técnicas é fortemente recomendada para a desinfeção de superfícies, ar e EPI para evitar a transmissão nosocomial do SARS-CoV-2.	1B
Use of a Hydrogen Peroxide Nebulizer for Viral Disinfection of Emergency Ambulance and Hospital Waiting Room Marie Estienney; Philippe Daval-Ferrot, et al 2022 França	Determinar a atividade viricida de um sistema de nebulização que produz uma névoa de peróxido de hidrogénio em espaços onde os procedimentos de desinfeção são muitas vezes demorados e incompletos.	Estudo quase experimental O método usado para a avaliação de eficácia da nebulização de peróxido de hidrogénio para inativar bacteriófago MS2 inócuo e o norovírus murino (MNV) numa ambulância e uma sala de espera de hospital.	Conclui-se que a eficácia viricida do peróxido de hidrogénio determinada pelos autores, para uma superfície de 1 cm ² mais de 10 ⁶ partículas infeciosas de norovírus murino (MNV) por cm ² foram destruídas em ambos os cenários e que de 10 ⁸ e 10 ⁹ partículas infeciosas de bacteriófago MS2 por cm ² foram inativadas na sala de espera e na ambulância, respectivamente. A principal vantagem deste tipo sistema de nebulização é o tratamento de áreas que não podem ser alcançadas com um procedimento de limpeza regular.	2C

Título / Autores / Ano de Publicação / País de Origem	Objetivo	Tipo de estudo/ Metodologia	Contributos para a revisão	Nível de Evidência
Disinfection Strategies for Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae in a Healthcare Facility. Ni, L., Zhang, Z., et al 2022 China	Determinar a resistência das estirpes de Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae aos desinfetantes habitualmente utilizados.	Estudo observacional analítico de coorte. Os autores recolheram e analisaram os dados clínicos das estirpes de Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae isoladas do SYS Memorial Hospital de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. Utilizados sete desinfetantes de baixo nível: brometo de benzalcônio a 0,1% e clorexidina aquosa a 4%; desinfetantes de nível intermédio: álcool etílico a 75% e entoiódina II desinfetantes de alto nível: glutaraldeído a 2,0%, desinfetante com cloro Hagrid Suli tipo II, e peróxido de hidrogénio a 3%.	Os resultados determinados pelos autores foi que quanto mais elevado for a diluição múltipla de desinfetantes, mais baixos serão os valores de concentração inibitória mínima. Se a concentração e diluição múltipla de desinfetantes fosse reduzida, isso indicava que as estirpes Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae apresentavam resistência ao desinfetante.	3C
Efficacy of five "sporicidal" surfassee desinfetants agianst Clostridioides Difficile spores in suspension tests and four field tests. S. Gemein; R. Andrich, et al 2022 Alemanha	Determinar a eficácia de cinco desinfetantes esporicidas de superfícies, três desinfetantes impregnados em toalhetes e dois à base de peróxido de hidrogénio contra esporos de <i>Clostridium difficile</i>	Estudo observacional analítico de coorte Realizada investigação experimental em laboratório para determinar a eficácia de cinco desinfetantes esporicidas de superfícies, amostras divididas em condições limpas utilizando um teste de suspensão e quatro testes de campo – cada teste foi duplicado em dois laboratórios distintos.	Determina a eficácia do Peróxido de Hidrogénio contra Esporos de <i>Clostridium difficile</i> , realçando que embora a os fabricantes aleguem a eficácia de cada desinfetante, é possível determinar a sua real eficácia em condições clínicas. O peróxido de hidrogénio não correspondeu aos critérios de eficácia em ambos os testes – concluindo a não eficácia do mesmo contra Esporos de <i>Clostridium difficile</i> .	3C
Efficacy of Vaporized Hydrogen Peroxide Combined with Silver Ions against Multidrug-Resistant Gram-Negative and Gram-Positive Clinical Isolates Sandra Patricia Rivera-Sanchez, et al 2022 Colombia	Determinar a eficácia do Peróxido de Hidrogénio vaporizado combinado com prata contra íons de gram-negativos multirresistentes e isolados clínicos no Gram-Positivos.	Estudo observacional analítico de coorte Avaliada atividade biocida in vitro de uma solução de Peróxido de Hidrogénio a 8% combinada com 30mg/dl de íões de prata contra isolados de Klebsiella Pneumoniae; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> s e <i>Staphylococcus</i> resistente à meticilina.	Determina que o Peróxido de Hidrogénio é potencialmente eficaz para descontaminar superfícies em meio hospitalar contra estirpes de bactérias multirresistentes.	3C
Automated room decontamination: report of a Healthcare Infection Society Working Party AJ Beswick, C.Fritar, et al 2022 UK	Avaliar a eficácia da descontaminação automatizada na prevenção de infecção ou colonização	Revisão Sistemática. Avalia a eficácia de abordagens automatizadas para descontaminação de ambientes de saúde em comparação com a desinfecção manual. As técnicas de descontaminação automatizadas incluídas foram: luz ultravioleta e peróxido de hidrogénio vaporizado, nos microrganismos existentes em ambiente de cuidados de saúde incluem bactérias Gram-positivas e Gram-negativas de infecções associadas aos cuidados de saúde.	A superioridade do peróxido de hidrogénio vaporizado reflete a maior eficácia na eliminação de esporos. A eficácia de descontaminação com sistemas vaporizados de descontaminação automatizados com peróxido de hidrogénio é maior quando associada a limpeza manual das superfícies.	1B
Comparative efficacy evaluation of disinfectants against severe acute respiratory syndrome coronavírus-2 G-H. Lee, SH. Parque, et al 2022 República da Coreia	Avaliar a eficácia viricida de 72 detergentes disponíveis comercialmente, constituindo 16 tipos de ingredientes contra SARS-CoV-2.	Estudo de controlo de caso. O SARS-CoV-2 foi testado com concentrações de desinfetantes, recomendadas pelos fabricantes. Os desinfetantes utilizados foram à base de etanol, propanol/etanol, cloroisocianurato de sódio, peroximonossulfato de potássio, cloreto de benzalcônio (BAC), composto de amônio quaternário (QAC), BAC/cloreto de didecildimetilâmônio, concentrado de cloreto de benzetônio/2-propanol, cloreto de benzetônio (DDAC) /cloridrato de polihexametileno biguanida (PHMB), peróxido de hidrogénio, QAC, BAC/DDAC/PHMB, ácido peracético, ácido cítrico.	Eficiência contra SARS-CoV-2 foi demonstrada por um desinfetante compreendendo 0,5% de peróxido de hidrogénio depois de 10-15 minutos de exposição. Mas este desinfetante exibiu alta citotoxicidade. O presente estudo mostrou a inativação completa do SARS-CoV-2 por uma elevada concentração de peróxido de hidrogénio após 10 minutos de exposição.	3D

Título / Autores / Ano de Publicação / País de Origem	Objetivo	Tipo de estudo/ Metodologia	Contributos para a revisão	Nível de Evidência
Decontamination of disposable respirators for reuse in a pandemic employing in-situ-generated peracetic acid Christian Boeing, Christian Sandten, et al 2022 Alemanha	Desenvolver um método barato e ecológico para descontaminação de FFP's descartáveis que preservasse a eficácia da filtração e a integridade do material.	Estudo controlo de caso As máscaras FFPs contaminadas com SARS-CoV-2, Enterococcus faecium e flora nasofaríngea fisiológica foram submersas em soluções de ácido acético a 6% e peróxido de hidrogénio a 6%, num período de tempo de 30 minutos.	A simples aplicação e a ampla disponibilidade das soluções para descontaminação das FFP's tornaram esta solução globalmente viável, resultando na eliminação completa dos microrganismos.	3D
Development and validation of technologies suitable for the decontamination and re-use of contaminated N95 filtering facepiece respirators in response to the COVID-19 pandemic J. Alt, R. Eveland, et al 2021 EUA	Avaliar e validar os métodos disponíveis para a descontaminação de respiradores faciais com filtro N95, mantendo a funcionalidade durante a reutilização	Estudo controlo de caso. Várias tecnologias de descontaminação, incluindo óxido de etileno, radiação, peróxido de hidrogénio vaporizado e calor húmido. Foram utilizadas para avaliação da eficácia da inativação de Microbactérias e vírus. Após o procedimento de descontaminação, as máscaras foram enviadas N95 foram encaminhadas ao fabricante para avaliação das mesmas de acordo com os requisitos NIOSH N95.	Avaliações feitas pelo fabricante original dos FFRs demonstraram que não apresenta efeitos negativos nas FFRs N95. Também foi demonstrado que os FFRs N95 processados por peróxido de hidrogénio vaporizado são seguros no seu uso e sem níveis significativos de resíduos.	3D
Effect of five decontamination methods on face masks and filtering facepiece respirators contaminated with Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa Elisa Martinez, Sébastien Crèvecoeur, et al 2022 Bélgica	Fornecer informações sobre os efeitos de cinco procedimentos de descontaminação em S. aureus e P. aeruginosa.	Estudo quase experimental prospetivo controlado As máscaras cirúrgicas e os respiradores faciais filtrados foram inoculados em duas cepas bacterianas (<i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>) e submetidos a cinco tratamentos de descontaminação: peróxido de hidrogénio vaporizado, irradiação Ultra Violeta, calor seco, banho de etanol e azul de metileno. Estas descontaminações mostraram significativas mas diferentes graus de redução bacteriana.	Após o tratamento com peróxido de hidrogénio, calor seco e banho de etanol as máscaras podem ser reutilizadas, pois existiu uma descontaminação das mesmas. Concluindo com este estudo que os métodos apresentados são eficazes e o peróxido de hidrogénio pode ser usado a longo prazo.	2C
Assessment of a novel, easy-to-implement, aerosolized H2O2 decontamination method for single-use filtering facepiece respirators in case of shortage Martin Novák, Christian Gloor, et al 2022 Suíça	Demonstrar a eficácia da descontaminação de máscaras já utilizadas, com peróxido de hidrogénio vaporizado e a sua possível reutilização em situações de escassez de recursos materiais.	Estudo quase experimental prospetivo controlado. Foram avaliados três modelos de máscaras (utilizadas durante 12 horas) de diferentes marcas. Inicialmente, os ensaios de descontaminação foram realizados em ambiente hospitalar, numa casa de banho e o dispositivo de descontaminação com peróxido de hidrogénio foi A recolha foi feita através de testes de cotonete, repetidos em 3 ciclos e foram realizados testes adicionais em laboratório. Sendo que após 10 ciclos de tratamento com o protocolo de descontaminação, a funcionalidade das máscaras ainda era aceitável.	Este procedimento demonstrou ser suficientemente potente e suave, pois não houve nenhum dano à integridade estrutural da máscara e mostrou ser seguro para o utilizador, pois não foi detetado nenhum resíduo de H2O2.	2C
Evaluation of an aerosolized hydrogen peroxide disinfection system for the reduction of Clostridioides difficile hospital infection rates over a 10 year period Christopher L. Truitt; Debra A. Runyan, et al 2022 EUA	Examinar a eficácia da utilização de um sistema de desinfecção de peróxido de hidrogénio aerosolizado para reduzir as taxas de clostridium difficile, numa unidade de cuidados agudos num hospital.	Estudo experimental randomizado. Realizado durante um período de 10 anos, dividido em dois períodos de 5 anos. Sendo que o primeiro período investigou o antes e depois da implementação do sistema de desinfecção aerosolizado. O segundo período focou-se no uso deste método na redução das taxas de clostridium difficile. Este estudo, compara a eficácia deste método na redução das taxas num ambiente clínico, com outros que usaram um sistema de vapor de peróxido de hidrogénio (maior concentração) sendo que o primeiro produz uma névoa fina aerosolizada.	A adição de um sistema de desinfecção de sala inteira sem contacto como parte da limpeza resultou numa redução significativa nas taxas de clostridium difficile que foram mantidas ano após ano. Este estudo, compara a eficácia deste método na redução das taxas num ambiente clínico, com outros que usaram um sistema de vapor de peróxido de hidrogénio (maior concentração) sendo que o primeiro produz uma névoa fina aerosolizada.	1C

Título / Autores / Ano de Publicação / País de Origem	Objetivo	Tipo de estudo/ Metodologia	Contributos para a revisão	Nível de Evidência
Bacterial diversity of hospital water tanks and the efficacy of hydrogen peroxide based cleaning: Experience in a tertiary care center in India Manisha Biswal, DipRCPath, et al 2023 Índia	Relatar a diversidade da flora bacteriana observada nos tanques de água hospitalares e o papel do método de limpeza adotado no hospital de cuidados terciários, de forma a evitar a propagação de infecções através da água.	Estudo experimental randomizado Estudo realizado em laboratório, de julho de 2015 a setembro de 2020. Os tanques de água foram limpos usando o método baseado em peróxido de hidrogénio e realizadas recolhas com cotonetes antes e depois da limpeza (398 cotonetes). O peróxido de hidrogénio demonstrou-se eficaz devido à sua propriedade de oxidação e de atividade bactericida não apresentou toxicidade residual.	O método utilizado com peróxido de hidrogénio demonstrou ser simples e altamente eficaz na desinfecção de tanques de água que são colonizados por diversas bactérias ao longo do tempo.	1C
Enhanced disinfection with hybrid hydrogen peroxide fogging in a critical care setting Anjay Khandelwal, Brian Lapolla, et al 2022 EUA	Quantificar possíveis reduções na contaminação ambiental por meio da implementação da nebulização de HHP em ambiente de cuidados intensivos.	Estudo experimental randomizado Estudo realizado de dezembro de 2020 a maio de 2021. Realizadas colheitas com cotonetes (150) em superfícies, dentro dos quartos (17) dos doentes de ocupação única após uma ocupação de 10 dias. Para além do método de nebulização e de entre vários produtos, foram também utilizadas toalhitas humedecidas com peróxido de hidrogénio.	Foi comprovado que a utilização do método com nebulização de HPP reduziu significativamente a contaminação ambiental por conseguir atingir várias áreas do espaço mais eficazmente do que a desinfecção manual.	1C
Multicenter evaluation of contamination of the healthcare environment near patients with Candida auris skin colonization Sarah Sansom, Gabrielle M. Gussin, et al 2022 Califórnia	Analizar a eficácia do peróxido de hidrogénio na desinfecção de superfícies ambientais colonizadas com Candida auris e outros microrganismos.	Estudo quase experimental prospectivo controlado Estudo realizado em 4 instalações de cuidados de longo prazo e 1 hospital de agudos. Colhidas amostras dos doentes e das superfícies antes da limpeza. Foram utilizadas toalhitas humedecidas com peróxido de hidrogénio e colhidas amostras imediatamente após e noutros intervalos de tempo.	Concluíram que superfícies ambientais próximas de doentes colonizados com a candida foram rapidamente recontaminadas após a limpeza e desinfecção. A recontaminação rápida após a limpeza e desinfecção manual sugerem que devem ser avaliadas estratégias alternativas.	2C
Effects of Nocospray Disinfection Device on the Reduction of Children's Hospital Acquired Infections Mohammad Reza Mosaddegh, Ali Ghasemi, et al 2023 Irão	Determinar o status das infecções hospitalares antes e depois do uso do dispositivo desinfetante de ar e superfície como nocospray, que aplica tecnologia de névoa seca e solução de peróxido de hidrogénio	Estudo observacional analítico cross-seccional Foi realizado em dois períodos de 6 meses em um Hospital Infantil de Mashhad. Todos os pacientes que estiveram hospitalizados por mais de 48 horas e tiveram infecção hospitalar foram incluídos no estudo. Nos segundos 6 meses, foi utilizado um dispositivo de desinfecção Nocospray para desinfetar superfícies e equipamentos e os resultados dos dois períodos foram comparados.	Este estudo mostrou o efeito positivo dos dispositivos de desinfecção de superfícies e do ar (Nocospray) na redução da incidência de infecções hospitalares e mortalidade.	3D
"No touch" methods for health care room disinfection: Focus on clinical trials David J. Weber, William A. Rutala, et al 2023 EUA	Analizar ensaios clínicos publicados de métodos "No touch" e superfícies "Auto desinfetantes".	Revisão Sistemática Vários artigos foram identificados, incluindo ensaios clínicos de dispositivos Ultra Violeta (UV) de desinfecção de ambientes ($N = 20$), sistemas de desinfecção de ambientes HP ($N = 8$), dispositivos UV portáteis ($N = 1$) e superfícies impregnadas ou revestidas de cobre ($N = 5$).	O uso rotineiro destas metodologias "no-touch" não foi incorporado nas diretrizes de prevenção de infecções desenvolvidas nos Estados Unidos. No entanto, a evidência é suficientemente forte para recomendar a utilização de um método "sem toque" como complemento ao controlo de surtos e à estratégia de mitigação de agentes patogénicos de elevadas consequências.	1B
The in situ efficacy of whole room disinfection devices: a literature review with practical recommendations for implementation Caroline M. van der Starre, Suzan A. J. Cremers-Pijpers, et al 2022 Holanda	Resumir a literatura disponível sobre a eficácia in situ de dispositivos de desinfecção automatizada num ambiente hospitalar e comparar com a eficácia in vitro de tais dispositivos	Revisão Sistemática Pesquisa realizada no PubMed para identificar literatura disponível. Analisados 54 artigos que apresentavam grande variação na metodologia, nas medidas de resultados relatados e na preparação da amostragem. Para cada sistema de desinfecção foram resumidos os dispositivos e as informações práticas.	No geral, os estudos mostraram que a desinfecção automatizada utilizando qualquer um dos tipos de dispositivos é eficaz na redução da quantidade de agentes patogénicos presentes num ambiente hospitalar, o que também esteve em linha com as conclusões dos estudos in vitro. Portanto a avaliação de qual dispositivo seria mais adequado num ambiente de saúde específico depende principalmente de considerações práticas.	1B

3. DISCUSSÃO

Enquanto parte integrante do sistema de saúde em geral e da instituição hospitalar em particular, é importante refletir acerca das razões que levam à menor eficácia das estratégias de prevenção de infeções. Uma vez que as *guidelines* e os protocolos estão estabelecidos e divulgados, questiona-se: porque falham as estratégias? Na interação, prestador de cuidados – pessoa hospitalizada - ambiente, questiona-se onde poderemos agir de forma a tornar todo o processo mais eficaz.

Não sendo uma preocupação recente, pois já Florence Nightingale teve essa preocupação na guerra da Crimeia, ao melhorar as condições sanitárias dos soldados feridos com consequente diminuição da taxa de mortalidade, ela torna-se mais pertinente nos dias de hoje, em que os recursos naturais são mais escassos e em que existe uma maior consciência dos direitos e deveres de cada um enquanto cidadão (Gama, 2013). Alguns dos fatores que promovem a disseminação das bactérias nos hospitais podem dever-se a: uma deficiente higiene das mãos; transferência de pessoas hospitalizadas entre hospitais com a importação de estírpes multirresistentes; repetidas transferências de pessoas hospitalizadas colonizados e/ou infetados entre o hospital e os lares de acolhimento; transferência das estírpes ambientais para as pessoas hospitalizadas (Portugal, 2009, cit in Gama, 2013).

A análise desta Revisão Scoping mapeou a evidência científica sobre a eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação de superfícies hospitalares para prevenção de infeções. Os resultados obtidos nos estudos elegíveis fornecem uma visão geral da qualidade da evidência sobre a questão de investigação. Dispositivos “no-touch”, sistemas UV e sistemas de peróxido de hidrogénio vaporizado evidenciaram a baixa eficácia no controlo e prevenção de infecção, contudo a evidência é suficientemente forte para recomendar como complemento ao controlo de surtos de microrganismos multirresistentes (Weber & Rutala, et al 2023) como também uma boa eficácia contra fungos (Triggiano & Caggiano, et al, 2022). Rivera-Sánchez, et al, (2022) demonstram através de um estudo observacional analítico de coorte que o peróxido de hidrogénio é potencialmente eficaz na descontaminação de superfícies em meio hospitalar contra estírpes de bactérias multirresistentes, e (Biswal & DipRCPath, et al, 2023) num estudo experimental randomizado demonstram que o peróxido de hidrogénio para além de ser um método simples é altamente eficaz na desinfecção de colónias de diversas bactérias.

O uso de dispositivo de desinfecção nocospay de superfícies de equipamentos com peróxido de hidrogénio foi significativamente melhor que os outros produtos analisados, reduzindo a incidência de infecção hospitalar nas pessoas hospitalizadas e consequentemente o internamento prolongado e a redução de complicações (Mosaddegh & Ghasemi, et al, 2023). O peróxido de hidrogénio seco vaporizado automatizado tem um elevado potencial na redução de carga microbiana do ar e das superfícies em quartos e na inativação de atividade vírica (Wright & Christie, et al, 2023; Estienney & Daval-Frerot et al, 2022), assim como impede a recolonização de organismos produtores de carbapenemases em superfície hospitalar (Ananthrajah & Goormaghtigh, 2023) em complemento à desinfecção manual de superfícies hospitalares (Nikmaram, 2022). Também (Beswick & Fritar et al, 2022) e (Khandelwal & Lapolla, et al, 2022) através de uma revisão sistemática evidenciaram a superioridade da eficácia do peróxido de hidrogénio vaporizado na descontaminação de superfícies relativamente a limpeza manual.

Os autores Novák & Gloor et al (2022), Boeing & Sandten (2022), Lee & Parque (2022) e Eveland & Fiorello (2021), salientam a eficácia da descontaminação de máscaras FFP2 com peróxido de hidrogénio vaporizado para a sua possível reutilização, assegurando a integridade estrutural da máscara e segurança para o utilizador. Assim como, Martinez & Crevecceur, et al, (2022) através de um estudo quase experimental prospectivo controlado concluíram a eficácia do peróxido de hidrogénio na descontaminação de máscaras cirúrgicas e respiradores faciais contra bactérias *aureus* e *aeruginosas*.

Contudo, é de referir que (NI & Zhang, et al, 2022) determinaram a não eficácia do peróxido de hidrogénio, comprovando que quanto mais elevada fosse a diluição múltipla de desinfetantes maior era a resistência das estíries Carbapenemases, corroborando com (Gemein & Andrich, et al, 2022) e (Tuit & Runyan, et al 2022) que determinaram também que o peróxido de hidrogénio não correspondeu aos critérios de eficácia em condições Clínicas contra esporos de *Clostridium difficile*. Sansom & Gussin, et al, (2022) concluíram a não eficácia do peróxido de hidrogénio em superfícies ambientais próximas de pessoas hospitalizadas colonizadas com *Candida*, evidenciando a rápida contaminação desses espaços após a desinfecção. Starre & Cremers-Pijpers, et al, (2022) não evidenciaram a eficácia do peróxido de hidrogénio na desinfecção de ambientes hospitalares, concluindo que qualquer desinfetante adequado às considerações práticas seria eficaz.

Conclui-se assim, que os autores apresentaram resultados importantes para dar resposta à questão de investigação. A ampla investigação desta área permite a utilização do peróxido de hidrogénio em contextos hospitalares, com baixo custo associado e representa uma excelente oportunidade para a enfermagem prestar cuidados de saúde com segurança e aumento no controlo do risco de infeções.

CONCLUSÃO

Os resultados alcançados nesta Revisão Scoping evidenciam que a descontaminação de superfícies com um desinfetante de elevada eficácia e qualidade proporcionam à pessoa uma maior segurança na prestação de cuidados. O peróxido de hidrogénio enquanto desinfetante em superfícies hospitalares evidenciou um ganho em saúde no que diz respeito à prevenção das infeções associadas aos cuidados de saúde. Os resultados apresentados pelos autores deram resposta à questão de investigação e

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0216e.38083>

alcançaram assim uma forte recomendação na utilização do peróxido de hidrogénio como desinfetante de superfícies hospitalares.

As limitações deste estudo passam por a revisão scoping contemplar um friso temporal dos anos 2021 a 2023, não tendo em consideração os estudos realizados antes desse período, o que foi impossibilitado pela enorme quantidade de artigos publicados sobre esta temática, optando os autores por se focarem na evidência científica mais atual.

As implicações para a prática/gestão, o ensino e a investigação passam por utilizar os resultados desta investigação nesses diferentes contextos, melhorando a prática clínica ao utilizar o peróxido de hidrogénio na desinfeção de superfícies; introduzindo esta informação nos programas formativos dos estudantes das áreas da saúde, microbiologia, bioquímica, entre outros; e continuando a investigar utilizando outros contextos, com outras posologias, outras associações de substâncias, e outros períodos temporais.

Assume-se assim, a necessidade de manter a investigação nesta área com mais estudos experimentais em Portugal para maior evidência desta prática, na utilização do peróxido de hidrogénio em contexto hospitalar.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceptualização, B.P., I.L., M.P., M.T., S.Z., F.G. e E.C.; tratamento de dados. B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; análise formal, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; investigação, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; metodologia, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; administração do projeto, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; supervisão, B.P., I.L., M.P., M.T., S.Z., F.G. e E.C.; validação, B.P., I.L., M.P., M.T., S.Z., F.G. e E.C.; visualização, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; redação-preparação de rascunho original, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.; redação-revisão e edição, B.P., I.L., M.P., M.T. e S.Z.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não existir conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahalieyah, A., Frédéric, G., Eléonore, M., Başak, G., Bertrand, B., & Alexe, M. et al. (2024). Long-term ICU outbreak of carbapenemase-producing organisms associated with contaminated sink drains. *Journal of Hospital Infection*, 143, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.10.005>
- Alt, J., Eveland, R., Fiorello, A., Haas, Meszaros, J., McEvoy, B., & Ridenour, C. (2021). Development and validation of technologies suitable for the decontamination and re-use of contaminated N95 filtering facepiece respirators in response to the COVID-19 pandemic. *Journal of Hospital Infection*, 10, 1016–04. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.06.004>
- Beswick, A. J., Fry, C., Bradley, C. R., Pottage, T., Sharpe, S., Haill, C. F., & Mugglestone, T. (2022). Automated room decontamination: Report of a Healthcare Infection Society Working Party. *Journal of Hospital Infection*, 124, 97–120. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.02.007>
- Biswal, M., Gupta, P., Singh, C., Vig, S., & Saini, P. (2022). Bacterial diversity of hospital water tanks and the efficacy of hydrogen peroxide-based cleaning: Experience in a tertiary care center in India. *American Journal of Infection Control*, 10, 1016. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.10.017>
- Boeing, C., Sandten, C., Hrincius, A., Anhlan, D., Dworog, A., & Hanning, S. (2022). Decontamination of disposable respirators for reuse in a pandemic employing in-situ-generated peracetic acid. *American Journal of Infection Control*, 10, 1016–017. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.06.010>
- Caroline, M. van der Starre, Cremers-Pijpers, S. A. J., van Rossum, C., Bowles, E. C., & Tostmann, A. (2022). The in situ efficacy of whole room disinfection devices: A literature review with practical recommendations for implementation. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 11, 49. <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01183-y>
- Costa, F. J. G. (2013). *Contaminação ambiental num hospital por Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella spp, Mycobacterium não tuberculosis e outros microrganismos oportunistas*. [Dissertação de mestrado não publicada]. Escola Superior de Enfermagem de Coimbra. http://web.esenfc.pt/pav02/include/download.php?id_ficheiro=24785&codigo=185
- David, J. W., Rutala, W. A., Anderson, D. J., & Sickbert-Bennett, E. E. (2023). “No touch” methods for health care room disinfection: Focus on clinical trials. *American Journal of Infection Control*, 51, A134–A143. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.04.003>
- Estienney, M., Daval-Frerot, P., Aho-Glélé, L.-S., Piroth, L., Stabile, P., & Gerbet, J.-Y. (2022). Use of a hydrogen peroxide nebulizer for viral disinfection of emergency ambulance and hospital waiting room. *Food and Environmental Virology*, 14, 217–221. <https://doi.org/10.1007/s12560-022-09514-7>

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0216e.38083>

- Lee, G.-H., Park, S.-H., Song, B.-M., Kim, D.-M., Han, H.-J., Park, J.-Y., Jo, Y.-W., Hwang, M.-Y., Sim, K.-T., Kang, S.-M., & Tark, D. (2023). Comparative efficacy evaluation of disinfectants against severe acute respiratory syndrome coronavirus-2. *Journal of Hospital Infection*, 131, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.09.011>
- Martinez, E., Crèvecœur, S., Dams, L., Rabecki, F., Habraken, S., Haubrige, E., & Daube, G. (2022). Effect of five decontamination methods on face masks and filtering facepiece respirators contaminated with *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. 4(3), 1099-342. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.08.012>
- Direção-Geral da Saúde. (2017). *Programa de prevenção e controlo de infecções e de resistência aos antimicrobianos 2017*. Direção-Geral da Saúde. <https://www.sip-spp.pt/media/wupnfy5n/antimicrobianos-programa-de-prevenc-a-o-e-controlo-de-infec-o-es-e-de-resiste-ncias-2017-dgs.pdf>
- Miroslav, N., Gloor, C., Wicki, E., Herb, D., Schibli, A., & Richner, G. (2022). Assessment of a novel, easy-to-implement, aerosolized H₂O₂ decontamination method for single-use filtering facepiece respirators in case of shortage. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 19(10–11), 663–675. <https://doi.org/10.1080/15459624.2022.2125519>
- Mosaddegh, M. R., Ghasemi, A., Sepehri, Z., Bahari, M., Jahangiri, M., & Jahangiri, S. (2023). Efeitos do dispositivo de desinfecção Nocospray na redução de infecções adquiridas em hospitais infantis. *International Journal of Pediatrics*, 11(04), 17628–17635.
- Motta, R., & Azevedo, S. (2021). Contribuição da teoria ambientalista de Florence Nightingale com controlo das infecções hospitalares. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, 23, 112-112. <https://doi.org/10.51161/rems/1524>
- Ni, L., Zhang, Z., Shen, R., Liu, X., Li, X., Chen, Wu, X., Li, H., & Xie, X. et al. (2022). Disinfection strategies for carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a healthcare facility. *Antibiotics*, 11, 10.3390-0736. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11060736>
- Nikmaram, A. (2022). The application of non-chloride based disinfectants in inactivation of SARS-CoV-2 in personal protective equipment (PPE), air, and surfaces of hospitals. *Mediterranean Journal of Infection Microbes and Antimicrobials*, 12, 10.4274. https://mjima.org/pdf/d363ec1e-9e5e-4591-a00a-d656bfcabb80/articles/mjima.galenos.2021.2021.12/pdf_309.pdf
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Khalil, H., Larsen, P., Marnie, C., Pollock, D., Tricco, A. C., & Munn, Z. (2022). Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. *JBI Evidence Synthesis*, 20(4), 953. <https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242>
- Pintado, M. M. E. (2010). O ambiente na transmissão da infecção. *Cadernos De Saúde*, 3(Especial), 41-45. <https://doi.org/10.34632/cadernosdesaude.2010.2997>
- Sansom, S., Gussin, G. M., Singh, R. D., Bell, P. B., Jinal, E. B., Makhija, Froilan, R., Saavedra, R., Pedroza, R., Thotapalli, C., Fukuda, C., Gough, E., Marron, S., Guzman, M. D. M. V., Shimabukuro, J. A., Mikhail, L., Black, S., Pacilli, M., Adil, H., ... Hayden, M. (2022). Multicenter evaluation of contamination of the healthcare environment near patients with *Candida auris* skin colonization. *Antimicrobial Stewardship & Healthcare Epidemiology*, 2(S1), s78–s79. <https://doi.org/10.1017/ash.2022.205>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garrity, C., Lewin, S., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Triggiano, F., Tiggiano, G., Lopizzo, M., Diella, G., Apollonio, F., & Fasano, F. et al. (2022). No-touch automated disinfection system based on hydrogen peroxide and ethyl alcohol aerosols for use in healthcare environments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 10.3390-4868. <https://doi.org/10.3390/ijerph19094868>
- Truitt, C. L., Runyan, D. A., Stern, J. J., Tobin, C., Goldwater, W., & Madsen, R. (2022). Evaluation of an aerosolized hydrogen peroxide disinfection system for the reduction of *Clostridioides difficile* hospital infection rates over a 10-year period. *American Journal of Infection Control*, 50, 409-413. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.11.015>
- Wright, D., Christie, J., Lawrence, J., Vaughn, K. L., & Walsh, T. F. (2023). Effectiveness of dry hydrogen peroxide in reducing air and surface bioburden in a multicenter clinical setting. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 8, 1017-153. <https://doi.org/10.1017/ice.2023.123>