

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DA UFSCAR  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA DA UFSCAR

LAISA PRANDINE TOFANELLI

**A GRADUAÇÃO EM MEDICINA: UM OLHAR  
REFLEXIVO SOBRE O APRENDIZADO E A ANÁLISE  
CRÍTICA DA LITERATURA DURANTE A PANDEMIA  
DE COVID-19**

SÃO CARLOS -SP  
2024

LAISA PRANDINE TOFANELLI

**A GRADUAÇÃO EM MEDICINA: UM OLHAR REFLEXIVO SOBRE O  
APRENDIZADO E A ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA DURANTE A PANDEMIA DE  
COVID-19**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Departamento de  
Medicina da Universidade Federal de  
São Carlos, para obtenção do título de  
bacharel em medicina.

Orientador: Sigrid De Sousa dos Santos

São Carlos-SP  
2024

Prandine Tofanelli, Laisa

A GRADUAÇÃO EM MEDICINA: UM OLHAR  
REFLEXIVO SOBRE O APRENDIZADO E A ANÁLISE  
CRÍTICA DA LITERATURA DURANTE A PANDEMIA DE  
COVID-19 / Laisa Prandine Tofanelli -- 2024.  
32f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,  
campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Sigríd de Sousa dos Santos  
Banca Examinadora: Sigríd de Sousa dos Santos  
Bibliografia

1. COVID-19. 2. Manuseio das Vias Aéreas. 3.  
Equipamentos de Proteção. I. Prandine Tofanelli, Laisa.  
II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325

## **AGRADECIMENTO**

Aos meus pais, que durante toda a vida me apoiaram e acreditaram em mim, mesmo quando nem eu mesma acreditava. Ao meu companheiro e coautor dessa pesquisa Matheus Martins de Andrade, que sempre esteve ao meu lado e me ajudou a ressignificar a vida. À minha orientadora Sigrid De Sousa dos Santos, que coordenou esse trabalho com maestria, além de ser minha inspiração de médica e cientista. Por fim, às minhas amigas, Ana Cláudia e Luiza Ferreira, que estiveram ao meu lado durante todos esses anos de graduação, sem elas, a jornada até aqui teria sido muito mais árdua.

*"A ciência é mais que um corpo de conhecimento, é uma forma de pensar, uma forma cética de interrogar o universo, com pleno conhecimento da falibilidade humana."*

(Carl Sagan)

## RESUMO

**Introdução:** Durante a pandemia de COVID-19, surgiram preocupações sobre o risco de geração de aerossóis e de transmissão do SARS-CoV-2 a profissionais de saúde em procedimentos de manejo de vias aéreas. Tratam-se de intervenções primárias no cuidado do paciente crítico, sem possibilidade de suspensão ou adiamento. Nesse contexto, diversas tecnologias foram propostas para diminuir o risco de transmissão de infecções respiratórias em serviços de saúde hospitalares e extra-hospitalares. **Objetivos:** Avaliar a eficácia e os efeitos adversos de novas tecnologias e procedimentos de obtenção de via aérea avançada na prevenção de transmissão de infecções respiratórias para profissionais da saúde e pacientes. **Materiais e métodos:** Esta revisão sistemática comparou novas tecnologias e procedimentos com técnicas tradicionais em situações em que pacientes adultos ( $\geq 18$  anos) foram submetidos a procedimentos de obtenção de via aérea avançada, abrangendo pesquisas nas bases de dados Medline, Embase e Web of Science em inglês, português e espanhol. Os estudos selecionados foram avaliados quanto ao risco de viés pelas ferramentas ROBINS-I, ROBINS-E e RoB 2. **Resultados:** Foram identificados 1279 artigos não duplicados, sendo 57% dos estudos produzidos no período pandêmico. Três estudos foram selecionados para a revisão sistemática, sendo dois estudos de coorte e um ensaio clínico randomizado aberto. Muitos estudos foram excluídos por utilizarem novas técnicas não testadas em pacientes reais ou sem grupo controle comparativo. Não houve evidência de que as modificações nos protocolos de obtenção de via aérea avançada alteraram o risco de transmissão de SARS-CoV-2, nem de que estavam associados a maior ocorrência de eventos adversos. No entanto, os artigos selecionados foram classificados como tendo alto risco de viés. Também houve desafio técnico na mensuração direta da redução no risco de profissionais de saúde contraírem infecções respiratórias durante os procedimentos, tanto por dificuldade de documentação de infecção comprovada, como por não ser possível excluir outras fontes de infecção. **Discussão:** Houve grande produção científica no período, porém com limitações metodológicas nos estudos identificados. A pandemia foi um fator de estímulo à produção científica, mas com limitação na qualidade da evidência. A abundância de estudos propondo novas técnicas não foi acompanhada de estudos comparativos de eficácia em termos de redução da transmissão do SARS-CoV-2, não sendo possível avaliar sua utilidade clínica. **Conclusão:** A pandemia estimulou o desenvolvimento de novas técnicas e procedimentos para garantir a segurança na obtenção de via aérea avançada. No entanto, essas metodologias precisam ainda ser avaliadas quanto à eficácia e à segurança, além dos custos de sua incorporação à prática clínica.

**Palavras-chave:** COVID-19; Intubação; Manuseio das Vias Aéreas; Adulto; Equipamentos de Proteção; Eficácia; Segurança; Revisão sistemática

## ABSTRACT

**Introduction:** During the COVID-19 pandemic, concerns arose about the risk of generating aerosols and transmitting SARS-CoV-2 to healthcare professionals during airway management procedures. These are primary interventions in the care of critically ill patients, with no possibility of suspension or postponement. In this context, several technologies have been proposed to reduce the risk of transmission of respiratory infections in hospital and out-of-hospital health services. **Objectives:** To evaluate the effectiveness and adverse effects of new technologies and procedures for obtaining an advanced airway in preventing the transmission of respiratory infections to healthcare professionals and patients. **Materials and methods:** This systematic review compared new technologies and procedures with traditional techniques in situations in which adult patients ( $\geq 18$  years) underwent procedures to obtain an advanced airway, covering searches in the Medline, Embase and Web of Science databases in English, Portuguese and Spanish. The selected studies were assessed for risk of bias using the ROBINS-I, ROBINS-E and RoB 2 tools. **Results:** 1279 non-duplicate articles were identified, 57% of the studies being produced during the pandemic period. Three studies were selected for the systematic review, two cohort studies and one open randomized clinical trial. Many studies were excluded because they used new techniques that were not tested on real patients or without a comparative control group. There was no evidence that modifications to advanced airway procurement protocols altered the risk of SARS-CoV-2 transmission, nor that they were associated with a greater occurrence of adverse events. However, the selected articles were classified as having a high risk of bias. There was also a technical challenge in directly measuring the reduction in the risk of healthcare professionals contracting respiratory infections during procedures, both due to difficulty in documenting proven infection and because it was not possible to exclude other sources of infection. **Discussion:** There was great scientific production in the period, but with methodological limitations in the studies identified. The pandemic was a factor that stimulated scientific production, but limited the quality of evidence. The abundance of studies proposing new techniques was not accompanied by comparative effectiveness studies in terms of reducing SARS-CoV-2 transmission, making it impossible to assess their clinical usefulness. **Conclusion:** The pandemic stimulated the development of new techniques and procedures to ensure safety in obtaining an advanced airway. However, these methodologies still need to be evaluated regarding their effectiveness and safety, in addition to the costs of their incorporation into clinical practice.

**Keywords:** COVID-19; Intubation; Airway Management; Adult; Protective equipment; Efficiency; Security; Systematic review

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos	18
Figura 2 - Análise do risco de viés do estudo de El-Boghdadly et al. pela ferramenta ROBINS-E da Cochrane Library.	21
Figura 3 - Análise do risco de viés do estudo de Avery et al. pela ferramenta ROBINS-I da Cochrane Library.	22
Figura 4 - Análise do risco de viés do estudo de Shin et al. pela ferramenta RoB 2 da Cochrane Library.	24

## LISTA DE SIGLAS

VA - Via aérea

VAs - Vias aéreas

IOT - Intubação orotraqueal

PGAs - Procedimentos geradores de aerossóis (PGAs)

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

NIH - National Institutes of Health

## SUMÁRIO

1 REFLEXÃO.....	11
1.1 A Conexão com a Literatura Médica .....	11
1.2. A Ciência em Tempos de crise.....	12
1.3. A Jornada Introspectiva .....	12
2. INTRODUÇÃO.....	13
3. OBJETIVOS.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	16
4.2 SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	16
4.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS DE VIÉS .....	17
5. RESULTADOS.....	18
5.1 DOS ARTIGOS EXCLUÍDOS .....	19
5.2 DOS ARTIGOS SELECIONADOS .....	19
5.2.1 Estudo de Coorte Prospectivo .....	19
5.2.2 Estudos de Coorte Retrospectivo .....	21
5.2.3 Ensaios Clínicos Randomizados .....	22
6. DISCUSSÃO.....	24
7. CONCLUSÃO .....	27
8. REFERÊNCIAS .....	28
9. APÊNDICE A – Bases para análise do Risco de Viés .....	32

## 1 REFLEXÃO

A trajetória de aprendizado na medicina sempre foi um desafio intrínseco para a maioria das pessoas, desafio esse que começa antes mesmo de entrar na faculdade, apesar de a medicina ser um sonho, a abdicação começou antes mesmo de passar no vestibular. No entanto, quando a pandemia de COVID-19 se entrelaçou com minha jornada acadêmica, descobri novas dimensões de desafio, resiliência e introspecção.

A pandemia, sem sombra de dúvidas, foi o período mais difícil que vivenciei, tanto pessoalmente, tendo que lidar com medo constante, insônia, compulsão e observar pessoas conhecidas partirem por conta da doença, quanto profissionalmente. A pandemia se iniciou no meu 4º ano da graduação, e apesar de não estar na linha de frente, me lembro de estar tomada por um medo de nunca ser capaz de ajudar os pacientes e seus familiares em momentos de crise, fui tomada pela sensação de desespero, raiva e impotência.

Dessa forma, esse relato busca compartilhar a experiência única e transformadora de aprender medicina em tempos de crise global, bem como analisar e avaliar criticamente a produção científica durante esse período.

### 1.1 A Conexão com a Literatura Médica

A pandemia trouxe consigo uma onda de incertezas, modificando a paisagem do aprendizado médico de maneiras inimagináveis. A adaptação tornou-se a palavra de ordem, desde as mudanças na dinâmica das aulas até a incorporação da tecnologia como uma aliada essencial. Aprendi que a resiliência e a capacidade de adaptação são habilidades cruciais em um ambiente tão dinâmico. Esse fato me despertou curiosidade quanto ao que estaria sendo produzido cientificamente nesse período e qual seria o legado da pandemia para os cuidados de pacientes graves e segurança dos profissionais.

Dessa forma, enquanto navegava pela vastidão da literatura médica produzida durante a pandemia, deparei-me com um novo nível de apreciação pela análise crítica. Ao analisar retrospectivamente os artigos, fica muito evidente o momento de desespero e terror vivido, momento em que as evidências teriam que ser não só

produzidas, mas avaliadas, aprovadas e publicadas em tempo hábil, ademais, tendo em vista que revisei artigos de segurança para profissionais durante a intubação, ficou claro que os pesquisadores tinham que se preocupar com métodos rápidos, práticos e com materiais baratos, visto a escassez de materiais médicos nesse período.

As fontes muitas vezes conflitantes e as atualizações incessantes exigiram uma habilidade aprimorada de discernir entre evidências sólidas e achados preliminares. Essa imersão na literatura não apenas aprimorou meu conhecimento, mas também desenvolveu minha capacidade de questionar, compreender e aplicar o conhecimento de maneira mais refinada, a fim de avaliar o papel da ciência e suas falhas.

## 1.2. A Ciência em Tempos de crise

Por conseguinte, é essencial reconhecer que a pressão para encontrar soluções rápidas durante a pandemia muitas vezes resultou em um influxo de estudos de qualidade questionável. A urgência em compreender e combater o vírus, embora compreensível, por vezes levou à publicação apressada de pesquisas não suficientemente revisadas, comprometendo a qualidade científica. A necessidade de discernir entre estudos robustos e trabalhos apressados tornou-se uma habilidade adicional, destacando os desafios inerentes à produção de ciência em momentos de desespero.

A constatação da diminuição da qualidade em alguns estudos durante a pandemia instigou reflexões profundas sobre a dinâmica complexa entre urgência e rigor científico. Em momentos de desespero, a busca pela resposta imediata muitas vezes coexiste com o risco de comprometer a validade e a confiabilidade das descobertas. Estabelecer um equilíbrio delicado entre a necessidade de ações rápidas e a preservação dos padrões científicos tornou-se um dilema crítico, reforçando a importância de abordagens cautelosas e colaborativas na produção de conhecimento durante crises sanitárias.

## 1.3. A Jornada Introspectiva

A pandemia não só desafiou minhas habilidades acadêmicas, mas também me conduziu a uma jornada introspectiva. Aprendi a valorizar não apenas o conhecimento

técnico, mas também a importância da empatia e da compaixão na prática médica. O isolamento social e as medidas de distanciamento destacaram a necessidade de um olhar mais humano para com os pacientes e colegas de profissão. A COVID-19 deixou cicatrizes que possivelmente jamais serão superadas, mas cabe aqui a ressignificação de tudo isso.

Aprender medicina durante a pandemia de COVID-19 transcendeu as barreiras do mero estudo acadêmico. Foi uma jornada pessoal e introspectiva que desafiou não apenas minha capacidade de assimilação de conhecimento, mas também minha resiliência e a compreensão do papel fundamental da medicina na sociedade. Me reconstruí, ressignifiquei, e hoje busco diariamente ser e fazer o melhor para o paciente.

Esta experiência redefiniu não apenas meu percurso acadêmico, mas também a visão que tenho da medicina como uma vocação impregnada de responsabilidade e significado.

## **2. INTRODUÇÃO**

Os procedimentos de manejo das vias aéreas (VAs) são componentes fundamentais das intervenções de saúde, essenciais para garantir suporte respiratório e ventilação adequados para pacientes em uma ampla gama de condições médicas que exigem controle definitivo de via aérea. A intubação orotraqueal (IOT) é comumente realizada para facilitar o controle das VAs em pacientes submetidos à anestesia geral, bem como é realizada como parte do cuidado de pacientes gravemente enfermos com doenças ou lesões multissistêmicas. As indicações de emergência incluem parada cardíaca ou respiratória, falha na proteção das vias aéreas por aspiração, oxigenação e ventilação inadequadas e obstrução presente ou iminente (KABRHEL et al., 2007; CARDOSO et al., 2014).

Não há consenso na literatura quanto a quais procedimentos são potenciais procedimentos geradores de aerossóis (PGAs). No entanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lista como PGAs: intubação traqueal, ventilação não invasiva, traqueostomia, ventilação manual pré-intubação, broncoscopia, ressuscitação cardiopulmonar, indução de escarro com uso de solução hipertônica, autópsia e procedimentos odontológicos (WHO, 2021).

Em contrapartida, ao longo da pandemia de COVID-19, diversas sociedades declararam uma gama de procedimentos adicionais que poderiam ser potenciais geradores de aerossóis, tais como colocação de sonda nasogástrica (ANGAMUTHU et al., 2021), toracocentese, testes de tolerância ao exercício, testes de função pulmonar, segunda fase do trabalho de parto e outros. No entanto, essas designações foram feitas em base teórica, sem quantificações formais ou estudos epidemiológicos envolvidos (KLOMPAS; BAKER; RHEE, 2021).

Dessa forma, uma série de procedimentos foram considerados de potencial risco a profissionais de saúde (PS) envolvidos no atendimento de pacientes e no manejo das vias aéreas. De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças Chinês, até abril de 2020, trabalhadores da saúde representaram 3,8% dos casos de COVID-19, e desses, 14,8% foram críticos ou graves, sendo que a maioria residia em Wuhan (RAHMANI et al., 2021). Esses dados foram obtidos antes de haver informações suficientes sobre as formas de transmissão e prevenção da COVID-19.

Em contraste à tese de que todos os PGAs ofereceriam alto risco de contaminação aos PS, uma revisão sistemática realizada pré-pandemia demonstrou que as evidências apontavam para um aumento do risco de transmissão de SARS aos trabalhadores da saúde estaria associada à intubação orotraqueal, enquanto os demais PGAs não demonstraram relevância estatística para sustentar aumento do risco de transmissão aos profissionais da saúde (TRAN et al., 2012).

Em 11 de março de 2020, a OMS declarou oficialmente a doença do coronavírus 2019 (COVID-19) como uma pandemia, devido à sua rápida disseminação (EUROSURVEILLANCE EDITORIAL TEAM, 2020). A doença não contava com tratamentos específicos, sendo que a abordagem inicial de pacientes gravemente doentes concentrava-se em terapia de suporte para proteger a funcionalidade dos múltiplos órgãos (TREGONING et al., 2021).

A infecção pelo SARS-CoV-2 pode causar insuficiência respiratória aguda secundária a dano alveolar difuso por lesão endotelial e do revestimento alveolar por imunotrombose (LAMERS; HAAGMANS, 2022), e pacientes infectados possuem risco aumentado de embolia pulmonar quando comparados com pacientes sem COVID-19 (37% vs 14,5%) (4). Cerca de 20% dos pacientes infectados evoluem com necessidade de internação hospitalar e ¼ deles necessita de cuidados intensivos (CHOI et al., 2020).

A transmissão do SARS-CoV-2 ocorre predominantemente por aerossóis e gotículas. Portanto, a estratificação de risco dos procedimentos de saúde e o uso adequado de EPIs são vitais para limitar a disseminação do vírus entre os profissionais de saúde durante e após a pandemia (ANGAMUTHU et al., 2021).

Diante da necessidade de garantir a segurança de profissionais de saúde que trabalhavam com COVID-19, houve intensa produção científica nos anos de pandemia no âmbito da medicina intensiva com vistas a avaliar e instituir métodos que garantissem segurança durante os procedimentos de manejo de VAs. Inúmeras pesquisas foram realizadas para estimar o risco de infecção no manejo das vias aéreas, para avaliar equipamentos de proteção e procedimentos de obtenção de vias aéreas avançadas, e mesmo maneiras de organizar o espaço físico hospitalar. (TABAH et al., 2020; SPINATO et al., 2021; WEISSMAN; DE PERIO; RADONOVICH, 2020; LEE et al., 2022; STANDIFORD et al., 2022; PERRONE et al., 2021; MEISTER et al., 2020; KABRHEL et al., 2007)

Dito isso, essa revisão sistemática tem como objetivo fornecer uma análise abrangente das pesquisas existentes com foco na segurança dos profissionais de saúde durante os procedimentos de manejo de VA definitiva, comparando tecnologias/equipamentos que surgiram durante a pandemia com as técnicas tradicionais conhecidas, bem como a segurança dos procedimentos para o paciente, com a finalidade de analisar se houve diminuição do contágio e/ou disseminação de patógenos. Ao explorar o conjunto atual de literatura, incluindo equipamentos e técnicas descritas para garantia de via aérea definitiva, o estudo busca consolidar o conhecimento e apresentar uma síntese baseada em evidências das medidas de segurança preconizadas.

A intenção deste estudo é contribuir para a melhoria das práticas de manejo das vias aéreas em vários ambientes de atenção à saúde, para garantir a segurança e o bem-estar de profissionais de saúde e pacientes.

### 3. OBJETIVOS

O objetivo principal desta revisão sistemática foi avaliar a eficácia e a segurança de procedimentos e tecnologias para obtenção de via aérea avançada na prevenção da transmissão de infecções para profissionais de saúde ou para pacientes

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo se trata de uma revisão sistemática da literatura, conduzido e realizado de acordo com os guidelines Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). O presente estudo não necessitou de aprovação ética nem de consentimento, uma vez que se trata de revisão sistemática de estudos publicados previamente.

#### 4.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foi realizada uma busca de artigos publicados e indexados nas bases de dados bibliográficas Medline, Embase e Web of Science até 3 de setembro de 2023, em línguas inglesa, portuguesa e espanhola, com as palavras-chave: (“droplets” OR “aerosol” OR “airborne”) AND (“intubation” OR “airway management” OR “difficult airway” OR “mechanical ventilation”) AND (“infection control” OR “safety” OR “respiratory protection”) AND (“practitioners” OR “workers” OR “personnel” OR “physicians”).

#### 4.2 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram incluídos estudos que 1) envolvessem seres humanos, maiores de 18 anos com necessidade de via aérea avançada em contexto hospitalar ou pré-hospitalar (população); 2) comparassem o uso de procedimentos ou tecnologias para segurança profissional durante obtenção de via aérea avançada (intervenção); 3) tivessem grupo controle (controle); 4) cujos desfechos primários incluíssem infecção e/ou surtos de infecção entre pacientes ou entre profissionais de saúde (desfecho).

Os eventos adversos relacionados às técnicas e procedimentos de garantia de VA foram considerados desfechos secundários.

Foram considerados apenas os estudos originais, excluindo revisões. Os seguintes desenhos de estudo foram aceitos: estudo de coorte, caso-controle ou ensaio clínico. Não foram aceitos relatos ou séries de casos.

Uma vez importadas as referências para o aplicativo Rayyan (OUZZANI et al., 2016), dois autores (MMA e LPT) realizaram uma triagem independente de títulos e resumos. Para os artigos que foram considerados potencialmente elegíveis, ambos autores leram o artigo na íntegra de forma independente para inclusão ou não do mesmo. Discordâncias entre os autores foram resolvidas com a avaliação de um terceiro avaliador (SDSS), para desempate. Todos os artigos excluídos foram classificados quanto à razão da exclusão para posterior análise.

#### 4.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS DE VIÉS

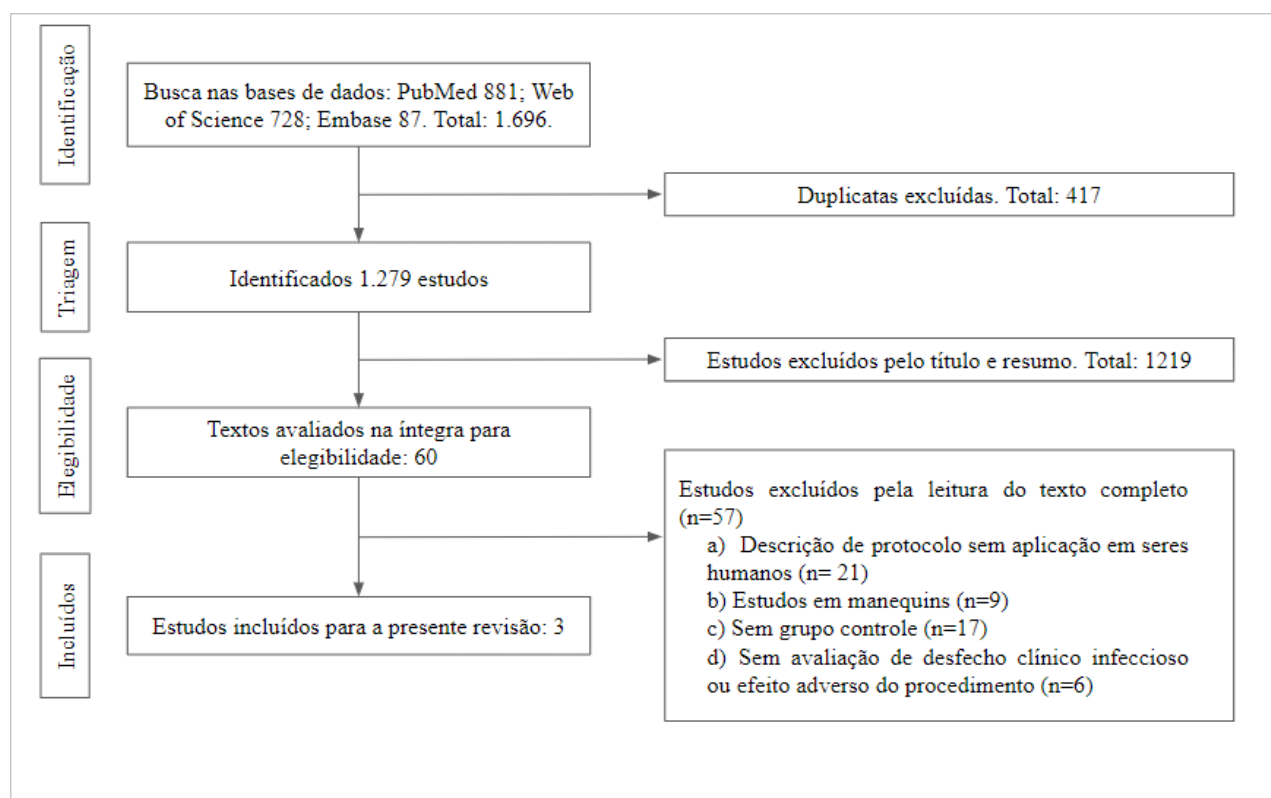
Os estudos selecionados para inclusão foram avaliados quanto ao risco de viés por dois revisores, de forma independente, usando as ferramentas sugeridas pela Cochrane Library. Para estudos que avaliam intervenções, incluindo tanto ensaios clínicos não randomizados como estudos observacionais, a ferramenta utilizada foi o ROBINS-I (STERNE et al., 2016), que é constituída de julgamentos em sete domínios, a saber: viés por confusão; viés na seleção dos participantes; viés na classificação das intervenções; viés por desvio das intervenções pretendidas; viés por dados faltantes; viés na medida dos desfechos; e viés na seleção dos resultados reportados. Para estudos epidemiológicos, a ferramenta escolhida foi o ROBINS-E (HIGGINS, J. et al., 2022), que é constituída de julgamentos em sete domínios, ligeiramente diferentes do proposto para estudos de intervenção: viés de confusão; viés na mensuração da exposição; viés na seleção dos participantes; viés por intervenções pós-exposição; viés por dados faltantes; viés na medida dos desfechos; e viés na seleção dos resultados reportados. Para ensaios clínicos randomizados, a ferramenta em uso foi a RoB 2 (STERNE et al., 2019), também apoiada pela mesma instituição. Esta é composta de apenas cinco domínios para julgamento do risco de viés deste tipo de trabalho: viés decorrente do processo de randomização; viés devido a desvio das intervenções planejadas; viés devido à ausência de dados dos desfechos das

intervenções; viés na mensuração do desfecho; e viés na seleção do resultado relatado.

Os resultados foram expressos conforme consta no manual de uso proposto pela Cochrane Library, com gráficos produzidos por sua ferramenta oficial de elaboração (MCGUINNESS; HIGGINS, 2020).

## 5. RESULTADOS

Na busca inicial nas bases de dados, foram levantados 1696 artigos. Após a exclusão de 417 duplicatas, foi identificado total de 1279 artigos (Figura 1). Dentre a literatura levantada, 550 estudos foram produzidos antes de 11 de março de 2020, data de caracterização da COVID-19 como pandemia pela OMS (BUSS; ALCÁZAR; GALVÃO, 2020). Ou seja, os estudos realizados durante o período pandêmico foram responsáveis por 57% da produção científica sobre o assunto. Após exclusão dos artigos não elegíveis, três estudos foram selecionados para esta revisão.



**Figura 1.** Fluxograma da seleção dos estudos.

## 5.1 DOS ARTIGOS EXCLUÍDOS

Diversos estudos produzidos propondo novas técnicas e dispositivos para diminuir a produção de aerossóis e, conseqüentemente, aumentar a segurança dos profissionais da saúde. Todavia, dentre os 60 estudos que passaram para fase de leitura na íntegra, 21 (35%) eram artigos descrevendo passo-a-passo para utilização de uma nova técnica, sem descrever o uso em pacientes reais; 17 (28,33%) apresentaram uso em pacientes, mas não apresentaram grupo controle com indivíduos intubados com técnica convencional para comprovar melhora de desfecho; nove apresentaram uso dos dispositivos analisados em simulações com bonecos realistas; seis apresentaram desfechos não coincidentes com esta análise e, por fim, 4 estudos eram artigos de revisão, totalizando 57 artigos excluídos.

## 5.2 DOS ARTIGOS SELECIONADOS

A justificativa utilizada para a classificação de risco de viés de cada um dos estudos incluídos está disponível no APÊNDICE A. Os três estudos apresentaram alto risco de viés de acordo com as ferramentas da Cochrane Library.

### 5.2.1 Estudo de Coorte Prospectivo

El-Boghdadly *et al.* se propuseram a explorar o risco de infecção por SARS-CoV-2 em profissionais de saúde que participaram da intubação de pacientes com COVID-19 suspeita ou confirmada, seja como laringoscopista ou auxiliar, por meio de questionário online (EL-BOGHADLY *et al.*, 2020). Neste, profissionais cadastrados voluntariamente cederam detalhes sobre os procedimentos de via aérea avançada nos quais participaram, como sua função, especialidade, motivo da intubação, técnica utilizada, EPIs utilizados, entre outros. Além disso, estes mesmos profissionais responderam prospectivamente sobre seu estado de saúde e diagnóstico formal de COVID-19 nas três semanas subsequentes aos procedimentos cadastrados.

Houve participantes advindos de 17 países diferentes, que enviaram seus dados entre março e novembro de 2020. Foram 1718 participantes que realizaram ao menos um procedimento de obtenção de VA avançada, com ao menos uma semana de seguimento, num total de 5148 procedimentos. O desfecho primário do estudo foi












um resultado composto de diagnóstico laboratorial confirmado de COVID-19 ou desenvolvimento de sintomas respiratórios que exigiram autoisolamento ou hospitalização em período de 21 dias após o procedimento.

Foram estudados os fatores modificáveis na obtenção da via aérea avançada que poderiam alterar o risco de contaminação dos profissionais participantes do procedimento. Dentre esses fatores, foram exploradas características sociodemográficas dos participantes (idade, gênero e experiência médica), características dos procedimentos (uso de EPI no padrão sugerido pela OMS, participação direta ou indireta (laringoscopista versus auxiliar), número de tentativas para obtenção da VA avançada, e características técnicas do procedimento (intubação com videolaringoscópio, intubação por laringoscopia direta, traqueostomia ou dispositivo supraglótico; uso de ventilação com dispositivo bolsa-válvula máscara; uso de oxigenação apneica).

Por volta de 11% dos profissionais de saúde envolvidos na intubação traqueal de pacientes com suspeita ou confirmação de COVID-19 relataram ter desenvolvido desfecho compatível com COVID-19. Dentre todos os fatores analisados pela pesquisa, o único capaz de se mostrar estatisticamente significativo ( $p < 0,05$  em análises de variável única e multivariável) foi o sexo feminino do profissional, que aumentava o risco para o desfecho primário - razão de risco (IC 95%) de 1.44 (1.08–1.93). As possíveis explicações propostas pelos autores foram diferenças biológicas entre homens e mulheres, diferenças no comportamento de relato de sintomas ou variações decorrentes de distribuições heterogêneas por sexo na amostra.

O papel no procedimento também tendeu a influenciar o desfecho primário, apresentando diferença estatisticamente significativa na análise de variável única, mas não na análise multivariável ( $p=0,08$ ). A tendência foi de redução do risco para o profissional laringoscopista em relação ao assistente.

É importante notar que o número total de procedimentos de obtenção de VA avançada cadastrados na plataforma foi de 6320, mas somente 5148 foram analisados por conterem seguimento posterior. Ou seja, quase 20% dos cadastros procedimentais foram descontinuados, implicando potencial risco de viés por perda de seguimento de casos graves. A análise completa do risco de viés consta na **Figura 2**.

		Risk of bias domains							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Overall
Study	El-Boghdadly et al.								
		Domains: D1: Bias due to confounding. D2: Bias arising from measurement of the exposure. D3: Bias in selection of participants into the study (or into the analysis). D4: Bias due to post-exposure interventions. D5: Bias due to missing data. D6: Bias arising from measurement of the outcome. D7: Bias in selection of the reported result.					Judgement  High  Some concerns  Low		

**Figura 2.** Análise do risco de viés do estudo de El-Boghdadly *et al.* pela ferramenta ROBINS-E da Cochrane Library.

### 5.2.2 Estudos de Coorte Retrospectivo

Avery *et al.* descreveram, por meio de um estudo coorte retrospectivo, as taxas de sucesso de intubações em contexto pré-hospitalar na Inglaterra antes e após a obrigatoriedade do protocolo de segurança profissional do sistema de saúde inglês (NIH) (AVERY *et al.*, 2022).

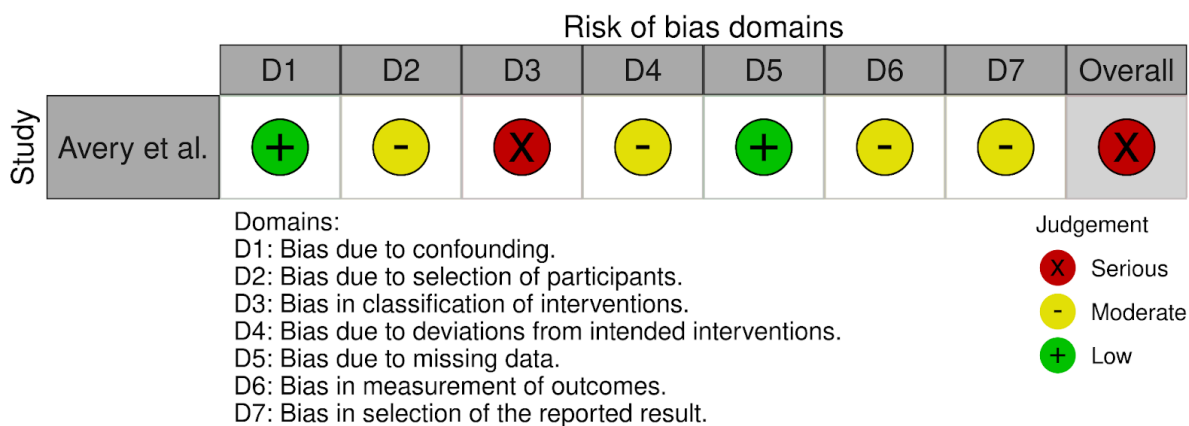
Este protocolo foi tornado obrigatório em 27 de março de 2020, e consistia no uso de EPI nível 3 (proteção ocular com visor “face shield” ou óculos de proteção, máscara PFF3, capote resistente a fluidos, peça descartável sobre capote e duas luvas), além de outras orientações técnicas, como videolaringoscopia desde a primeira tentativa de intubação, máximo de dois profissionais por procedimento, intubação pelo profissional mais experiente, entre outras.

Enquanto o objetivo do protocolo era oferecer segurança adicional aos profissionais sem aumentar a dificuldade da obtenção de VA avançada, os autores buscaram testar se tal intervenção era de fato segura para os pacientes, coletando informações da base de dados de prontuários eletrônicos do NIH, que cadastra, para além dos procedimentos realizados, as características dos mesmos.

Foram coletados retrospectivamente dados de janeiro de 2019 à agosto de 2021, tomando como ponto de intervenção a data de obrigatoriedade do protocolo.

Os dados coletados foram a taxa de sucesso nas intubações pré-hospitalares, o número de tentativas necessárias para intubar e o uso ou não de drogas facilitadoras.

Foram analisados 1266 procedimentos pré-hospitalares, sendo 546 anteriores à intervenção e 720 posteriores. Por análise de qui-quadrado comparando os grupos, não houve diferenças estatisticamente significativas no sucesso de obtenção de VA avançada (99,8% pré intervenção *versus* 100% após;  $p= 0,251$ ), nem no sucesso na primeira tentativa (90,3% pré intervenção *versus* 89,3% após;  $p= 0,566$ ). O único achado estatisticamente significativo do estudo foi o fato de que intubações assistidas por drogas apresentam maior taxa de sucesso na primeira tentativa, mas esta característica se manteve estável pré e pós a instalação do novo protocolo. É mister notar a forma com que foi caracterizada a intervenção proposta: houve ideia de que a partir da implantação do protocolo a intervenção estava obrigatoriamente sendo realizada, ainda que não tenha sido apresentado dado que suporte essa assunção. A análise completa do risco de viés consta na **Figura 3**.



**Figura 3.** Análise do risco de viés do estudo de Avery *et al.* pela ferramenta ROBINS-I da Cochrane Library.

### 5.2.3 Ensaio Clínico Randomizados

Shin *et al.* desenvolveram e realizaram ensaio clínico randomizado com um equipamento novo, a Câmara de Contenção Local de Aerossóis Assistida por Sucção (SLACC) (SHIN *et al.*, 2023). Os pacientes adultos com programação de cirurgia eletiva com anestesia geral e intubação orotraqueal foram randomizados para o manejo das vias aéreas com ou sem o equipamento SLACC. Todos os participantes eram submetidos a inalação com solução salina antes e durante a indução

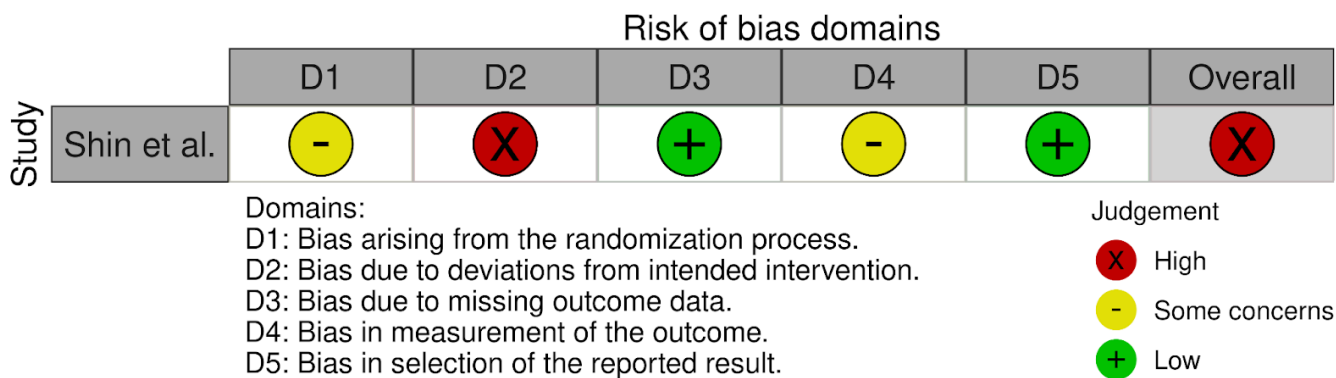
anestésica, de forma a simular as características de tamanho e concentração de partículas produzidas por pacientes com COVID-19 em oxigenioterapia.

Total de 79 pacientes foram randomizados por meio de blocos de tamanho quatro, em dois grupos: um seria submetido a IOT com técnicas de proteção convencionais para os profissionais, enquanto o outro grupo seria intubado com o uso do SLACC. Todos os procedimentos foram realizados com videolaringoscopia. Durante estas intervenções, os profissionais responsáveis pelo procedimento eram responsáveis por decidir os outros fatores auxiliares ao procedimento conforme discriminação própria. Não houve controle de agentes anestésicos, bloqueadores neuromusculares ou “outras decisões relacionadas ao manejo da via aérea”, segundo os autores. A análise completa do risco de viés consta na **Figura 4**.

Dois conjuntos de desfechos foram analisados por este estudo, um deles a concentração de partículas em diversas áreas da sala de cirurgia, incluindo adjacente ao paciente e membros da equipe, e outro a dificuldade encontrada durante o procedimento, medida em tempo até a intubação e número de tentativas necessárias para tal, sendo este segundo conjunto o coincidente com o propósito desta revisão.

Após análise comparativa entre os grupos, o número de tentativas necessário para intubação entre os grupos não divergiu, sendo em média 1,08 para o grupo controle e 1,05 para o grupo intervenção ( $p= 0,670$ ). Quanto ao tempo para o sucesso da intubação, apesar de tendência de maior tempo necessário no grupo intervenção (51,6 segundos contra 41,8 segundos do grupo controle), esta não atingiu diferença estatisticamente significativa, com  $p= 0,073$  (diferença média de 9,8 segundos, IC 95% -0,9 a 20,6).

Os autores concluíram, então, que o equipamento é seguro e não influencia significativamente na dificuldade de obtenção da VA avançada, propondo, inclusive, a possibilidade de seu uso sem prejuízo à laringoscopia direta.



**Figura 4.** Análise do risco de viés do estudo de Shin *et al.* pela ferramenta RoB 2 da Cochrane Library.

## 6. DISCUSSÃO

Durante a seleção de publicações para esta pesquisa, foi considerável a quantidade de estudos que apresentavam tutoriais com passo-a-passo sobre determinada técnica, apenas com orientações sobre materiais a serem utilizados e guia de montagem, sem dados de eficácia ou segurança em pacientes reais. Mais de um terço dos textos lidos na íntegra se apresentaram desta forma. Além dos supracitados, foram encontrados diversos estudos com uso da técnica proposta, com testagem em humanos, mas sem grupo controle para comparação de resultados. Estes representaram mais de um quarto dos artigos lidos.

Em se tratando dos três artigos selecionados para compor esta revisão, estes tiveram, apesar da escolha adequada de objetivos para demonstrar a viabilidade clínica das intervenções propostas ou observadas, alto risco de viés advindo de falhas metodológicas. Além disso, nenhum destes se propôs a medir diretamente e ao mesmo tempo o risco de contágio dos profissionais e as dificuldades técnicas impostas pela intervenção estudada. O único ensaio clínico randomizado incluído nesta análise preferiu uma medida indireta de sua eficácia, testando a capacidade de contenção de partículas como representação da redução do risco de infecção.

Estes achados devem nos fazer refletir, primeiramente, sobre as dificuldades técnicas na execução de estudos que meçam diretamente a redução no risco de contágio de profissionais de saúde pela COVID-19 durante a IOT ou outros procedimentos de obtenção de VA avançada.

Enquanto historicamente era de consenso um aumento no risco de contágio entre os profissionais de saúde que participavam de IOT, como já consagrado em 2004 para SARS (FOWLER et al., 2004) e sustentado por revisões posteriores (TRAN et al., 2012), há divergências na literatura quanto a esse aumento de risco no contexto da COVID-19, principalmente com o uso adequado de EPIs.

No início da produção científica sobre essa nova doença, artigos teóricos foram produzidos alegando que a IOT era especialmente perigosa em comparação a outros procedimentos geradores de aerossóis, visto a proximidade do profissional com a via aérea do doente, exigindo a necessidade de novas tecnologias de segurança para os trabalhadores da saúde (WEISSMAN; DE PERIO; RADONOVICH, 2020). Relatos de caso emergiram em ambas as direções, com grupos demonstrando que mesmo dezenas de profissionais expostos com apenas máscaras cirúrgicas a menos de dois metros de distância de um caso fonte durante procedimentos geradores de aerossóis poderiam resultar em nenhum doente. Ao mesmo tempo, estudos epidemiológicos como o incluído nesta revisão (EL-BOGHADLY et al., 2020) não conseguiam demonstrar aumento de risco de acordo com o procedimento utilizado.

Dois anos depois, já com formas de transmissão bem definidas e protocolos de prevenção implementados, seria esperado que o risco imposto pela IOT fosse bem estabelecido. Não foi o que a revisão de Dzinamarira *et al.* encontrou (DZINAMARIRA et al., 2022): nesta, apesar da alegação de que o risco de contágio é aumentado 34% em profissionais que realizam intubações, só dois artigos embasam o referido risco, sendo ambos de 2020 e sem discriminação de nível de prevenção em termos de uso dos EPIs sugeridos pela OMS.

Artigos que propuseram novas técnicas e tecnologias muitas vezes as tratavam como uma alternativa no caso de escassez de EPIs, e não como proteção adicional a estes (YUAN et al., 2021). De fato, apesar da grande gama de propostas de proteção adicional, a literatura científica não produziu algo que demonstrasse com clareza a dimensão do ganho ao ir além da proteção recomendada pela OMS.

Considerando um efeito de prevenção de risco tão pequeno que não demonstrou com facilidade nem sua necessidade, fica explícita uma das maiores dificuldades técnicas para gerar bons artigos no tema: a exigência de inclusão de um número exageradamente grande de sujeitos praticantes de múltiplos procedimentos de VA avançada, acompanhados longitudinalmente após suas exposições. Tal

desenho não era condizente com o ritmo de produção de publicações que tomou conta da comunidade científica ao longo da pandemia de COVID-19.

O período pandêmico foi marcado por uma intensa produção científica, sendo essa uma característica presente em outros períodos semelhantes, como no surto de SARS em 2002 (HORBACH, 2020). Estudos demonstraram que durante a pandemia houve um aumento considerável da quantidade de publicação de artigos (HORBACH, 2020; LONDON; KIMMELMAN, 2020; ZDRAVKOVIC et al., 2020), bem como demonstrou-se que as revistas aumentaram significativamente a velocidade dos seus processos para publicações sobre o COVID-19 (HORBACH, 2020; LONDON; KIMMELMAN, 2020). Um estudo quantitativo sobre o processo de publicação durante a pandemia de COVID-19 concluiu que o tempo de resposta das revistas diminuiu de 117 dias para 60 dias (HORBACH, 2020). Esses dados estão em consonância com os achados do presente estudo, uma vez que durante as buscas foi possível observar a discrepância entre o número de resultados encontrados nos bancos de dados sobre o tema antes da pandemia e durante a mesma. O número de publicações, no período da pandemia, sobre segurança durante a garantia de VA avançada é significativamente maior que em todos os outros períodos somados.

O cenário vivido durante a pandemia colocou a comunidade científica sob uma pressão extraordinária, exigindo, dessa forma, respostas rápidas e vigorosas (KIM et al., 2020). Inevitavelmente, durante esse processo, a necessidade urgente de soluções gerou uma produção e interpretação de dados com padrões mais flexíveis (HORBACH, 2020; KIM et al., 2020), sendo aceitos estudos com amostras pequenas, sem randomização, grupo controle ou cegamento. O principal exemplo dessa flexibilização foi o uso da hidroxicloroquina e azitromicina em pacientes com COVID-19, com base em provas contraditórias e escassas (KIM et al., 2020; GOODMAN; BORIO, 2020). Por se tratar de um período de extrema angústia, houve um entusiasmo crescente em relação aos medicamentos, gerando efeitos não intencionais como autoadministração (GOMES; SILVA; BATALHA, 2021), efeito letal (MENEZES; SANCHES; CHEQUER, 2020), e acumulação, levando a uma escassez no mercado que colocou em risco os pacientes que verdadeiramente tinham indicação comprovada do uso dessas medicações (GOODMAN; BORIO, 2020), que apresentam importantes efeitos adversos (KALIL, 2020).

O presente estudo demonstrou tendências semelhantes nas tecnologias pesquisadas, visto que a maior parte das publicações encontradas nas bases de

dados apresentavam propostas de técnicas não testadas em pacientes reais, ou, quando testadas, eram trazidas sem comparação com grupo controle.

É preocupante observar que o período de maior produção científica sobre segurança durante intubação na história, foi também o período em que mais se produziu ciência com baixo nível de evidência e importante risco de viés. Neste momento, cabe à comunidade científica a pesada, mas também frutífera, tarefa de resgatar e filtrar o conhecimento gerado durante um dos períodos de maior angústia da história da humanidade.

## **7. CONCLUSÃO**

Não houve evidência de que as modificações nos protocolos de obtenção de via aérea avançada alteraram o risco de transmissão de SARS-CoV-2, nem de que estavam associados a maior ocorrência de eventos adversos. A pandemia estimulou o desenvolvimento de novas técnicas e procedimentos para garantir a segurança na obtenção de via aérea avançada, com campo aberto para estudar de forma robusta as inúmeras propostas apresentadas.

## 8. REFERÊNCIAS

ANGAMUTHU, N. et al. Transmission of infection among health care personnel performing surgical tracheostomies on COVID-19 patients. **The Surgeon**, fev. 2021.

AVERY, P. et al. Maintaining Prehospital Intubation Success with COVID-19 Personal Protective Precautions. **Prehospital and Disaster Medicine**, p. 1–5, 12 set. 2022.

BUSS, P. M.; ALCÁZAR, S.; GALVÃO, L. A. Pandemia pela Covid-19 e multilateralismo: reflexões a meio do caminho. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 45–64, ago. 2020.

CARDOSO, L. et al. Intubação orotraqueal prolongada e a indicação de traqueostomia. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 16, n. 4, p. 170–173, 23 dez. 2014.

CHOI, S. Y. et al. Safe surgical tracheostomy during the COVID-19 pandemic: A protocol based on experiences with Middle East Respiratory Syndrome and COVID-19 outbreaks in South Korea. **Oral Oncology**, v. 109, p. 104861, out. 2020.

DZINAMARIRA, T. et al. Risk Factors for COVID-19 Infection Among Healthcare Workers. A First Report From a Living Systematic Review and meta-Analysis. **Safety and Health at Work**, abr. 2022.

EL-BOGHADLY, K. et al. Risks to healthcare workers following tracheal intubation of patients with COVID-19: a prospective international multicentre cohort study. **Anaesthesia**, v. 75, n. 11, p. 1437–1447, 9 jul. 2020.

EUROSURVEILLANCE EDITORIAL TEAM. Note from the editors: World Health Organization declares novel coronavirus (2019-nCoV) sixth public health emergency of international concern. **Eurosurveillance**, v. 25, n. 5, 6 fev. 2020.

FOWLER, R. A. et al. Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome during Intubation and Mechanical Ventilation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 169, n. 11, p. 1198–1202, jun. 2004.

GOMES, J. DA C.; SILVA, J. C. A. DA; BATALHA, S. S. A. Ocorrência de automedicação na pandemia da COVID-19: uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e308101624049, 4 dez. 2021.

GOODMAN, J. L.; BORIO, L. Finding Effective Treatments for COVID-19. **JAMA**, 16 abr. 2020.

HORBACH, S. P. J. M. Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19. **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 3, p. 1056–1067, ago. 2020.

KABRHEL, C. et al. Orotracheal Intubation. **New England Journal of Medicine**, v. 356, n. 17, p. e15, 26 abr. 2007.

KALIL, A. C. Treating COVID-19—Off-Label Drug Use, Compassionate Use, and Randomized Clinical Trials During Pandemics. **JAMA**, 24 mar. 2020.

KIM, A. H. J. et al. A Rush to Judgment? Rapid Reporting and Dissemination of Results and Its Consequences Regarding the Use of Hydroxychloroquine for COVID-19. **Annals of Internal Medicine**, 30 mar. 2020.

KLOMPAS, M.; BAKER, M.; RHEE, C. What Is an Aerosol-Generating Procedure? **JAMA Surgery**, v. 156, n. 2, p. 113, 1 fev. 2021.

LAMERS, M. M.; HAAGMANS, B. L. SARS-CoV-2 pathogenesis. **Nature Reviews Microbiology**, v. 20, n. 5, p. 1–15, 30 mar. 2022.

LEE, D. D. et al. Experiences of healthcare providers with a novel emergency response intubation team during COVID-19. **Canadian Journal of Emergency Medicine**, v. 24, n. 2, p. 185–194, 18 jan. 2022.

LONDON, A. J.; KIMMELMAN, J. Against pandemic research exceptionalism. **Science**, v. 368, n. 6490, p. 476–477, 23 abr. 2020.

MCGUINNESS, L. A.; HIGGINS, J. P. T. Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. **Research Synthesis Methods**, v. 12, n. 1, 6 maio 2020.

MEISTER, K. D. et al. Multidisciplinary Safety Recommendations After Tracheostomy During COVID-19 Pandemic: State of the Art Review. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, p. 019459982096199, 22 set. 2020.

MENEZES, C. R.; SANCHES, C.; CHEQUER, F. M. D. Efetividade e toxicidade da cloroquina e da hidroxicloroquina associada (ou não) à azitromicina para tratamento da COVID-19. O que sabemos até o momento? **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1, 23 abr. 2020.

OUZZANI, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, dez. 2016.

PERRONE, G. et al. Operating Room Setup: How to Improve Health Care Professionals Safety During Pandemic COVID-19—A Quality Improvement Study. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v. 31, n. 1, p. 85–89, 1 jan. 2021.

RAHMANI, F. et al. Safety of Healthcare Workers During the Airway Management in Adult and Pediatric Patients with COVID-19. **Anesthesiology and Pain Medicine**, v. 11, n. 2, 5 maio 2021.

SHIN, J. S. et al. A novel negative pressure isolation device reduces aerosol exposure: A randomized controlled trial. **Trends in Anaesthesia and Critical Care**, v. 49, p. 101229–101229, 1 abr. 2023.

SPINATO, G. et al. Risk management during COVID-19: safety procedures for otolaryngologists. **Acta Bio Medica : Atenei Parmensis**, v. 92, n. 1, 2021.

STANDIFORD, T. C. et al. COVID-19 Transmission to Health Care Personnel During Tracheostomy Under a Multidisciplinary Safety Protocol. **American Journal of Critical Care**, p. e1–e9, 12 ago. 2022.

STERNE, J. A. et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. **BMJ**, v. 355, n. 355, p. i4919, 12 out. 2016.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**, v. 366, n. 1, p. l4898, 28 ago. 2019.

TABAH, A. et al. Personal protective equipment and intensive care unit healthcare worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey. **Journal of Critical Care**, v. 59, n. 59, p. 70–75, out. 2020.

TRAN, K. et al. Aerosol Generating Procedures and Risk of Transmission of Acute Respiratory Infections to Healthcare Workers: A Systematic Review. **PLoS ONE**, v. 7, n. 4, p. e35797, 26 abr. 2012.

TREGONING, J. S. et al. Progress of the COVID-19 vaccine effort: viruses, vaccines and variants versus efficacy, effectiveness and escape. **Nature Reviews Immunology**, v. 21, n. 10, p. 1–11, 9 ago. 2021.

WEISSMAN, D. N.; DE PERIO, M. A.; RADONOVICH, L. J. COVID-19 and Risks Posed to Personnel During Endotracheal Intubation. **JAMA**, v. 323, n. 20, p. 2027, 26 maio 2020.

WHO. **Infection prevention and control during health care when coronavirus disease (COVID-19) is suspected or confirmed**. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2021.1>>.

YUAN, Y. et al. Use of Plastic Bag to Reduce Risks in Operators During Endotracheal Intubation of Patients With Coronavirus Disease 2019. **Journal of Acute Medicine**, v. 11, n. 3, p. 99–101, 1 set. 2021.

ZDRAVKOVIC, M. et al. Scientific quality of COVID-19 and SARS CoV-2 publications in the highest impact medical journals during the early phase of the pandemic: A case control study. **PLOS ONE**, v. 15, n. 11, p. e0241826, 5 nov. 2020.

