

FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO PELO SARS-COV-2 ENTRE PROFISSIONAIS DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

RISK FACTORS FOR SARS-COV-2 INFECTION AMONG HEALTHCARE PROFESSIONALS: AN INTEGRATIVE REVIEW

FACTORES DE RIESGO DE CONTAGIO POR SARS-COV-2 EN PROFESIONALES DE LA SALUD: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

 EMANOELLE FERNANDES SILVA

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

 AÉLYA DRISANA DIAS GOMES DE ARAÚJO

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

 JÉSSICA MARIA SILVA DE CARVALHO

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

 CECÍLIA NATIELLY DA SILVA GOMES

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

 DANIEL DE MACÊDO ROCHA

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

 SEBASTIÁN BUSTAMANTE EDQUÉN

Faculdade de Enfermagem da Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo, Peru

 ROSILANE DE LIMA BRITO MAGALHÃES

Universidade Federal do Piauí | Teresina, Piauí, Brasil

Como citar este capítulo:

SILVA, E. F. *et al.* Fatores de risco para a infecção pelo SARS-CoV-2 entre profissionais da saúde: uma revisão integrativa. In: FONTES, F. L. L. (Org). **A Saúde Pública brasileira em tempos de pandemia**. Teresina: Literacia Científica Editora & Cursos, 2021, p. 80-96. DOI: 10.53524/lit.edt.978-65-995572-0-0/08

 <https://doi.org/10.53524/lit.edt.978-65-995572-0-0/08>

RESUMO

OBJETIVO: Identificar os fatores de risco para infecção por SARS-CoV-2 entre profissionais da saúde. **MÉTODOS:** Revisão integrativa da literatura. Busca nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line*, *Scopus*, *Web of science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Base de Dados em Enfermagem e *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud*. A raiz da estratégia de busca foi elaborada a partir da Medline/PubMed. Incluíram-se artigos originais que tiveram como população alvo profissionais da saúde com atuação na assistência e tinham como desfecho os fatores que contribuíram para a infecção. A busca aconteceu nos meses de setembro e outubro de 2020. **RESULTADOS:** Incluiu-se 14 artigos. Os principais fatores de risco identificados foram: não uso ou uso inadequado de Equipamento de Proteção Individual, contato com pessoas internadas por COVID-19 e outros profissionais, falhas no distanciamento, tempo de exposição prolongado, realizar procedimentos que envolvesse vias aéreas e presença de comorbidades. **CONCLUSÃO:** Os fatores de risco estão relacionados aos mecanismos de proteção adotados, maior exposição a pessoas infectadas e procedimentos realizados, tempo de exposição e baixa adesão às recomendações de prevenção de infecção.

PALAVRAS-CHAVE: Pessoal de Saúde. Fatores de Risco. SARS-CoV-2. COVID-19.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To identify risk factors for SARS-CoV-2 infection among healthcare workers. **METHODS:** Integrative literature review. Searched the databases *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line*, *Scopus*, *Web of science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, *Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences*, *Nursing Database*, and *Index Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud*. The root of the search strategy was drawn from Medline/PubMed. Original articles were included that had as target population health professionals working in care and had as outcome the factors that contributed to the infection. The survey took place between September and October 2020. **RESULTS:** Fourteen articles were included. The main risk factors identified were: non-use or inadequate use of Personal Protection Equipment, contact with COVID-19 inpatients and other professionals, lack of distance, prolonged exposure time, performing procedures involving airways and presence of comorbidities. **CONCLUSION:** Risk factors are related to the protection mechanisms adopted, higher exposure to infected people and procedures performed, exposure time and low adherence to infection prevention recommendations. **KEYWORDS:** Health Personnel. Risk Factors. SARS-CoV-2. COVID-19.

RESUMEN

OBJETIVO: Identificar los factores de riesgo de contagio por SARS-COV-2 en profesionales de la salud. **MÉTODOS:** Revisión integradora de la literatura. Búsqueda en las bases de datos *Medical Literature Analysis and Retrieval System online*, *Scopus*, *Web of science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, *Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences*, *Nursing Database* and *Bibliographic Index Español en Ciencias de la Salud*. La raíz de la estrategia de búsqueda fue elaborada desde Medline/PubMed. Se incluyeron artículos originales que tenían como población objetivo a profesionales de la salud que trabajaban en la atención y que tenían como resultado los factores que contribuyeron a la infección. La búsqueda tuvo lugar en septiembre y octubre de 2020. **RESULTADOS:** Se incluyeron 14 artículos. Los principales factores de riesgo identificados fueron: no uso o uso inadecuado de Equipos de Protección Personal, contacto con personas hospitalizadas por COVID-19 y otros profesionales, fallas en el distanciamento, tiempo de exposición prolongado, realización de procedimientos que involucran vía aérea y presencia de comorbidades. **CONCLUSIÓN:** Los factores de riesgo están relacionados con los mecanismos de protección adoptados, mayor exposición a personas infectadas y procedimientos realizados, tiempo de exposición y baja adherencia a las recomendaciones de prevención de infecciones.

PALABRAS CLAVE: Personal de Salud. Factores de Riesgo. SARS-CoV-2. COVID-19.

1. INTRODUÇÃO

Com a pandemia da *Coronavirus disease* 2019 (COVID-19), causada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2), os trabalhadores da saúde estiveram potencialmente expostos à infecção, visto que se tornaram uma das principais categorias profissionais atuantes na linha de frente dentro deste cenário (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Mesmo com o avançar das semanas epidemiológicas e das diferentes estratégias de enfrentamento recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) desde os primeiros casos ainda em 2019, incluindo a vacinação contra COVID-19 para todas as pessoas conforme ordem de prioridade, a taxa de novos casos e óbitos da infecção ainda é preocupante. No momento em que este artigo foi escrito, seis de julho de 2021, foram registrados mais de 183 milhões de casos confirmados e 3,9 milhões de mortes notificados à Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

Por tratar-se de uma emergência de saúde global, a atuação desses profissionais além de ser primordial, também se configurou como fator de risco para a infecção. No início do surto, a grave carência de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e a demanda crescente de novos casos, de maneira exponencial, aumentaram a susceptibilidade dos profissionais ao vírus (ZHANG *et al.*, 2020). Além disso, houve dificuldade de controle da pandemia da COVID-19, considerando-se a adesão às recomendações da OMS, a ausência de tratamento específico e disponibilidade de mecanismos profiláticos para todas as pessoas (PIRYANI *et al.*, 2020).

Um estudo mostrou prevalência de 7,3% da infecção por SARS-CoV-2 em profissionais de saúde em um hospital nos Estados Unidos da América. Estes possuem maior probabilidade de adquirir a infecção quando comparados com profissionais de saúde que não trabalham diretamente com a assistência hospitalar (BARRETT *et al.*, 2020). Percebe-se que todos os profissionais de saúde com atuação em tempos de pandemia estão expostos, porém, em níveis diferentes.

Quando analisados os profissionais que adquiriram a infecção, 5% (IC de 95%; 3% -8%) tiveram o seu quadro clínico agravado e, em 0,5% (IC 95%; 0,02% -1,3%), foi registrado óbito. Uma das categorias profissionais mais afetadas com a pandemia foi a da Enfermagem, principalmente aqueles trabalhadores que atuavam nas enfermarias de internação não emergenciais (GÓMEZ-OCHOA *et al.*, 2021).

Mesmo os profissionais conhecendo as principais características da COVID-19 e seguindo as práticas de prevenção assiduamente, o medo de autoinfecção é constante. Todavia, o nível de informação, como fator isolado, não é suficiente para garantir a proteção, visto que a experiência e a categoria profissional podem influenciar o risco de infecção pelo SARS-CoV-2 (ZHANG *et al.*, 2020). Soma-se a isso a possibilidade de falhas na paramentação, fatores inerentes ao uso do EPI, comportamentos de exposição ao

vírus no ambiente de trabalho e demais fatores de risco desconhecidos que podem influenciar na infecção.

Diante do exposto, questiona-se: “Quais os fatores de risco para infecção por SARS-CoV-2 em profissionais de saúde?”. Objetiva-se identificar os fatores de risco para infecção por SARS-CoV-2 entre profissionais da saúde.

2. MÉTODOS

Trata-se, de uma revisão integrativa da literatura desenvolvida por meio da identificação e estruturação de um problema, formulação de uma estratégia de pesquisa bem definida, avaliação e análise dos dados coletados e, por fim, apresentação dos resultados (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

A questão que norteou esta revisão foi: “Quais os fatores de risco para infecção por SARS-CoV-2 em profissionais de saúde?”. Elaborada por meio da estratégia PICO (População, Interesse e Contexto) (**Quadro 1**). Ressalte-se que mesmo tratando-se de uma revisão integrativa, de forma adaptada, seguiram-se as recomendações para reportar este relatório segundo a *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (PAGE *et al.*, 2021).

Realizaram-se as buscas durante os meses de setembro e outubro de 2020. As bases de dados pesquisadas foram a *Medical Literature Analysis and Retrieval System online* (Medline via PubMed), *Scopus*, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL-Ebsco) e os índices bibliográficos, via Biblioteca Virtual em Saúde, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF) e Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS).

Foram incluídos artigos originais que tiveram como população alvo os profissionais da saúde com atuação na assistência no combate à COVID-19 e como desfecho os fatores que contribuíram para a infecção por SARS-CoV-2. Excluíram-se revisões, editoriais e cartas ao editor. As duplicatas foram contabilizadas apenas uma vez. Não houve delimitação de idioma.

Para a busca nas bases de dados os descritores controlados e não controlados foram consultados no *Medical Subject Headings* (MeSH), Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *List of Headings* do CINAHL *Information Systems*. Os operadores booleanos “OR” e “AND” estiveram presentes na combinação dos mesmos. A estratégia de busca primária foi formulada na MEDLINE via PubMed e adaptada conforme as particularidades das demais bases (**Quadro 1**).

QUADRO 1. ESTRATÉGIA PICO, DESCRITORES CONTROLADOS, NÃO CONTROLADOS E EXPRESSÕES DE BUSCAS UTILIZADAS PARA RECUPERAÇÃO DOS ARTIGOS. TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

MESH		
P Profissionais da saúde	DC	Health Personnel
	DNC	Personnel, Health; Health Care Providers; Healthcare Providers; Healthcare Workers; Healthcare Worker
I Fatores de risco	DC	Risk Factors; Severe Acute Respiratory Syndrome
	DNC	Risk Factor; Respiratory Syndrome, Severe Acute; SARS (severe acute respiratory syndrome); Respiratory Syndrome, Acute, Severe
Co COVID-19	DC	Coronavirus Infections; COVID-19
	DNC	Coronavirus Infection; Infection, Coronavirus; Infections, Coronavirus; 2019 novel coronavirus disease; COVID19; COVID-19 pandemic; SARS-CoV-2 infection; COVID-19 virus disease; 2019 novel coronavirus infection; 2019-nCoV infection; coronavirus disease 2019; coronavirus disease-19; 2019-nCoV disease; COVID-19 virus infection
Expressão de Busca Primária		
MEDLINE/ Pubmed		((((((("Health Personnel"[Mesh]) OR ("health personnel"[All Fields]) OR ("Personnel, Health") OR ("health care providers"[All Fields]) OR ("healthcare providers"[All Fields]) OR ("healthcare workers"[All Fields]) OR ("healthcare worker"[All Fields]) OR (((("Nurses"[Mesh]) OR "Physicians"[Mesh]) OR "Licensed Practical Nurses"[Mesh]) OR ("nurses"[All Fields]) OR ("physicians"[All Fields]) OR ("licensed practical nurses"[All Fields])) AND (((("Risk Factors"[Mesh]) OR ("risk factors"[All Fields]) OR ("risk factor"[All Fields]) AND (((("Severe Acute Respiratory Syndrome"[Mesh]) OR ("severe acute respiratory syndrome"[All Fields]) OR ("Respiratory Syndrome, Severe Acute") OR ("SARS(Severe Acute Respiratory Syndrome)") OR ("Respiratory Syndrome, Acute, Severe")) AND (((((((((((("Coronavirus Infections"[Mesh]) OR ("coronavirus infections"[All Fields]) OR ("covid 19"[All Fields]) OR ("coronavirus infection"[All Fields]) OR ("Infection, Coronavirus") OR ("Infections, Coronavirus") OR ("2019 novel coronavirus disease"[All Fields]) OR ("covid19"[All Fields]) OR ("COVID-19 pandemic") OR ("SARS-CoV-2 infection") OR ("COVID-19 virus disease") OR ("2019 novel coronavirus infection"[All Fields]) OR ("2019-nCoV infection") OR ("coronavirus disease 2019"[All Fields]) OR ("coronavirus disease-19") OR ("2019-nCoV disease") OR ("COVID-19 virus infection"))
DeCS		
P Profissionais da saúde	DC	Pessoal de Saúde; Personal de Salud; Health Personnel.
	DNC	Prestadores de Cuidados de Saúde; Profissionais da Saúde Profissionais de Saúde; Trabalhador da Saúde; Trabalhador de Saúde; Proveedores de Atención de Salud; Trabajadores de la Salud
I Fatores de risco	DC	Fatores de Risco; Factores de Riesgo; Risk Factors; Síndrome Respiratória Aguda Grave
	DNC	Fator de Risco; Fatores de Risco Biológicos; Fatores de Risco Não Biológicos; Factor de Riesgo; SARS; Síndrome Respiratória Aguda Severa; Síndrome Respiratória Grave Aguda; Síndrome Respiratória Severa Aguda; SRAG; SRAS; Síndrome Respiratorio Agudo Severo; Síndrome Respiratorio Grave Agudo
Co COVID-19	DC	Infecções por Coronavirus; Infecciones por Coronavirus; Infecciones por Coronavirus; Coronavirus Infections
	DNC	COVID-19; Doença pelo Novo Coronavirus (2019-nCoV); Doença por Coronavirus 2019-nCoV; Doença por Novo Coronavirus (2019-nCoV); Brote por 2019-nCoV; Brote por el Coronavirus 2019-nCoV; Brote por el Coronavirus de Wuhan de 2019-2020; Brote por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV); Brote por el Nuevo Coronavirus 2019

DC: DESCRITO CONTROLADO; DNC: DESCRITOR NÃO CONTROLADO.
FONTE: ELABORAÇÃO DOS AUTORES (2022).

A inclusão do descritor “Síndrome Respiratória Aguda Grave” como descritor controlado no acrônimo “I” da estratégia PICO esteve condicionada a tentativa dos autores de recuperar publicações que tinha como interesse complicações da COVID-19, sendo esta relacionada ao risco de exposição do profissional, de modo a ampliar as buscas. Assim, seria possível por meio da leitura completa dos artigos, identificar potenciais fatores de risco. No entanto, a inclusão deste descritor não exerceu influência nas buscas pois não foram encontrados evidências com este interesse.

Com a finalidade de ampliar as buscas, o acesso às bases de dados realizou-se via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) utilizando o acesso institucional remoto. Dois revisores participaram das buscas e, de forma independente, outros dois revisores participaram da leitura e seleção dos artigos recuperados inexistindo divergências quanto a inclusão ou exclusão de um artigo.

Os artigos foram exportados para o gerenciador de referências *EndNote* versão *online* para remoção dos estudos duplicados. Inicialmente foi analisado os títulos e resumos dos artigos, sendo os elegíveis analisados na íntegra. Nessa etapa, utilizou-se um instrumento próprio para categorização dos dados que contempla as seguintes variáveis: autores, periódico, país, idioma, ano da publicação, objetivo, delineamento do estudo, amostra, principais resultados e nível de evidência. O processo de análise e síntese dos dados realizou-se de forma descritiva.

O nível de evidência dos estudos seguiu a seguinte classificação (MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2011):

Nível I: revisão sistemática, contendo apenas ensaios clínicos randomizados;

Nível II: pelo menos um ensaio clínico randomizado;

Nível III: ensaios clínicos controlados bem desenhados sem randomização;

Nível IV: estudos de coorte ou caso-controle bem delineados, estudos analíticos, preferencialmente de mais de um centro ou grupo de pesquisa;

Nível V: evidências de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos;

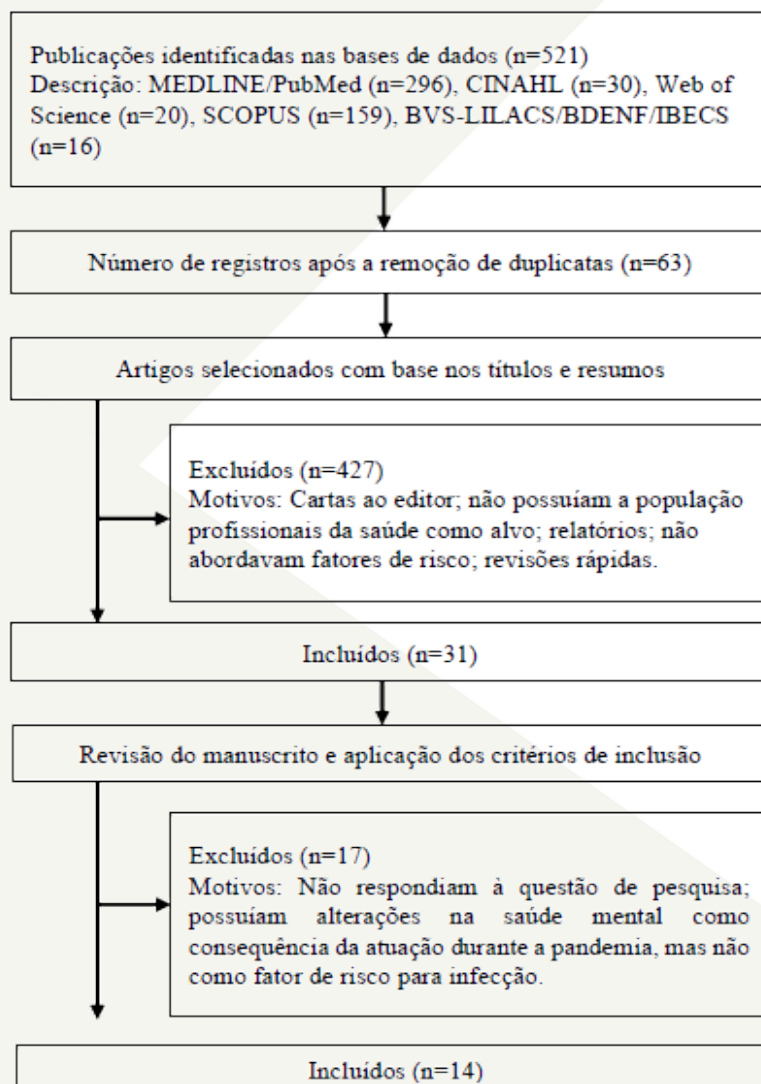
Nível VI: múltiplas séries temporais e resultados em experimentos não controlados;

Nível VII: opinião de autoridades respeitadas, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas.

3. RESULTADOS

Recuperou-se 521 estudos nas bases de dados, sendo MEDLINE/PubMed (n=296), CINAHL (n=30), *Web of Science* (n=20), SCOPUS (n=159) e BVS-LILACS/BDENF/IBECS (n=16). Removeram-se, por duplicação, 63 publicações. Dessa forma, selecionaram-se 458 artigos para leitura dos títulos e resumos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 427 publicações foram afastadas, totalizando 31 artigos para leitura na íntegra. Por fim, 14 artigos atenderam a todos os critérios de inclusão desta revisão (**Figura 1**).

FIGURA 1. FLUXOGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO, ELEGIBILIDADE E INCLUSÃO DOS ARTIGOS ADAPTADO DO DIAGRAMA DE FLUXO PREFERRED REPORTING ITEMS FOR SYSTEMATIC REVIEWS AND META-ANALYSES (PRISMA). TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.



FONTE: ADAPTADO DE PAGE ET AL. (2021).

Os países de origem das publicações foram a China (42,85%), Inglaterra (14,28%), Estados Unidos da América (14,28%). Turquia, Índia, Bélgica e Espanha com um artigo cada (7,14%). Em relação ao idioma, a maioria dos artigos estava em inglês (78,57%), seguido do idioma mandarim (14,28%) e espanhol (7,14%). Todas as publicações eram do ano de 2020. O nível de evidência prevalente das publicações foi o IV (71,42%), evidências provenientes de estudo de coorte ou caso-controle (**Quadro 2**).

As categorias profissionais investigadas em todos os estudos tenderam aos médicos e enfermeiros. Outros trabalhadores da saúde também estiveram na pesquisa: auxiliares/técnicos de enfermagem, técnicos de laboratório, auxiliar de serviços gerais, serviço de nutrição, equipe de suporte, segurança, técnico de cirurgia, paramédicos, funcionários administrativos, fisioterapeuta respiratório e farmacêutico.

O local de investigação prevaleceu na rede hospitalar, a saber hospital universitário (42,85%), hospital público (7,14%) e serviço hospitalar não identificado no artigo (28,57%). Dois (14,28%) estudos captaram a população alvo em bancos de dados

QUADRO 2. ARTIGOS INCLuíDOS POR TítULO, ANO, PAÍS, TAMANHO DA AMOSTRA, TIPO DE ESTUDO E NÍVEL DE EVIDÊNCIA (N=14 ARTIGOS). TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

Título do artigo/Ano da publicação/Primeiro autor	País (Amostra)	Tipo de estudo	Nível de evidência
Specific risk factors for SARS-CoV-2 transmission among health care workers in a university hospital/2020/Çelebi G. 2020	Turquia (50)	Caso-controle	IV
Risk factors for detection of SARS-CoV-2 in healthcare workers during April 2020 in a UK hospital testing programme/2020/ Leeds JS. 2020.	Inglaterra (991)	Coorte	IV
Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital/2020/ Zheng C. 2020	Inglaterra (1045)	Transversal	VI
High SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare workers exposed to COVID-19 patients/2020/ Chen Y. 2020	China (105)	Coorte	IV
Healthcare workers & SARS-CoV-2 infection in India: A case-control investigation in the time of COVID-19/2020/ Chatterjee P. 2020	Índia (751)	Caso-controle	IV
Risk for Severe COVID-19 Illness Among Health Care Workers Who Work Directly with Patients/2020/ Gibson DM, Greene J. 2020.	Estados Unidos da América (1814)	Transversal	VI
Coronavirus Disease 2019 (COVID-2019) Infection Among Health Care Workers and Implications for Prevention Measures in a Tertiary Hospital in Wuhan, China/2020/ Lai X. 2020	China (9648)	Coorte retrospectiva	IV
Clinical characteristics of 30 medical workers infected with new coronavirus pneumonia/2020/ Liu M. 2020.	China (30)	Coorte	IV
Dynamics of SARS-CoV-2 RT-PCR positivity and seroprevalence among high-risk healthcare workers and hospital staff/2020/ Martin C. 2020	Bélgica (532)	Coorte	IV
Investigation of protective exposure risk events in nurses against corona virus disease 2019 in Wuhan/2020/ Wang Q. 2020	China (304)	Coorte	IV
Super-factors associated with transmission of occupational COVID-19 infection among healthcare staff in Wuhan, China/2020/ Wang Y. 2020	China (92)	Transversal	VI
Transmission of COVID-19 to Health Care Personnel During Exposures to a Hospitalized Patient - Solano County, California, February 2020/2020/ Heinzerling A. 2020	Estados Unidos da América (43)	Coorte	IV
Survey of COVID-19 Disease Among Orthopaedic Surgeons in Wuhan, People's Republic of China/2020/ Guo X. 2020	China (26)	Caso-controle	IV
Factors related to SARS-CoV-2 infection in healthcare professionals in Spain/2020/ Moreno- Casbas MT. 2020.	Espanha (2255)	Transversal	VI

FONTE: ELABORAÇÃO DOS AUTORES (2022).

de notificação e um (7,14%) pesquisou em um centro autônomo que atende pacientes com COVID-19.

Os fatores de risco identificados nos artigos foram: infecção adquirida na comunidade, presença de um familiar positivo, não uso ou uso inadequado do EPI, contato com paciente e outros profissionais, falhas no distanciamento, tempo de exposição prolongado, atuar na linha de frente, ser médico ou enfermeiro, procedimentos que envolvesse o trato respiratório, eficácia da higienização das mãos, fadiga, comorbidades e tocar no rosto enquanto trabalha (**Quadro 3**).

QUADRO 3. SÍNTESE DOS ARTIGOS INCLuíDOS POR AUTOR PRINCIPAL, OBJETIVO E PRINCIPAIS RESULTADOS (N=14 ARTIGOS). TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

PRIMEIRO AUTOR	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Çelebi G. 2020.	Investigar os fatores de risco específicos para a transmissão do SARS-CoV-2 em profissionais de saúde de um hospital universitário terciário.	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiros, auxiliar de serviços gerais, técnicos de laboratório e funcionário da nutrição. Tipo de serviço: Hospital universitário terciário Fatores de risco identificados: Presença de uma pessoa SARS-CoV-2 positiva no domicílio, uso inadequado de EPI, permanecer na mesma sala de descanso com outro profissional sem máscara por mais de 15 minutos, consumir alimentos dentro de um metro de outro profissional e falhas em manter uma distância social segura de um profissional para outro.
Leeds JS. 2020.	Examinar as características dos profissionais de saúde por meio dos resultados de um programa de teste.	Categoria(s) profissional (ais): enfermeiro, médicos, equipe de suporte clínico. Tipo de serviço: Hospital público Fatores de risco identificados: A análise multivariada não mostrou risco aumentado de detecção de RNA de SARS-CoV-2 com a idade, sexo masculino, trabalhar na linha de frente ou <i>status</i> BAME (sigla para: <i>Black, Asian and Minority Ethnic</i> , utilizado para populações não brancas).
Zheng C. 2020.	Examinar as características e a dinâmica de transmissão do SARS-CoV-2 em profissionais de saúde	Categoria(s) profissional (ais): Todos os grupos de equipes clínicas e não clínicas Tipo de serviço: Hospital universitário Fatores de risco identificados: maior risco para a equipe clínica da linha de frente (médicos, enfermeiros e assistentes de saúde). Exposição ao paciente, com transmissão dentro de departamentos clínicos individuais.
Chen Y. 2020.	Avaliar a soroprevalência de SARS-CoV-2 em uma coorte de 105 profissionais de saúde expostos a pacientes com COVID-19.	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiros e auxiliar de serviços gerais. Tipo de serviço: Hospital universitário Fatores de risco identificados: Os médicos podem ter maior risco de soroconversão. Exposição por mais de 30 minutos a uma distância de menos de 1 metro, contato próximo com o paciente levaram a um risco maior, enquanto o contato com paciente COVID-19 usando máscara foi associado a um risco reduzido.
Chatterjee P. 2020.	Identificar os fatores associados à infecção por SARS-CoV-2 entre profissionais de saúde no país.	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiros auxiliar de limpeza, segurança, técnico de laboratório/técnico de cirurgia. Tipo de serviço: banco de dados de notificação Fatores de risco identificados: A intubação endotraqueal foi associada a maiores chances de infecção por SARS-CoV-2. Os entrevistados que relataram nunca usar EPIs tiveram risco maior. O uso de máscaras, gorros, aventais e luvas foram associados a uma chance reduzida de infecção.
Gibson DM, Greene J. 2020.	Estimar a prevalência de comorbidades de alto risco e idade avançada para cinco tipos de profissionais de saúde, com foco naqueles que têm contato direto com os pacientes.	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiros, auxiliares médicos/enfermeiros, nutricionista, auxiliares de saúde domiciliares. Tipo de serviço: banco de dados de notificação Fatores de risco identificados: Cuidado direto ao paciente. Os profissionais e técnicos de saúde com menor escolaridade e aqueles em ocupações de apoio à saúde têm maior probabilidade de ter comorbidades de alto risco.
Lai X. 2020.	Explorar o risco de infecção e as características clínicas dos profissionais de saúde com COVID-19 e discutir possíveis medidas de prevenção	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiros, auxiliar de saúde. Tipo de serviço: Hospital universitário Fatores de risco identificados: Contato com pacientes e colegas com infecção, infecção adquirida na comunidade foram as principais vias de exposição para profissionais de saúde. Profissionais que não atuavam na primeira linha tiveram uma taxa de infecção significativamente maior em comparação com os profissionais da primeira linha.

FONTE: ELABORAÇÃO DOS AUTORES (2022).

CONTINUA...

QUADRO 3. SÍNTESE DOS ARTIGOS INCLuíDOS POR AUTOR PRINCIPAL, OBJETIVO E PRINCIPAIS RESULTADOS (N=14 ARTIGOS). TERESINA, PIAUÍ, BRASIL.

Liu M. 2020.	Investigar as características clínicas da equipe médica com nova pneumonia por coronavírus.	Categoria(s) profissional (ais): médicos e enfermeiros Tipo de serviço: Hospitalar, não especificado. Fatores de risco identificados: As taxas de infecção estão associadas ao tempo de contato a uma distância de até 1 metro. Outros fatores, não uso da máscara durante as rondas ou uso inadequado.
Martin C. 2020.	Avaliar a taxa e a dinâmica da soroprevalência do SARS-CoV-2 entre profissionais de saúde e funcionários.	Categoria(s) profissional (ais): médicos, enfermeiras, paramédicos, funcionários administrativos, maca e faxmeiros. Tipo de serviço: Hospital universitário Fatores de risco identificados: Presença de pelo menos uma comorbidade e sintomas no momento da coleta da amostra aumentou o risco de um teste de RT-PCR e/ou sorologia positivo
Wang Q. 2020.	Investigar a situação atual dos enfermeiros da linha de frente contra a COVID-19 e os eventos de risco de exposição	Categoria(s) profissional (ais): Enfermeiros Tipo de serviço: Hospitalar, não especificado. Fatores de risco identificados: O maior evento de risco de exposição foi à contaminação da máscara N95, queda ou deslocamento
Wang Y. 2020.	Identificar os superfatores que causam a infecção por SARS-CoV-2 em equipes médicas na China.	Categoria(s) profissional (ais): médico, enfermeiro, outros (não especificado) Tipo de serviço: Hospital universitário Fatores de risco identificados: Tocar na bochecha, nariz e boca enquanto trabalhava era o superfator no grupo infectado. Outros fatores, presença de pacientes infectados no departamento, presença de equipe médica infectada no mesmo departamento e estar no mesmo departamento com um membro da equipe médica com febre
Heinzerling A. 2020.	Caracterizar e comparar as exposições entre os profissionais de saúde que desenvolveram e não desenvolveram COVID-19	Categoria(s) profissional (ais): médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, fisioterapeuta respiratório, serviços gerais, trabalhador do serviço de nutrição, farmacêutico. Tipo de serviço: Hospitalar, não especificado. Fatores de risco identificados: Contato prolongado e desprotegido com o paciente positivo, procedimentos geradores de aerossol como o tratamento com nebulização.
Guo X. 2020.	Investigar a situação de infecção de cirurgiões ortopédicos e estagiários que trabalham em hospitais de Wuhan	Categoria(s) profissional (ais): Cirurgiões ortopédicos Tipo de serviço: Hospitalar, não especificado. Fatores de risco identificados: Transmissão desses médicos para outros em 25% dos casos, incluindo familiares, colegas, pacientes e amigos. A participação em treinamento em tempo real sobre medidas de prevenção mostrou ter um efeito protetor contra COVID-19. Não usar a N95 e fadiga severa foram consideradas fator de risco.
Moreno-Casbas MT. 2020.	Descrever os fatores relacionados à situação de contágio do SARS-CoV-2 em profissionais da saúde na Espanha.	Categoria(s) profissional (ais): médico, enfermeira, técnico/auxiliar de enfermagem, fisioterapeuta. Tipo de serviço: comunidades autônomas da Espanha com atividade em centro que atenda doentes com COVID-19 Fatores de risco identificados: Uso e a adequação na disponibilidade dos equipamentos de proteção, bem como a eficácia na realização das diferentes etapas da lavagem das mãos.

FONTE: ELABORAÇÃO DOS AUTORES (2022).

4. DISCUSSÃO

Encontrou-se que o não uso ou o uso inadequado do EPI (ÇELEBI *et al.*, 2020; CHATTERJEE *et al.*, 2020; GUO *et al.*, 2020; MORENO-CASBAS *et al.*, 2020) com foco na máscara e o contato direto com pacientes positivos para a COVID-19 (CHEN *et al.*, 2020; CHATTERJEE *et al.*, 2020; GIBSON; GREENE, 2020; LAI *et al.*, 2020) são os principais fatores associados à infecção por SARS-CoV-2 em profissionais da saúde. A assistência aos pacientes que podem apresentar características clínicas diferentes, bem como um ambiente com uma carga viral circulante, favorece a exposição a infecção (TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Como mencionado, a máscara foi o EPI mais citado no contexto da infecção nos profissionais. O não uso, por mais de 15 minutos, em ambiente hospitalar onde não havia pacientes, o modelo da máscara, a contaminação da mesma e a queda ou o deslocamento durante o trabalho exerceu influência na infecção (ÇELEBI *et al.*, 2020; CHATTERJEE *et al.*, 2020; WANG *et al.*, 2020; GUO *et al.*, 2020). O não uso da N95 esteve associado à infecção por SARS-CoV-2 nessa população (GUO *et al.*, 2020).

Embora outras categorias de máscaras, como a N95 e a FFP2 (*Filtering Face Piece type 2*), estejam no mesmo nível de proteção, aquela apresenta uma preferência maior no cenário da COVID-19, tanto pelo custo-benefício quanto pela eficácia na proteção, principalmente quando se desconhece o diagnóstico do paciente e ao realizar procedimentos que envolvam aerossóis (ZHANG; EMERY *et al.*, 2020). À vista disso, a ausência dela pode representar um agravamento para a saúde do profissional atuante no enfrentamento à pandemia.

Em relação à queda ou ao deslocamento da máscara como fator de risco, tal condição pode estar relacionada a falhas no encaixe, problemas na vedação da máscara favorece a infiltração de partículas virais. Nesse contexto, esta condição é agravada considerando a máscara utilizada. As máscaras cirúrgicas tendem a apresentar níveis de infiltração de partículas superiores aos dos respiradores N95 quando estes apresentam falhas de encaixe (GRINSHPUN *et al.*, 2020).

A ausência de um encaixe adequado minimiza a proteção contra os aerotransportados. Assim, a verificação de adequação da máscara, quando o profissional está se paramentando, além de indicada por órgãos competentes em saúde, pode proporcionar uma segurança maior contra aerossóis contendo o vírus SARS-CoV-2 (REGLI; SOMMERFIELD; UNGERN-STERMBERG, 2021). Mesmo utilizando um material de alta qualidade e proteção verificada, a vedação ao utilizar é um fator determinante para a prevalência da infecção nos profissionais da saúde.

Quando verificada a eficiência do uso correto da máscara como fator de proteção, evidencia-se que, ao ficarem expostos a um paciente positivo para a COVID-19, 85% dos profissionais, que tiveram contato com ele, não foram infectados

(NG *et al.*, 2020). Frisa-se a importância do uso dos EPI tanto para a segurança do paciente quanto do profissional. Todavia, a carência desses equipamentos foi motivo de preocupação para as autoridades em saúde, e a ausência dos mesmos nos serviços é fator para a infecção nos profissionais (MORENO-CASBAS *et al.*, 2020).

O segundo fator de risco mais evidenciado nessa revisão foi o contato com pacientes com COVID-19. Os profissionais de saúde, em assistência direta ao paciente, foram categorizados como tendo maior risco de resultados adversos, principalmente aqueles com alguma comorbidade, idade superior a 65 anos e baixa escolaridade (GIBSON; GREENE, 2020). Ao corroborar esses achados, outras comorbidades, tais como Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), doença cardiovascular, Diabetes *Mellitus* e doença pulmonar crônica, são tidos como fatores de risco para o SARS-CoV-2 (MARTIN *et al.*, 2020).

Além do contato com o paciente, soma-se a este a aproximação com outros profissionais expostos a eles (GUO *et al.*, 2020). A interação com pessoas com COVID-19 é uma das principais vias de transmissão do SARS-CoV-2, visto que a exposição aumenta a aproximação com partículas virais e pode levar os infectados secundários a desenvolver sintomas leves, moderados, graves ou a ser assintomáticos (LUO *et al.*, 2020).

O tempo de exposição superior a 30 minutos e as falhas no distanciamento inferior a um metro e meio, entre profissional/paciente e profissional/profissional também foram considerados como contribuintes para a infecção (ÇELEBI *et al.*, 2020; CHEN *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020). Manter uma distância social de outras pessoas foi amplamente divulgado pela OMS e outros órgãos reguladores da saúde como medida preventiva. Todavia, em ambientes onde o controle do isolamento social é limitado, o mínimo de distanciamento com um metro ou mais é considerado seguro em razão de minimizar a transmissão do vírus (CHU *et al.*, 2020). A redução dessa medida pode favorecer a infecção.

Em relação à atuação na linha de frente, muito se tem discutido sobre a atenção à saúde dos profissionais de saúde. A literatura apontou que atuar diretamente no enfrentamento à COVID-19 é um fator de risco que leva à infecção nos profissionais (ZHENG *et al.*, 2020). Entretanto, não atuar diretamente ou estar em funções de apoio também contribui para a infecção (GIBSON; GREENE, 2020; LAI *et al.*, 2020).

Esse dado pode ser justificado ao se considerar as áreas de maior risco de infecção que envolvem enfermarias, centro cirúrgico, UTI, ambulatório e locais públicos do hospital (GUO *et al.*, 2020), ambientes onde os trabalhadores e não trabalhadores da linha de frente coabitam. Em outros termos todos os profissionais de saúde, que interagem no mesmo meio, estão expostos ao vírus e podem desenvolver a COVID-19.

Durante a assistência, os procedimentos de maior risco para a infecção nos profissionais foram aqueles relacionados às vias aéreas como realizar ou estar presente na

sala de nebulização, intubação endotraqueal e auxiliar o *BI-level Positive Airway Pressure* (BiPAP) (CHATTERJEE *et al.*, 2020; HEINZERLING *et al.*, 2020). Esses procedimentos são tidos como potenciais geradores de aerossóis (LEE-ARCHER; VON UNGERN-STERNBERG, 2020), principal via de transmissão do SARS-CoV-2.

As categorias profissionais que mais tiveram associação com a infecção foram os médicos e enfermeiros (CHEN *et al.*, 2020; LAI *et al.*, 2020). Essas estiveram incluídas em todos os artigos selecionados sendo vistos como os principais na linha de enfrentamento por consequência, são os mais expostos ao vírus.

Outro fator de risco associado à infecção foi a fadiga profissional (GUO *et al.*, 2020). Tal fator pode estar relacionado com a carga horária de trabalho diária e a atuação na primeira linha contra a pandemia (ZHAN *et al.* 2020). Essa condição pode levar esses trabalhadores a comportamentos de risco que favorecem a infecção no ambiente de trabalho.

Como efeito, algumas práticas, como tocar na bochecha, nariz e boca durante o trabalho (WANG *et al.*, 2020) e realizar o processo de higienização das mãos, tempo e técnica, de forma incorreta, que contribuíram para a infecção nos profissionais da saúde (MORENO-CASBAS *et al.*, 2020), podem estar relacionadas com uma flexibilização não intencional, provocada pelo desgaste mental, das medidas de prevenção durante o trabalho. Contudo, não foram encontradas evidências que sustentem a afirmativa.

Externamente ao ambiente de trabalho, os fatores de risco para a infecção nos profissionais foram a infecção adquirida na comunidade (LAI *et al.*, 2020) e a presença de pessoa positiva em domicílio (ÇELEBI *et al.*, 2020). Destaca-se que o próprio profissional de saúde também foi fator de risco para outras pessoas, tais como familiares, colegas, paciente e amigos (GUO *et al.*, 2020).

Apesar dos fatores mencionados, foi destacado que alguns, tais como idade, sexo masculino, trabalhar na linha de frente, pessoas autodeclaradas negras, asiáticas ou pertencentes a outras minorias étnicas, não tiveram risco aumentado para a infecção nos profissionais (LEEDS *et al.*, 2020). Os fatores de redução do risco no ambiente hospitalar foram ter contato com o paciente sempre usando máscara, o uso do EPI (máscara, gorros, aventais e luvas) durante todo o período de trabalho e participar de treinamento em tempo real sobre a prevenção (CHEN *et al.*, 2020; CHATTERJEE *et al.*, 2020; GUO *et al.*, 2020).

5. CONCLUSÃO

Os fatores associados à infecção pelo SARS-CoV-2 em profissionais da saúde, identificados nessa revisão, estiveram relacionados à forma como os EPI são utilizados, exposição aos pacientes infectados, distanciamento social seguro no ambiente de trabalho, realização de procedimentos que envolvessem vias respiratórias e tempo de exposição prolongado. Embora os serviços de saúde pesquisados, nos estudos incluídos, difiram

no que compete à organização e aos recursos é fundamental uma atenção à saúde e a segurança desses profissionais.

É necessário, estudos mais discriminativos acerca da interação entre os profissionais de saúde no local de trabalho. Mesmo após o início da vacinação em massa da população, faz-se necessário compreender os fatores de risco para a infecção em profissionais de saúde, à medida que contribui para fomentar ações de prevenção em saúde mais rigorosa nos serviços, visando a continuidade do cuidado e bem-estar de todos os trabalhadores. Destaca-se a necessidade de inclusão da variável, ausente nas pesquisas, o meio de transporte público ou privado, visto que a proximidade das pessoas é maior durante o trajeto até o local de trabalho ou a residência.

A limitação do estudo está na busca exclusivamente nas bases de dados, sem considerar outras fontes o que pode ter restringido a recuperação das publicações, considerando a temática amplamente estudada é possível haver estudos publicados em revistas não indexadas nas bases de dados selecionadas.

REFERÊNCIAS

- BARRETT, E. S. *et al.* Prevalence of SARS-CoV-2 infection in previously undiagnosed health care workers at the onset of the U.S. COVID-19 epidemic. **BMC Infectious Diseases**. v. 16, n. 1, p. 853, nov., 2020.
- ÇELEBI, G. *et al.* Specific risk factors for SARS-CoV-2 transmission among health care workers in a university hospital. **American Journal of Infection Control**. v. 48, n. 10, p. 1225-1230, out., 2020.
- CHATTERJEE, P. *et al.* Healthcare workers & SARS-CoV-2 infection in India: A case-control investigation in the time of COVID-19. **The Indian journal of medical research**. v. 151, n. 5, p. 459-467, mai., 2020.
- CHEN, Y. *et al.* High SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare workers exposed to COVID-19 patients. **The Journal of infection**. v. 81, n. 3, p. 420-426, set., 2020.
- CHU, D. K. *et al.* COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**. v. 395, n. 10242, p. 1973-1987, jun., 2020.
- GIBSON, D. M.; GREENE, J. Risk for Severe COVID-19 Illness Among Health Care Workers Who Work Directly with Patients. **Journal of general internal medicine**. v. 35, n. 9, p. 2804-2806, set., 2020.
- GÓMEZ-OCHOA, S. A. *et al.* COVID-19 in Healthcare Workers: A Living Systematic Review and Meta-analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes. **American journal of epidemiology**. v. 190, n. 1, p. 161-175, jan., 2021.
- GRINSHPUN, S. A. *et al.* Performance of an N95 filtering facepiece particulate respirator and a surgical mask during human breathing: two pathways for particle penetration. **Journal of occupational and environmental hygiene**. v. 6, n. 10, p. 593-603, out., 2009.
- GUO, X. *et al.* Survey of COVID-19 Disease Among Orthopaedic Surgeons in Wuhan, People's Republic of China. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**. v. 102, n. 10, p. 847-854, mai., 2020.
- HEINZERLING, A. *et al.* Transmission of COVID-19 to Health Care Personnel During Exposures to a Hospitalized Patient - Solano County, California, February 2020. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**. v. 69, n. 15, p. 472-476, abr., 2020.
- LAI, X. *et al.* Coronavirus Disease 2019 (COVID-2019) Infection Among Health Care Workers and Implications for Prevention Measures in a Tertiary Hospital in Wuhan, China. **JAMA network open**. v. 3, n. 5, e209666, mai., 2020.
- LEE-ARCHER, P.; VON UNGERN-STERMBERG, B. S. Pediatric anesthetic implications of COVID-19 – a review of current literature. **Paediatric anaesthesia**. v. 30, p. 136-41, jun., 2020.
- LEEDS, J. S. *et al.* Risk factors for detection of SARS-CoV-2 in healthcare workers during April 2020 in a UK hospital testing programme. **EClinicalMedicine**. v. 26, n. 100513, set., 2020.
- LIU, M. *et al.* Clinical characteristics of 30 medical workers infected with new coronavirus pneumonia. **Chinese journal of tuberculosis and respiratory diseases**. v. 43, n. 3, p. 209-214, fev., 2020.
- LUO, L. *et al.* Contact Settings and Risk for Transmission in 3410 Close Contacts of Patients With COVID-19 in Guangzhou, China: A Prospective Cohort Study. **Annals of internal medicine**. v. 173, n. 11, p. 879-887, dez., 2020.
- MARTIN, C. *et al.* Dynamics of SARS-CoV-2 RT-PCR positivity and seroprevalence among high-risk healthcare workers and hospital staff. **The Journal of hospital infection**. v. 106, n. 1, p. 102-106, set., 2020.

MELNYK, B. M.; FINEOUT-OVERHOLT, E. **Evidence based practice in nursing & healthcare: a guide to best practice**. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins; 2011.

MORENO-CASBAS, M. T.; en nombre del Grupo SANICOVI. Factors related to SARS-CoV-2 infection in healthcare professionals in Spain. The SANICOVI project. **Enfermería clínica (English Edition)**. v. 30, n. 6, p. 360-370, dez., 2020.

NG, K. *et al.* COVID-19 and the Risk to Health Care Workers: A Case Report. **Annals of internal medicine**. v. 172, n. 11, p. 766-767, jun., 2020.

OLIVEIRA, V. M. C. *et al.* Protagonismo e impactos da pandemia covid-19 para a enfermagem Brasileira. **International Journal of Development Research**. v. 10, n. 8, p. 39519-39522, mai., 2020.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ: British medical journal**. v. 372, n. 71, mar., 2021.

PIRYANI, R. M. *et al.* COVID-19 Pandemic: What is known till june 2020 and what is yet to know? **Kathmandu University medical journal (KUMJ)**. v. 18, n. 70, p. 90-93, set., 2020.

REGLI, A.; SOMMERFIELD, A.; UNGERN-STERMBERG, B. S. The role of fit testing N95/FFP2/FFP3 masks: a narrative review. **Anaesthesia**. v. 76, n. 1, p. 91-100, jan., 2021.

TEIXEIRA, C. F. S. *et al.* A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. **Ciência & saúde coletiva**. v. 25, n. 9, p. 3465-3474, set., 2020.

WANG, Q. *et al.* Investigation of protective exposure risk events in nurses against corona virus disease 2019 in Wuhan. Journal of Peking University. **Health sciences**. v. 52, n. 4, p. 711-714, ago., 2020.

WANG, Y. *et al.* Super-factors associated with transmission of occupational COVID-19 infection among healthcare staff in Wuhan, China. **Journal of Hospital Infection**. v. 106, n. 1, p. 25-34, set., 2020.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**. v. 52, n. 5, p. 546-553, dez., 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19) pandemic**. Geneva: World Health Organization; 2021. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em 06 jul. 2021.

ZHAN, Y. X. *et al.* Prevalence and Influencing Factors on Fatigue of First-line Nurses Combating with COVID-19 in China: A Descriptive Cross-Sectional Study. **Current medical science**. v. 40, n. 4, p. 625-635, ago., 2020.

ZHANG, M. *et al.* Knowledge, attitude, and practice regarding COVID-19 among healthcare workers in Henan, China. **The Journal of hospital infection**. v. 105, n. 2, p. 183-187, jun., 2020.

ZHANG, M.; EMERY, A. R. *et al.* Masks or N95 Respirators During COVID-19 Pandemic-Which One Should I Wear? **Journal of oral and maxillofacial surgery**. v. 78, n. 12, p. 2114-2127, dez., 2020.

ZHANG, Z. *et al.* Protecting healthcare personnel from 2019-nCoV infection risks: lessons and suggestions. **Frontiers of medicine**. v. 14, n. 2, p. 229-231, abr., 2020.

ZHENG, C. *et al.* Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital. **The Journal of hospital infection**. v. 106, n. 2, p. 325-329, oct., 2020.