


**RISCOS OCUPACIONAIS, IMPACTOS NA SAÚDE E ESTRATÉGIAS DE
PREVENÇÃO EM ENFERMAGEM PERIOPERATÓRIA: SCOPING REVIEW**

**OCCUPATIONAL RISKS, HEALTH IMPACTS, AND PREVENTION
STRATEGIES IN PERIOPERATIVE NURSING: A SCOPING REVIEW**

**RIESGOS OCUPACIONALES, IMPACTOS EN LA SALUD Y ESTRATEGIAS DE
PREVENCIÓN EN ENFERMERÍA PERIOPERATORIA: REVISIÓN DE
ALCANCE**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n5-070>

Data de submissão: 18/04/2026

Data de publicação: 18/05/2026

Cristina Barroso Pinto

Doutora em Didática e Formação

Instituição: Rise-Health/Escola Superior de Enfermagem, Universidade do Porto (ESEP)

Endereço: Porto, Portugal

E-mail: cmpinto@esenf.pt

ORCID: 0000-0002-6077-4150

Ana Patrícia Ribeiro

Mestre em Enfermagem Médico-Cirúrgica, na área da Pessoa em Situação perioperatória

Instituição: Unidade Local de Saúde do Alto Ave

Endereço: Guimarães, Portugal

E-mail: patriciasoarescarvalho@sapo.pt

ORCID: 0009-0009-9450-5432

Cátia Félix

Mestre em Enfermagem de Saúde Comunitária

Instituição: Unidade Local de Saúde do Alto Ave

Endereço: Guimarães, Portugal

E-mail: catiadrufelix@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0130-276X

André Santos

Enfermeiro

Instituição: Unidade Local de Saúde do Alto Ave

Endereço: Guimarães, Portugal

E-mail: aassantos@hotmail.com.pt

ORCID: 0009-0005-1773-5518

Vânia Ribeiro

Mestre em Enfermagem Médico-Cirúrgica, na área da Pessoa em Situação perioperatória

Instituição: Unidade Local de Saúde do Alto Ave

Endereço: Guimarães, Portugal

E-mail: vanianetopereira@gmail.com

ORCID: 0009-0008-0870-0737

Sandrina Martins

Enfermeira

Instituição: Unidade Local de Saúde do Alto Ave

Endereço: Guimarães, Portugal

E-mail: sandrina_leite_martins@hotmail.com

ORCID: 0009-0009-9450-5432

RESUMO

Considerando a elevada complexidade do contexto perioperatório e a exposição dos enfermeiros a múltiplos riscos ocupacionais, torna-se relevante compreender de forma integrada os seus impactos na saúde e as estratégias de prevenção descritas na literatura. Objetiva-se mapear os tipos de riscos ocupacionais, os seus impactos na saúde e as estratégias de prevenção descritas na literatura científica no contexto perioperatório. Para tanto, procede-se a uma scoping review, desenvolvida de acordo com as recomendações do Joanna Briggs Institute, incluindo estudos publicados nos últimos cinco anos que abordam riscos ocupacionais em enfermeiros do contexto perioperatório. Desse modo, foram incluídos 13 estudos, que evidenciaram exposição multifatorial a riscos físicos, ergonómicos, ambientais, radiológicos e psicossociais, associada a impactos relevantes na saúde física e mental, nomeadamente distúrbios musculoesqueléticos, fadiga, stress ocupacional e sintomas relacionados com exposições ambientais. As estratégias de prevenção descritas incluíram intervenções ergonómicas, medidas de proteção individual, formação profissional e intervenções organizacionais, o que permite concluir que os riscos ocupacionais no contexto perioperatório são diversos e cumulativos, exigindo abordagens preventivas integradas e sustentadas, orientadas para a promoção da saúde dos enfermeiros e para a segurança dos cuidados.

Palavras-chave: Riscos Ocupacionais. Enfermagem Perioperatória. Saúde do Trabalhador. Centro Cirúrgico. Prevenção de Riscos.

ABSTRACT

Considering the high complexity of the perioperative context and the exposure of nurses to multiple occupational risks, it becomes relevant to comprehensively understand their impacts on health and the prevention strategies described in the literature. This study aims to map the types of occupational risks, their impacts on health, and the prevention strategies described in the scientific literature in the perioperative context. To this end, a scoping review was conducted in accordance with the recommendations of the Joanna Briggs Institute, including studies published in the last five years addressing occupational risks among perioperative nurses. Thus, 13 studies were included, which revealed multifactorial exposure to physical, ergonomic, environmental, radiological, and psychosocial risks, associated with significant impacts on physical and mental health, namely musculoskeletal disorders, fatigue, occupational stress, and symptoms related to environmental exposures. The prevention strategies described included ergonomic interventions, personal protective measures, professional training, and organisational interventions, which allows concluding that occupational risks in the perioperative context are diverse and cumulative, requiring integrated and sustained preventive approaches aimed at promoting nurses' health and ensuring patient safety.

Keywords: Occupational Risks. Perioperative Nursing. Occupational Health. Operating Rooms. Risk Prevention.

RESUMEN

Considerando la elevada complejidad del contexto perioperatorio y la exposición de los enfermeros a múltiples riesgos ocupacionales, resulta relevante comprender de forma integrada sus impactos en la salud y las estrategias de prevención descritas en la literatura. Este estudio tiene como objetivo mapear los tipos de riesgos ocupacionales, sus impactos en la salud y las estrategias de prevención descritas en la literatura científica en el contexto perioperatorio. Para ello, se realizó una revisión de alcance, desarrollada de acuerdo con las recomendaciones del Joanna Briggs Institute, incluyendo estudios publicados en los últimos cinco años que abordan riesgos ocupacionales en enfermeros del contexto perioperatorio. De este modo, se incluyeron 13 estudios, que evidenciaron una exposición multifactorial a riesgos físicos, ergonómicos, ambientales, radiológicos y psicosociales, asociada a impactos relevantes en la salud física y mental, como trastornos musculoesqueléticos, fatiga, estrés laboral y síntomas relacionados con exposiciones ambientales. Las estrategias de prevención descritas incluyeron intervenciones ergonómicas, medidas de protección individual, formación profesional e intervenciones organizacionales, lo que permite concluir que los riesgos ocupacionales en el contexto perioperatorio son diversos y acumulativos, requiriendo enfoques preventivos integrados y sostenidos, orientados a la promoción de la salud de los enfermeros y a la seguridad de la atención.

Palabras clave: Riesgos Ocupacionales. Enfermería Perioperatoria. Salud Laboral. Quirófanos. Prevención de Riesgos.

1 INTRODUÇÃO

O contexto perioperatório constitui um ambiente de prática clínica altamente complexo, caracterizado por elevada densidade tecnológica, procedimentos invasivos, exigência de precisão técnica e pressão temporal significativa. Neste ambiente, o desempenho seguro depende não apenas da competência técnica, mas também da articulação entre profissionais, da organização do trabalho e das condições em que os cuidados são prestados. Estudos em contexto operatório mostram que fatores como a segurança psicológica da equipa se relacionam com a segurança do doente e com o desempenho profissional, reforçando a centralidade das condições de trabalho neste cenário (ARAD et al., 2022).

Os enfermeiros do perioperatório assumem um papel essencial ao longo de todo o circuito cirúrgico, intervindo na preparação, vigilância, coordenação e continuidade dos cuidados. A especificidade das suas funções, associada à exigência física, cognitiva e organizacional do bloco operatório, expõe estes profissionais a múltiplos riscos ocupacionais que podem comprometer a sua saúde, o desempenho laboral e, consequentemente, a qualidade e a segurança dos cuidados prestados.

Entre os riscos ocupacionais mais frequentemente descritos na literatura destacam-se os riscos físicos e ergonómicos. O ambiente cirúrgico é reconhecido como particularmente exigente do ponto de vista biomecânico, devido à permanência prolongada em pé, às posturas estáticas, aos movimentos repetitivos e à elevada exigência física das tarefas desenvolvidas. Alguns autores descrevem o ambiente cirúrgico como intrinsecamente desfavorável em termos ergonómicos (SCHLUSSEL; MAYKEL, 2019), enquanto outros identificam fatores associados a lesões musculoesqueléticas em profissionais que trabalham em sala operatória (ALI et al., 2025) assim como das implicações da permanência prolongada em pé nos profissionais (OLYNICK; FORAN, 2021).

Para além da dimensão ergonómica, os riscos ambientais e químicos assumem particular relevância no bloco operatório, especialmente no que se refere à exposição ao fumo cirúrgico. LIMCHANTRA et al. (2019) identificam este tipo de exposição como um risco ocupacional importante para os profissionais do bloco operatório, e SOYSAL et al. (2023) associam-no à degradação da qualidade do ar e ao aparecimento de sintomas físicos nos trabalhadores expostos. Estes achados reforçam a necessidade de reconhecer o ambiente perioperatório como um espaço potencialmente nocivo também do ponto de vista ambiental.

Outro domínio relevante é a exposição à radiação ionizante em procedimentos que recorrem a fluoroscopia ou a técnicas de imagem intraoperatória. A literatura descreve este risco como frequentemente subvalorizado, embora associado a exposição cumulativa e a possíveis efeitos adversos a longo prazo. Entre os estudos incluídos, MATITYAHU et al. abordam os riscos associados

à imagiologia intraoperatória, enquanto BRATSCHITSCH et al. (2019) e SHARKEY et al. (2021) evidenciam a relevância da monitorização da exposição ocupacional em contexto cirúrgico.

Paralelamente, os riscos psicossociais e organizacionais têm vindo a ganhar destaque. A fadiga relacionada com o trabalho, o trabalho por turnos, a pressão temporal e as mudanças organizacionais constituem fatores com impacto relevante na saúde mental e no bem-estar dos profissionais. CUNNINGHAM et al. (2022) descrevem a fadiga como um perigo ocupacional importante, e BACKHAUS et al. (2024) salientam que as mudanças organizacionais podem agravar riscos psicossociais e comprometer a saúde mental dos trabalhadores. No bloco operatório, estas dimensões assumem particular importância pela intensidade relacional e pela exigência cognitiva inerentes ao contexto.

Apesar da crescente produção científica sobre riscos ocupacionais em ambiente operatório, a evidência encontra-se frequentemente dispersa por domínios específicos, como ergonomia, fumo cirúrgico, radiação ou riscos psicossociais, e por diferentes populações profissionais, o que dificulta uma compreensão integrada do fenómeno. Esta fragmentação limita a identificação dos principais impactos na saúde dos enfermeiros e das estratégias de prevenção mais adequadas ao contexto perioperatório.

Neste sentido, torna-se pertinente sistematizar a literatura existente, de modo a reunir e organizar o conhecimento disponível sobre os principais riscos ocupacionais no contexto da enfermagem perioperatória. Assim, o presente estudo tem como objetivo mapear os tipos de riscos ocupacionais, os impactos na saúde e as estratégias de prevenção descritas na literatura científica no contexto da enfermagem perioperatória.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A análise dos riscos ocupacionais no contexto perioperatório exige uma abordagem multidimensional, considerando a diversidade de fatores que caracterizam o ambiente do bloco operatório. A literatura evidencia que estes riscos podem ser organizados em diferentes categorias, nomeadamente riscos físicos e ergonómicos, ambientais e químicos, radiológicos e psicossociais, os quais apresentam impactos distintos, mas frequentemente interrelacionados na saúde dos profissionais. Neste sentido, o presente referencial teórico encontra-se estruturado de acordo com estas dimensões, permitindo uma compreensão integrada dos principais riscos ocupacionais descritos na literatura e das suas implicações para a enfermagem perioperatória.

2.1 RISCOS FÍSICOS E ERGONÓMICOS

Os riscos físicos e ergonômicos constituem uma das dimensões mais estudadas no contexto perioperatório, sendo frequentemente associados às exigências biomecânicas do trabalho desenvolvido em bloco operatório. O ambiente cirúrgico caracteriza-se pela permanência prolongada em pé, adoção de posturas estáticas ou inadequadas, realização de movimentos repetitivos e elevada exigência física, fatores que contribuem para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos relacionados com o trabalho.

SCHLUSSEL e MAYKEL (2019) descrevem o ambiente cirúrgico como intrinsecamente desfavorável do ponto de vista ergonômico, salientando o impacto das condições de trabalho na saúde dos profissionais. De forma consistente, ALI et al. (2025) identificam fatores ergonômicos e organizacionais associados a lesões musculoesqueléticas em profissionais de saúde que trabalham em sala operatória. Adicionalmente, OLYNICK e FORAN (2021) destacam as implicações da permanência prolongada em pé para os enfermeiros perioperatórios, reforçando a relevância deste risco.

A elevada prevalência de distúrbios musculoesqueléticos entre enfermeiros do perioperatório é amplamente documentada na literatura, sendo frequentemente reportadas queixas de dor lombar, cervical e nos membros superiores e inferiores.

2.2 RISCOS AMBIENTAIS E QUÍMICOS

No contexto perioperatório, os riscos ambientais e químicos assumem particular relevância, sobretudo no que se refere à exposição ao fumo cirúrgico. Este resulta da utilização de dispositivos eletrocirúrgicos e contém uma mistura complexa de partículas e compostos potencialmente nocivos para a saúde dos profissionais.

LIMCHANTRA et al. (2019) identificam o fumo cirúrgico como um risco ocupacional significativo, salientando que não existe um nível seguro de exposição. Estudos empíricos, como o de SOYSAL et al. (2023), demonstram a degradação da qualidade do ar nas salas operatórias e associam esta exposição ao aparecimento de sintomas físicos, nomeadamente irritação ocular, sintomas respiratórios e cefaleias.

Apesar da evidência disponível, a implementação de medidas preventivas, como sistemas de evacuação de fumo e melhoria da ventilação, permanece inconsistente, evidenciando uma lacuna entre o conhecimento científico e a prática clínica.

2.3 RISCOS RADIOLÓGICOS

A exposição à radiação ionizante constitui um risco ocupacional relevante no contexto perioperatório, particularmente em procedimentos que recorrem a fluoroscopia ou a técnicas de imagem intraoperatória. Este tipo de exposição caracteriza-se pelo seu potencial cumulativo e pelos possíveis efeitos adversos a longo prazo.

Matityahu et al. descrevem a exposição à radiação em contexto cirúrgico como um risco frequentemente subvalorizado, destacando a necessidade de maior consciencialização entre os profissionais. Estudos observacionais, como os de BRATSCHITSCH et al. (2019) e SHARKEY et al. (2021), evidenciam a variabilidade da exposição ocupacional e reforçam a importância da monitorização contínua e da utilização de medidas de radioproteção.

A literatura sugere ainda que a exposição prolongada à radiação ionizante pode estar associada a efeitos adversos, incluindo alterações metabólicas e aumento do risco de determinadas patologias, reforçando a necessidade de estratégias preventivas adequadas.

2.4 RISCOS PSICOSSOCIAIS E ORGANIZACIONAIS

Os riscos psicossociais e organizacionais têm vindo a assumir crescente relevância na literatura sobre saúde ocupacional, especialmente em contextos de elevada exigência como o bloco operatório. Fatores como carga de trabalho elevada, trabalho por turnos, pressão temporal e exigência cognitiva estão associados a impactos negativos na saúde mental e no bem-estar dos profissionais.

CUNNINGHAM et al. (2022) identificam a fadiga relacionada com o trabalho como um risco ocupacional relevante, com implicações para a segurança dos trabalhadores e dos cuidados prestados. BACKHAUS et al. (2024) destacam que mudanças organizacionais e exigências institucionais podem intensificar riscos psicossociais e comprometer a saúde mental dos profissionais.

No contexto perioperatório, a segurança psicológica das equipas assume particular importância, estando associada ao desempenho profissional e à segurança do doente (ARAD et al., 2022). Estes fatores reforçam a necessidade de abordagens organizacionais que promovam ambientes de trabalho seguros e sustentáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma scoping review, conduzida de acordo com a metodologia proposta pelo Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo, conforme descrito por Peters et al.16, e reportada segundo as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

– extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). A opção por este desenho metodológico fundamenta-se no objetivo de mapear de forma ampla e sistemática a literatura existente sobre riscos ocupacionais no contexto perioperatório, permitindo integrar diferentes tipos de evidência, identificar a extensão e a natureza da produção científica disponível e reconhecer lacunas relevantes para a investigação e a prática profissional.

3.2 QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

A questão de investigação foi formulada com base na estratégia PCC (População, Conceito e Contexto). Considerou-se como população os enfermeiros do perioperatório, incluindo enfermeiros instrumentistas, circulantes e de anestesia; como conceito, os riscos ocupacionais, os impactos na saúde e as estratégias de prevenção; e como contexto, o ambiente perioperatório/bloco operatório. A estrutura PCC utilizada para a formulação da questão encontra-se apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Estrutura PCC utilizada na formulação da questão de investigação.

Elemento	Definição	Descrição
População (P)	Enfermeiros do perioperatório	Enfermeiros que atuam em contexto perioperatório, incluindo enfermeiros instrumentistas, circulantes, de anestesia e outros enfermeiros que desempenham funções predominantemente em bloco operatório ou centro cirúrgico.
Conceito (C)	Riscos ocupacionais, impactos na saúde e estratégias de prevenção	Riscos ocupacionais associados ao trabalho no perioperatório (físicos, ergonômicos, ambientais, radiológicos, psicossociais e organizacionais), respetivos impactos na saúde dos enfermeiros e estratégias de prevenção, prevenção ou gestão do risco.
Contexto (C)	Ambiente perioperatório / bloco operatório	Ambientes hospitalares perioperatórios, incluindo bloco operatório, centro cirúrgico, salas de cirurgia e áreas diretamente associadas ao processo cirúrgico.

Fonte: Autores, 2026.

Assim, a questão orientadora desta *scoping review* foi: Quais os tipos de riscos ocupacionais, os impactos na saúde e as estratégias de prevenção descritos na literatura científica sobre enfermeiros do perioperatório?

3.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A estratégia de busca foi desenvolvida de forma sistemática, de acordo com o modelo PCC, combinando descritores controlados dos vocabulários *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) com termos livres identificados na literatura. A utilização conjunta de descritores controlados e termos livres visou maximizar a sensibilidade da busca, atendendo à variabilidade de indexação dos estudos sobre enfermagem perioperatória.

Os descritores e termos livres foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, sendo a estratégia adaptada às especificidades de cada base de dados. As buscas foram realizadas em fevereiro de 2025 nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE (via PubMed), CINAHL Complete, Scopus, Web of Science, PsycINFO e LILACS (via Biblioteca Virtual em Saúde).

Foram aplicados limites temporais correspondentes aos últimos cinco anos, bem como limites linguísticos para estudos publicados em português, inglês e espanhol. As estratégias de busca completas utilizadas em cada base de dados encontram-se descritas na Tabela 2, assegurando a transparência e a reprodutibilidade do processo.

Tabela 2. Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados.

Base de dados	Estratégia de busca
MEDLINE (via PubMed)	("Nurses"[MeSH] OR "Perioperative Nursing"[MeSH] OR nurse* OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "surgical nurse*" OR "theatre nurse*" OR "scrub nurse*" OR "circulating nurse*") AND ("Occupational Health"[MeSH] OR "Occupational Diseases"[MeSH] OR "Occupational Exposure"[MeSH] OR "Workplace Hazards"[MeSH] OR "Musculoskeletal Disorders"[MeSH] OR burnout OR stress OR fatigue OR "metabolic syndrome") AND ("Operating Rooms"[MeSH] OR "perioperative care" OR "operating room*" OR "operating theatre*" OR "surgical unit*")
CINAHL Complete	((MH "Nurses+") OR (MH "Perioperative Nursing") OR nurse* OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "surgical nurse*" OR "theatre nurse*" OR "scrub nurse*" OR "circulating nurse*") AND ((MH "Occupational Health+") OR (MH "Occupational Diseases+") OR (MH "Workplace Hazards+") OR (MH "Musculoskeletal Disorders+") OR "occupational risk*" OR "work-related risk*" OR "psychosocial risk*" OR burnout OR stress OR fatigue OR "metabolic syndrome") AND ((MH "Operating Rooms") OR "operating room*" OR "operating theatre*" OR "perioperative care" OR "surgical unit*")
Scopus	TITLE-ABS-KEY (nurse* OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "surgical nurse*" OR "theatre nurse*" OR "scrub nurse*" OR "circulating nurse*") AND TITLE-ABS-KEY ("occupational risk*" OR "work-related risk*" OR "occupational exposure" OR "workplace hazard*" OR "musculoskeletal disorder*" OR "psychosocial risk*" OR burnout OR stress OR fatigue OR "metabolic syndrome") AND TITLE-ABS-KEY ("operating room*" OR "operating theatre*" OR "perioperative care" OR "surgical unit*")
Web of Science	TS=(nurse* OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "surgical nurse*" OR "theatre nurse*" OR "scrub nurse*" OR "circulating nurse*") AND TS=("occupational risk*" OR "work-related risk*" OR "occupational exposure" OR "workplace hazard*" OR "musculoskeletal disorder*" OR "psychosocial risk*" OR burnout OR stress OR fatigue OR "metabolic syndrome") AND TS=("operating room*" OR "operating theatre*" OR "perioperative care" OR "surgical unit*")
PsycINFO	(nurse* OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "surgical nurse*" OR "theatre nurse*" OR "scrub nurse*" OR "circulating nurse*") AND ("occupational stress" OR "work-related stress" OR "psychosocial risk*" OR burnout OR fatigue OR "shift work" OR "mental health" OR "occupational health") AND ("operating room*" OR "operating theatre*" OR "perioperative care" OR "surgical unit*")
LILACS (via BVS)	(enfermeiro OR enfermeira OR nurse* OR "enfermagem perioperatória" OR "enfermería perioperatoria" OR "perioperative nurse*") AND ("riscos ocupacionais" OR "saúde do trabalhador" OR "salud laboral" OR "occupational health" OR "doenças ocupacionais" OR burnout OR stress) AND ("centro cirúrgico" OR "sala de cirurgia" OR "quirófano" OR "operating room*" OR "perioperative care")

Fonte: Autores, 2026.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos estudos que envolvessem enfermeiros do perioperatório, nomeadamente enfermeiros instrumentistas, circulantes, de anestesia ou que atuassem predominantemente em bloco operatório ou centro cirúrgico. Consideraram-se elegíveis estudos que abordassem riscos ocupacionais, exposições relacionadas com o trabalho, impactos na saúde ou estratégias de prevenção, prevenção ou gestão do risco no contexto perioperatório.

No que respeita ao contexto, incluíram-se estudos realizados em ambientes perioperatórios hospitalares, como centros cirúrgicos, blocos operatórios e salas de cirurgia. Não foram aplicadas restrições quanto ao desenho metodológico, sendo incluídos estudos quantitativos, qualitativos, de métodos mistos, quase-experimentais, revisões e artigos de reflexão científica, em consonância com o carácter exploratório da *scoping review*.

Foram excluídos estudos que envolvessem outros profissionais de saúde sem distinção clara da população de enfermagem, estudantes de enfermagem ou técnicos e auxiliares sem diferenciação explícita. Excluíram-se igualmente estudos realizados fora do contexto perioperatório, estudos que não abordassem riscos ocupacionais ou impactos do trabalho na saúde, bem como publicações do tipo editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos sem texto completo, dissertações, teses não publicadas e documentos institucionais sem revisão por pares. Estudos sem acesso ao texto completo após tentativas razoáveis de obtenção também foram excluídos.

3.5 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O processo de seleção dos estudos seguiu as etapas recomendadas pelo PRISMA-ScR. Todas as referências identificadas nas bases de dados foram exportadas para o software EndNote, onde foi realizada a remoção de duplicados. Posteriormente, os registos foram importados para a plataforma Rayyan, sendo realizada a triagem dos títulos e resumos por dois revisores independentes, com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Os estudos potencialmente elegíveis foram avaliados na íntegra pelos mesmos revisores. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, quando necessário, por envolvimento de um terceiro revisor. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos é apresentado através de um fluxograma PRISMA-ScR.

3.6 EXTRAÇÃO, NAÁLISE E SÍNTESE DOS DADOS

A extração dos dados foi realizada de forma sistemática, recorrendo a um instrumento previamente definido, que permitiu recolher informações relativas aos autores, ano de publicação, país, objetivo do estudo, desenho metodológico, tipo de risco ocupacional identificado, impactos na

saúde descritos e estratégias de prevenção reportadas. Os dados extraídos foram organizados de forma descritiva e categorial, possibilitando o mapeamento dos diferentes tipos de riscos ocupacionais, dos respectivos impactos na saúde dos enfermeiros do perioperatório e das estratégias de prevenção ou prevenção identificadas na literatura.

Os resultados foram analisados de forma descritiva, sem avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, em conformidade com as recomendações metodológicas para *scoping reviews* (PETERS et al., 2020; TRICCO et al., 2018). A caracterização dos estudos incluídos será apresentada em Tabela, assim como a síntese dos riscos ocupacionais, impactos na saúde e estratégias de prevenção descritos.

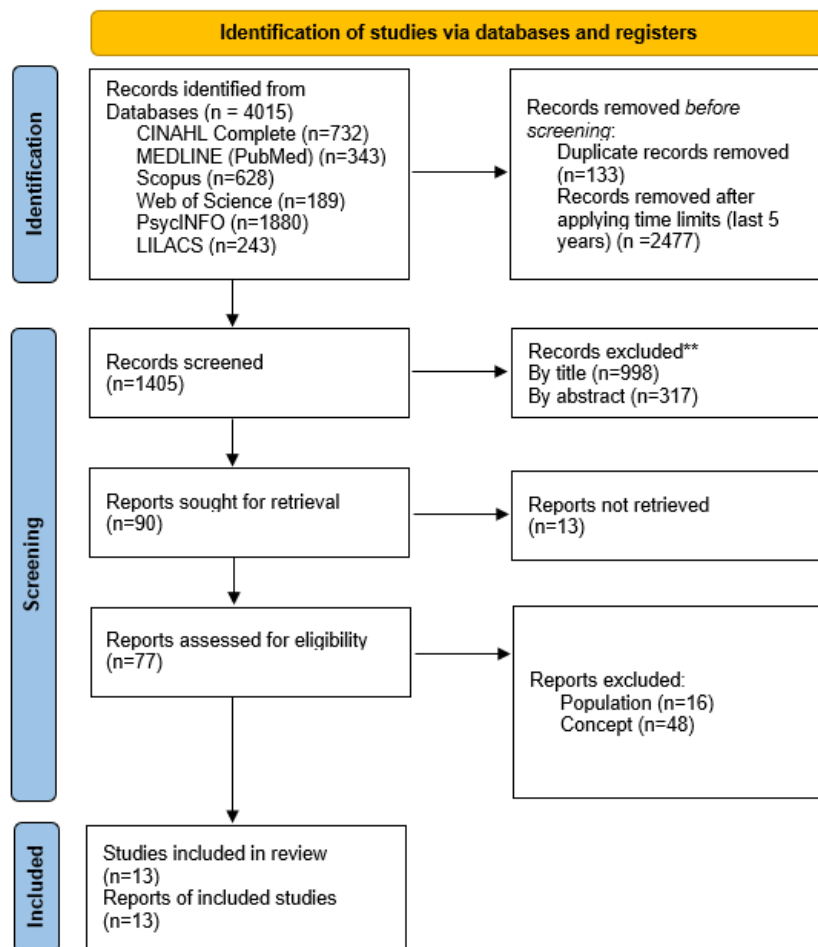
3.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Por se tratar de um estudo de revisão, baseado exclusivamente em dados secundários provenientes de estudos previamente publicados, não foi necessária a apreciação por uma Comissão de Ética.

4 RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica resultou na identificação de 13 registros. Após a remoção de duplicados e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos 13 estudos nesta *scoping review*. O processo de seleção encontra-se descrito no fluxograma PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos.



Fonte: Adaptado das recomendações do PRISMA 2020.

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

A caracterização detalhada dos estudos incluídos, incluindo autor, ano de publicação, país, objetivo, desenho do estudo e tipo de risco abordado, encontra-se apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização dos estudos incluídos na *scoping review* (n = 13).

Autor(es) / Ano	País	Desenho do estudo	População	Objetivo principal	Tipo(s) de risco ocupacional
Arad et al., 2022	Israel	Métodos mistos	Equipa do bloco operatório (inclui enfermeiros)	Analisar a relação entre segurança psicológica da equipa e segurança do doente no bloco operatório	Psicossociais / organizacionais
Ali et al., 2025	Paquistão	Estudo transversal	Profissionais de saúde em sala operatória (inclui enfermagem)	Identificar fatores associados a lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho	Físicos / ergonómicos
Limchantra et al., 2019	EUA	Revisão narrativa	Profissionais do bloco operatório	Analisar riscos associados à exposição ao fumo cirúrgico	Ambientais / químicos
Soysal et al., 2023	Turquia	Estudo quase-experimental	Profissionais de bloco operatório	Avaliar a qualidade do ar e sintomas físicos associados ao fumo cirúrgico	Ambientais / químicos
LeDuc et al., 2023	EUA	Revisão não sistemática	Profissionais de ortopedia (contexto cirúrgico)	Identificar riscos do fumo cirúrgico e estratégias de prevenção	Ambientais / químicos
Bratschitsch et al., 2019	Áustria	Estudo observacional	Profissionais de bloco operatório e doentes	Quantificar a exposição à radiação durante cirurgia da coluna	Radiológicos
Sharkey et al., 2021	Reino Unido	Estudo observacional longitudinal	Médicos (contexto cirúrgico)	Analisar exposição ocupacional à radiação ao longo de 25 anos	Radiológicos
Daryoush et al., 2022	EUA	Revisão narrativa	Cirurgiões ortopédicos	Descrever riscos ocupacionais associados à radiação	Radiológicos
Cunningham et al., 2022	EUA	Revisão narrativa	Trabalhadores (aplicável ao contexto perioperatório)	Analisar a fadiga como risco ocupacional	Psicossociais / organizacionais
Backhaus et al., 2024	Alemanha	Estudo observacional	Trabalhadores de saúde	Avaliar impacto de mudanças organizacionais nos riscos psicossociais	Psicossociais / organizacionais
Olynick & Foran, 2021	Austrália	Artigo de discussão	Enfermeiros perioperatórios	Discutir implicações da permanência prolongada em pé	Físicos / ergonómicos
Turnbull & Foran, 2022	Canadá	Artigo de discussão	Enfermeiros perioperatórios	Analisar riscos ocupacionais associados à síndrome metabólica	Organizacionais / metabólicos

Fonte: Autores, 2026.

Os 13 estudos incluídos (tabela 3) foram publicados entre 2019 e 2025 e desenvolvidos em blocos operatórios de hospitais de ensino e hospitais gerais, abrangendo diferentes regiões geográficas, nomeadamente Europa, América do Norte, Ásia e Médio Oriente. Quanto ao desenho metodológico, observaram-se estudos quantitativos observacionais, revisões sistemáticas com ou sem meta-análise, estudos quase-experimentais, estudos de métodos mistos e artigos de discussão científica.

A população-alvo consistiu predominantemente em enfermeiros do perioperatório, incluindo enfermeiros instrumentistas, circulantes e profissionais de enfermagem que atuam no bloco operatório, embora alguns estudos tenham considerado equipas cirúrgicas mais alargadas, com dados relevantes para a prática de enfermagem.

4.2 TIPOS DE RISCOS OCUPACIONAIS, IMPACTOS NA SAÚDE E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

De forma a sistematizar os achados da literatura, a Tabela 4 apresenta a síntese dos principais tipos de riscos ocupacionais, dos respetivos impactos na saúde e das estratégias de prevenção descritas nos estudos incluídos.

Tabela 4. Síntese dos principais riscos ocupacionais, impactos na saúde e estratégias de prevenção descritos nos estudos incluídos (n = 13).

Categoria de risco	Principais exposições descritas	Impactos na saúde reportados	Estratégias de prevenção referidas
Físicos / ergonómicos	Permanência prolongada em pé, posturas estáticas, movimentos repetitivos, elevada exigência biomecânica	Distúrbios musculoesqueléticos, dor lombar, cervical e nos membros superiores e inferiores	Formação em ergonomia, adaptação do posto de trabalho, pausas, equipamentos ergonómicos
Ambientais / químicos	Exposição ao fumo cirúrgico, degradação da qualidade do ar	Sintomas respiratórios, irritação ocular, cefaleias, mal-estar físico	Sistemas de evacuação de fumo, melhoria da ventilação, EPI
Radiológicos	Exposição à radiação ionizante em procedimentos com fluoroscopia ou imagem intraoperatória	Risco cumulativo de exposição, potenciais efeitos adversos a longo prazo	Radioproteção, uso de aventais plumbíferos, dosímetros, formação específica
Psicossociais / organizacionais	Carga de trabalho elevada, trabalho por turnos, pressão temporal, exigência cognitiva, falhas na segurança psicológica	Fadiga, stress ocupacional, desgaste profissional	Gestão de turnos, intervenções organizacionais, promoção da segurança psicológica e do trabalho em equipa

Fonte: Autores, 2026.

4.2.1 Tipos de riscos ocupacionais identificados no contexto perioperatório

A análise da literatura permitiu identificar múltiplos tipos de riscos ocupacionais no contexto perioperatório, frequentemente de natureza cumulativa. Os riscos físicos e ergonómicos foram os mais frequentemente descritos, destacando-se a permanência prolongada em pé, a adoção de posturas estáticas ou inadequadas, a realização de movimentos repetitivos e a elevada exigência biomecânica associada às tarefas desempenhadas no bloco operatório, fatores consistentemente associados ao

desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos (ALI et al., 2025; OLYNICK; FORAN, 2021; SCHLUSSEL; MAYKEL, 2019).

Foram igualmente identificados riscos ambientais e químicos, com particular ênfase na exposição ao fumo cirúrgico. Os estudos descreveram a degradação da qualidade do ar nas salas operatórias e a exposição contínua dos profissionais a partículas e compostos potencialmente nocivos, sendo associados a riscos para a saúde ocupacional (LIMCHANTRA et al., 2019; SOYSAL et al., 2023; LEDUC et al., 2023).

A exposição à radiação ionizante emergiu como outro risco ocupacional significativo, sobretudo em procedimentos cirúrgicos que recorrem a fluoroscopia ou a técnicas de imagem intraoperatória. Os estudos evidenciaram que os profissionais do bloco operatório estão sujeitos a doses variáveis de radiação, dependendo do tipo de procedimento, da duração da exposição e das medidas de proteção adotadas (BRATSCHITSCH et al., 2019; SHARKEY et al., 2021; DARYOUSH et al., 2022).

Para além dos riscos físicos e ambientais, a literatura identificou riscos psicossociais e organizacionais, incluindo carga de trabalho elevada, fadiga relacionada com o trabalho por turnos, pressão temporal, exigência cognitiva e aspetos relacionados com o funcionamento da equipa e a segurança psicológica no ambiente operatório (ARAD et al., 2022; CUNNINGHAM et al., 2022; BACKHAUS et al., 2024).

4.2.2 Impactos dos riscos ocupacionais na saúde dos enfermeiros do perioperatório

Os impactos na saúde descritos nos estudos incluídos envolvem múltiplas dimensões. Os distúrbios musculoesqueléticos constituíram o impacto mais frequentemente reportado, com elevada prevalência de dor lombar, cervical, nos ombros e nos membros superiores e inferiores, sendo identificadas associações com fatores ergonómicos (ALI et al., 2025; OLYNICK; FORAN, 2021).

No domínio psicossocial, foram descritos níveis elevados de fadiga, stress ocupacional e desgaste profissional, particularmente associados a longas jornadas de trabalho, trabalho por turnos e elevada exigência organizacional, com potenciais implicações para a saúde mental e para a segurança assistencial (CUNNINGHAM et al., 2022; BACKHAUS et al., 2024).

Relativamente aos riscos ambientais, a exposição ao fumo cirúrgico foi associada a sintomas respiratórios, irritação ocular, cefaleias e mal-estar físico (LIMCHANTRA et al., 2019; SOYSAL et al., 2023), enquanto a exposição prolongada à radiação ionizante foi descrita como um risco com possíveis efeitos adversos a longo prazo, salientando a importância da exposição cumulativa (BRATSCHITSCH et al., 2019; SHARKEY et al., 2021).

4.2.3 Estratégias de prevenção descritas na literatura

Os estudos incluídos descreveram diversas estratégias de prevenção. No domínio ergonómico, destacaram-se programas de formação em ergonomia, adaptação do posto de trabalho e utilização de equipamentos ergonómicos, associados à redução do risco e da prevalência de distúrbios musculoesqueléticos (ABDOLLAHI et al., 2020).

Para os riscos ambientais, foram referidas estratégias como a implementação sistemática de sistemas de evacuação de fumo cirúrgico, melhoria da ventilação e uso adequado de equipamentos de proteção individual (LIMCHANTRA et al., 2019; LEDUC et al., 2023). No que respeita à exposição à radiação, os estudos salientaram a importância da radioproteção, incluindo aventais plumbíferos, dosimetria pessoal e formação específica dos profissionais (BRATSCHITSCH et al., 2019; SHARKEY et al., 2021).

No plano psicossocial e organizacional, foram identificadas estratégias orientadas para a gestão da fadiga, melhoria das condições de trabalho, promoção da segurança psicológica das equipas e reforço do trabalho em equipa e da comunicação no bloco operatório (ARAD et al., 2022; CUNNINGHAM et al., 2022).

5 DISCUSSÃO

A presente *scoping review* permitiu mapear os principais riscos ocupacionais descritos na literatura no contexto perioperatório, evidenciando uma exposição multifatorial dos enfermeiros a riscos físicos, ambientais, radiológicos e psicossociais. A análise integrada destes achados, à luz da literatura existente, reforça a complexidade do ambiente perioperatório e a necessidade de abordagens preventivas abrangentes, que considerem simultaneamente as exigências técnicas, organizacionais e humanas do trabalho no bloco operatório.

Os riscos físicos e ergonómicos emergiram como a categoria mais frequentemente descrita nos estudos incluídos, particularmente no que respeita aos distúrbios musculoesqueléticos relacionados com o trabalho. Estes achados são consistentes com a evidência apresentada por SCHLUSSEL e MAYKEL (2019), que descrevem o ambiente cirúrgico como intrinsecamente desfavorável do ponto de vista ergonómico, caracterizado por posturas estáticas prolongadas, movimentos repetitivos e elevada exigência biomecânica. De forma semelhante, o estudo de RESTAINO et al. (2024) evidencia que a ergonomia continua a ser um desafio significativo no bloco operatório, tanto na prática clínica como na formação dos profissionais, salientando a necessidade de uma maior integração de princípios ergonómicos na organização do trabalho.

A elevada prevalência de distúrbios musculoesqueléticos identificada nos estudos incluídos encontra suporte robusto na literatura. A revisão sistemática e meta-análise de CLARI et al. (2021) demonstrou prevalências elevadas de dor lombar, cervical e nos membros superiores entre enfermeiros do perioperatório, confirmando que estas condições constituem um problema de saúde ocupacional relevante e persistente. Resultados semelhantes são reportados por ALI et al. (2025), que identificaram fatores ergonômicos e organizacionais como determinantes significativos para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas em profissionais que trabalham no bloco operatório. Estes dados sugerem que, apesar do reconhecimento do problema, as estratégias preventivas continuam a ser insuficientemente implementadas ou avaliadas de forma sistemática.

No domínio dos riscos ambientais e químicos, a exposição ao fumo cirúrgico foi consistentemente descrita como um perigo ocupacional relevante. LIMCHANTRA et al. (2019) sublinham que o fumo cirúrgico contém uma mistura complexa de partículas e compostos potencialmente nocivos, não existindo níveis considerados seguros de exposição. Estudos empíricos, como o de SOYSAL et al. (2023), reforçam esta evidência ao demonstrar a degradação da qualidade do ar nas salas operatórias e a associação da exposição ao fumo cirúrgico com sintomas físicos reportados pelos profissionais. Apesar disso, LEDUC et al. (2023) salientam que a adoção de medidas de prevenção, como sistemas de evacuação de fumo, permanece inconsistente, revelando uma discrepância entre a evidência científica e a prática clínica.

A exposição à radiação ionizante constitui outro risco ocupacional de particular relevância no contexto perioperatório, especialmente em procedimentos que recorrem a fluoroscopia ou imagem intraoperatória. A revisão de MATITYAHU et al. (2017) descreve a exposição à radiação como um risco frequentemente subvalorizado em contextos cirúrgicos, alertando para a falta de consciencialização e de monitorização adequada. Estudos observacionais, como os de BRATSCHITSCH et al. (2019) e SHARKEY et al. (2021), demonstram que os profissionais do bloco operatório estão sujeitos a doses cumulativas de radiação ao longo do tempo, reforçando a importância de medidas de radioproteção e de formação contínua. Evidência adicional sugere que a exposição ocupacional prolongada pode estar associada a efeitos adversos a longo prazo, incluindo alterações metabólicas e aumento do risco de determinadas patologias (ZHONG et al., 2025; CHARTIER et al., 2020).

Para além dos riscos físicos e ambientais, esta *scoping review* evidencia de forma clara a relevância dos riscos psicossociais e organizacionais no ambiente perioperatório. Fatores como carga de trabalho elevada, pressão temporal, trabalho por turnos e exigência cognitiva foram associados a fadiga, stress ocupacional e desgaste profissional. Estes resultados estão alinhados com a literatura

que identifica a fadiga relacionada com o trabalho como um risco ocupacional com impacto significativo na saúde dos trabalhadores e na segurança dos cuidados (CUNNINGHAM et al., 2022). BACKHAUS et al. (2024) destacam ainda que mudanças organizacionais e exigências institucionais podem intensificar riscos psicossociais e comprometer a saúde mental dos profissionais de saúde.

No contexto específico do bloco operatório, ARAD et al. (2022) sublinham a importância da segurança psicológica das equipas, demonstrando a sua relação com a segurança do doente e com o desempenho profissional. Estes achados reforçam a necessidade de considerar o ambiente psicossocial como uma dimensão central da saúde ocupacional no perioperatório, indo além de uma abordagem exclusivamente centrada nos riscos físicos.

Relativamente às estratégias de prevenção, a literatura analisada descreve intervenções sobretudo de natureza técnica e formativa, como programas de formação em ergonomia, utilização de equipamentos de proteção individual e implementação de sistemas de evacuação de fumo (LIMCHANTRA et al., 2019; LEDUC et al., 2023; ABDOLLAHI et al., 2020). Estudos quase-experimentais, como o de ABDOLLAHI et al. (2020), demonstram que programas educativos em ergonomia podem reduzir significativamente o risco e a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos entre os enfermeiros do bloco operatório. No entanto, a maioria das estratégias descritas é aplicada de forma isolada, sendo menos frequente a abordagem integrada dos diferentes tipos de risco.

Este aspeto assume particular relevância quando se considera o papel central do enfermeiro do perioperatório, que acumula exigências assistenciais, organizacionais e de articulação com a equipa multiprofissional. Trabalhos como os de OLYNICK e FORAN (2021) e de TURNBULL e FORAN (2022) evidenciam que fatores como a permanência prolongada em pé e o risco de síndrome metabólica devem ser compreendidos no contexto mais amplo da organização do trabalho perioperatório e da saúde ocupacional dos enfermeiros. Estes autores reforçam a necessidade de estratégias preventivas que integrem dimensões físicas, organizacionais e de promoção da saúde.

Esta *scoping review* permitiu igualmente identificar lacunas importantes na literatura, nomeadamente a escassez de estudos de natureza longitudinal que avaliem os efeitos cumulativos da exposição ocupacional, bem como a limitada evidência relativa à eficácia de intervenções preventivas implementadas de forma sustentada. Adicionalmente, observa-se uma predominância de estudos realizados em contextos hospitalares de países de elevado rendimento, o que limita a generalização dos resultados a outros contextos organizacionais e socioculturais.

Assim, os achados desta *scoping review* reforçam a necessidade de integrar a saúde ocupacional como um eixo central da gestão no bloco operatório, promovendo políticas institucionais,

estratégias organizacionais e intervenções formativas que contribuam para a proteção da saúde dos enfermeiros do perioperatório e para a qualidade e segurança dos cuidados prestados.

6 CONCLUSÃO

A presente *scoping review* permitiu mapear de forma sistemática os principais riscos ocupacionais descritos na literatura no contexto perioperatório, evidenciando que os enfermeiros estão expostos a um conjunto complexo e multifatorial de riscos físicos, ambientais, radiológicos e psicossociais. Estes riscos, frequentemente cumulativos, associam-se a impactos relevantes na saúde física e mental dos profissionais, com particular destaque para os distúrbios musculoesqueléticos, a fadiga, o stress ocupacional e outros efeitos adversos relacionados com exposições ambientais e organizacionais.

Os resultados demonstram que, apesar do reconhecimento destes riscos na literatura, as estratégias de prevenção descritas concentram-se maioritariamente em intervenções de natureza técnica e formativa, sendo menos frequente a adoção de abordagens integradas e sustentadas que contemplem simultaneamente dimensões individuais, organizacionais e institucionais. Este aspeto é particularmente relevante no contexto perioperatório, onde a complexidade dos processos, a elevada exigência técnica e a pressão temporal intensificam a exposição ocupacional dos enfermeiros.

Adicionalmente, esta *scoping review* evidenciou lacunas importantes na produção científica, nomeadamente a escassez de estudos de natureza longitudinal, a limitada avaliação da eficácia a longo prazo das intervenções preventivas e a predominância de investigações realizadas em contextos hospitalares de países de elevado rendimento. Estas limitações reforçam a necessidade de investigação futura orientada para a compreensão dos efeitos cumulativos da exposição ocupacional e para a avaliação de estratégias preventivas adequadas a diferentes contextos organizacionais.

Os achados desta *scoping review* sublinham a importância de integrar a saúde ocupacional como um eixo central da gestão do bloco operatório, com impacto direto na proteção da saúde dos enfermeiros do perioperatório e na qualidade e segurança dos cuidados prestados.

REFERÊNCIAS

- ABDOLLAHI, T. et al. Effect of an ergonomics educational program on musculoskeletal disorders among nursing staff working in operating rooms: a quasi-randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, p. 7333, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17197333>.
- ALI, F. et al. Factors associated with work-related musculoskeletal injuries among health care professionals working in the operation room. *Journal of Health Wellness and Community Research*, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.61919/yf9bda53>.
- ARAD, D. et al. Patient safety and staff psychological safety: a mixed methods study on aspects of teamwork in the operating room. *Frontiers in Public Health*, v. 10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1060473>.
- BACKHAUS, I. et al. Organizational change: challenges for workplace psychosocial risks and employee mental health. *BMC Public Health*, v. 24, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19815-w>.
- BRATSCHITSCH, G. et al. Radiation exposure of patient and operating room personnel by fluoroscopy and navigation during spinal surgery. *Scientific Reports*, v. 9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53472-z>.
- CHARTIER, H. et al. Occupational low-dose irradiation and cancer risk among medical radiation workers. *Occupational Medicine*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqaa130>.
- CLARI, M. et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among perioperative nurses: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 22, n. 1, p. 226, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04057-3>.
- CUNNINGHAM, T. et al. Work-related fatigue: a hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. *American Journal of Industrial Medicine*, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ajim.23325>.
- DARYOUSH, J. et al. Occupational hazards to the joint replacement surgeon: radiation exposure. *Journal of Arthroplasty*, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.02.095>.
- LEDUC, R. et al. Surgical smoke and the orthopedic surgeon: a non-systematic review of the hazards and strategies for mitigating risk. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, v. 143, p. 6975–6981, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00402-023-04967-y>.
- LIMCHANTRA, I.; FONG, Y.; MELSTROM, K. Surgical smoke exposure in operating room personnel: a review. *JAMA Surgery*, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.2515>.
- MATITYAHU, A. et al. The great unknown: a systematic literature review about risk associated with intraoperative imaging during orthopaedic surgeries. *Injury*, v. 48, n. 8, p. 1727–1734, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.04.041>.

OLYNICK, K.; FORAN, P. To stand or not to stand? Implications of prolonged standing for perioperative nurses: a discussion paper. *Journal of Perioperative Nursing*, v. 34, n. 4, p. 45–48, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1167>.

PETERS, M. D. J.; GODFREY, C.; MCINERNEY, P.; MUNN, Z.; TRICCO, A. C.; KHALIL, H. Chapter 11: Scoping reviews (2020 version). In: Joanna Briggs Institute. *JBI manual for evidence synthesis*. Adelaide: JBI, 2020. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>. Acesso em: 12 abr. 2026.

RESTAÍNO, S. et al. Ergonomics in the operating room and surgical training: a survey on the Italian scenario. *Frontiers in Public Health*, v. 12, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1417250>.

SCHLUSSEL, A.; MAYKEL, J. Ergonomics and musculoskeletal health of the surgeon. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, v. 32, p. 424–434, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693026>.

SHARKEY, A. et al. Occupational radiation exposure in doctors: an analysis of exposure rates over 25 years. *British Journal of Radiology*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1259/bjr.20210602>.

SOYSAL, G. et al. Comparison of the effects of surgical smoke on the air quality and on the physical symptoms of operating room staff. *Biological Research for Nursing*, v. 25, p. 444–453, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/10998004221151157>.

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.; ALDERSON, P.; WILSON, M. G.; GARRITY, C.; LEWIN, S.; GODFREY, C. M.; MACDONALD, M. T.; LANGLOIS, E. V.; SOARES-WEISER, K.; MORIARTY, J.; CLIFFORD, T.; TUNÇALP, Ö.; STRAUS, S. E. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2018.

TURNBULL, D.; FORAN, P. Prevention is better than cure: understanding metabolic syndrome and occupational risks for perioperative nurses. *Journal of Perioperative Nursing*, v. 40, n. 2, p. 49–58, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1149>.

ZHONG, M. et al. Association between occupational ionizing radiation exposure duration and the increased risk of dyslipidemia. *Frontiers in Public Health*, v. 13, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1651676>.