REALM REOpening Archives, Libraries and Museums PROJECT

© Versões em espanhol e português produzidas pela APOYOnline — Association for Heritage Preservation of the Americas. Esse documento, oferecido como um serviço informativo da APOYOnline, é uma tradução não oficial do "REALM Systematic Literature Review – Phase 1", original localizado em https://www.webjunction.org/content/dam/WebJunction/Documents/webJunction/realm/systematic-lit-review.pdf. Essa tradução é publicada com o conhecimento e concordância dos termos especificados no CC-BY-SA LICENSE. Erros e omissões aqui contidos são de responsabilidade exclusiva do tradutor.

REALM Revisão sistemática da literatura

O Projeto *REopening Archives, Libraries, and Museums* (REALM) produziu uma revisão sistemática da literatura para ajudar a informar sobre o âmbito do projeto de pesquisa e as necessidades de informação de bibliotecas, arquivos e museus (LAMs). Os pesquisadores da Battelle fizeram a revisão, que inclui descobertas da literatura científica disponível. Esta revisão enfocou estudos de atenuação de vírus em materiais comumente encontrados, como papel, plástico, tecido e metal; métodos de transmissão de vírus; e eficácia de medidas de prevenção e descontaminação.

Ao ler esta revisão da literatura, lembre-se de alguns pontos chaves:

1. A pesquisa e informação coletadas nas descobertas incluem ambos os estudos revisados e os não revisados por pares. Com o interesse em publicar pesquisas que estão surgindo sobre a pandemia de COVID-19 o mais rápido possível, publicações têm sido aceleradas em vez de se esperar pela revisão por pares, que pode demorar.
2. Os estudos incluídos na revisão foram realizados por diferentes pesquisadores, em condições distintas, provavelmente usando diferentes concentrações - e possivelmente procedências - do vírus. Isto torna difícil, senão impossível, para o revisor fazer a comparação direta entre os estudos; e interpretar os resultados pode ser um desafio para os leitores sem formação científica. Parte dos esforços futuros do Projeto REALM serão a maior interpretação dos resultados para uma audiência leiga.
3. A revisão inclui descobertas para indústrias, tais como as da saúde, que operam sob restrições e fatores de risco consideravelmente distintos aos cuidados das LAMs. Entretanto, para o pesquisador foi importante considerar uma ampla gama de pesquisas disponíveis para determinar o que pode ser aplicável às operações de LAM e identificar as lacunas de pesquisa existentes. A pesquisa apresentada na revisão não representa recomendações ou diretrizes para LAMs; mas semelhanças com outras áreas e indústrias podem ser encontradas conforme a pesquisa se desenvolve e o projeto continuará a monitorar a literatura científica por novas informações de base científica que surjam relacionadas às operações de LAM.

REALM PROJECT REopening Archives, Libraries and Museums

Destaques das descobertas da revisão da literatura

Observe, por favor, que as descobertas destacadas na revisão da literatura podem ser relevantes para bibliotecas, arquivos e museus, mas sua inclusão não constitui uma recomendação ou diretriz.

Como o vírus se dispersa

- Geralmente, acredita-se que SARS-CoV-2 se espalha através de:
    1. Gotículas de água contendo vírus expelidas por pessoas infectadas quando espirram, tossem, falam e outras ações relacionadas ao respirar, e
    2. Objetos (algumas vezes chamados de fômites[1]) que contêm vírus nas suas superfícies.
- Outros formas possíveis que precisam de mais estudos são partículas pequenas de aerossol, matéria fecal (sólida ou em forma de aerossol) e outras vias aéreas.
- Fatores ambientais como umidade, temperatura, ventilação/fluxo de ar e ar condicionado podem afetar também a disseminação do SARS-CoV-2. Mas pesquisas adicionais são necessárias para verificar e/ou esclarecer essas ideias.

Sobrevivência em superfícies

- Se o SARS-CoV-2 se espalhar em superfícies ou materiais, ele parece sobreviver por períodos diferentes de tempo dependendo do tipo de superfície ou material, antes de morrer por conta própria.
- Alguns estudos anteriores (sem revisão por pares) relataram que o vírus pode sobreviver mais tempo em plástico e aço inoxidável que em produtos de papel e outros metais, como o cobre.
- Entretanto, neste momento, não é possível tirar conclusões firmes a partir desses resultados. Isso ocorre porque existe um número pequeno de estudos, diferenças na forma de condução dos estudos pelos cientistas e outros fatores de imprecisão.

Prevenção e descontaminação

- Pesquisadores sugeriram várias opções viáveis e de baixo custo para reduzir a presença de SARS-CoV-2, as quais podem ajudar a evitar que pessoas contraiam o vírus:
    - Limpar as superfícies com frequência. Usar produtos de limpeza como dicloroisocianurato de sódio, hipoclorito de sódio, etanol e peróxido de hidrogênio.
    - Praticar o distanciamento social. Isto pode ajudar a deter a propagação do vírus entre pessoas por meio de espirros, tosse, fala, etc.
    - Lavar frequentemente as mãos. Água e sabão ou lenços desinfetantes para as mãos à base de álcool são recomendados.
    - Usar equipamento de proteção pessoal (EPI). EPI que cubra a boca e o nariz pode ser mais útil.

[1] Fômite - objetos inanimados que podem levar e espalhar a doença e agentes infecciosos. Fômites podem igualmente ser chamados de vetores passivos. Há uma grande variedade de objetos do dia a dia que podem se tornar fômites se entrarem em contato com agentes infecciosos, tais como uma variedade de micróbios, vírus, bactérias, e fungos. (fonte: https://www.news-medical.net/health/What-are-Fomites-(Portuguese).aspx) [consultado em 21-10-2020].

- Outras formas que necessitam de mais estudos para saber se funcionam são o tratamento com calor, luz do sol e outros tratamentos à base de luz, sistemas de ventilação e espaços abertos.

Recursos adicionais

Estas planilhas podem ser úteis para revisores:

- Compilação de todas as fontes de referência (planilha)
- Resultados e métodos de atenuação de superfícies (planilha)

Uma revisão preliminar de literatura foi lançada em 3 de junho de 2020 e está disponível para baixar. A equipe do projeto continuará a coletar e revisar a literatura publicada relacionada ao COVID-19 e a compartilhar essas descobertas com a comunidade LAM.

Direito de autor

Esta publicação, e todos os materiais do projeto REALM, estão licenciados sob licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Revisão Sistemática da Literatura de SARS-CoV-2: Propagação, Atenuação Ambiental, Prevenção e Descontaminação.

Preparado para:

OCLC and Institute of Museum and Library Services (IMLS)

OCLC
6565 Kilgour Place
Dublin, OH 43017
June 4, 2020

Submetido por:

Battelle
505 King Ave
Columbus, Ohio 43201-2696

Índice

Sumário Executivo 6

1 Introdução 7

1.1 Propósito da Revisão de Literatura 8

2 Métodos 8

2.1 Exploração Preliminar 8

2.2 Busca Sistemática de Literatura 9

2.2.1 Desenvolvimento de Cadeia de Busca 9

2.2.2 Processo de Revisão de Resumos 10

2.2.4 Processo de Controle de Qualidade 12

3 Descobertas 12

3.1 Propagação de SARS-CoV-2 por meio de operações de bibliotecas públicas 12

3.1.1 Gotículas de pessoa para pessoa 13

3.1.2 Aerossocialização 14

3.1.3 Fômites 15

3.1.4 Fatores Ambientais. 17

3.1.5 Não-vias de transmissão 18

3.2 Sobrevivência de SARS-CoV-2 em superfícies materiais por meio da atenuação ambiental 19

3.2.1 Superfícies testadas para sobrevivência de SARS-CoV-2 19

3.2.2 Fatores ambientais que afetam a atenuação 22

3.3 Eficácia das medidas de prevenção e descontaminação para SARS-CoV-2 23

3.3.1 Tratamento térmico e com luz solar 23

3.3.2 Equipamento de Proteção Individual (EPI) 24

3.3.3 Higiene das mãos 25

3.3.4 Ventilação e Espaço Aberto 26

3.3.5 Limpadores de Superfície e Desinfetantes 27

4 Discussão, Lacunas e Recomendações para Pesquisas Futuras 28

4.1 Discussão 28

4.1.1 Propagação de SARS-CoV-2 por meio de Operações de Biblioteca Pública 28

4.1.2 Sobrevivência do SARS-CoV-2 sobre Superfícies Materiais por meio de Atenuação Ambiental 29

4.1.3 Eficácia das Medidas de Prevenção e Descontaminação por SARS-CoV-2 31

4.2 Lacunas e Recomendações 32

4.2.1 Lacunas na Literatura SARS-CoV-2 32

4.2.2 Recomendações para Pesquisas Específicas para Informar as Operações da Biblioteca 33

5 Referências 34

Apêndice A. Cadeias de Busca 40

Apêndice B. Detalhes metodológicos dos testes (baixe a planilha do website do REALM)

Sumário Executivo

Para auxiliar a informar sobre a manipulação das coleções físicas de bibliotecas e instalações locais em antecipação à reabertura em fases ou completa, Battelle realizou uma revisão sistemática da literatura de pesquisas relevantes que foram publicadas e lançadas sobre a síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2) até meados de maio de 2020. A revisão da literatura reuniu, avaliou e sintetizou a literatura de pesquisa publicada sobre SARS-CoV-2 no que se refere a três tópicos chaves:

- Propagação do vírus através das operações gerais de bibliotecas públicas
- Sobrevivência do vírus nas superfícies dos materiais através de atenuação ambiental
- Medidas efetivas de prevenção e descontaminação que estejam prontamente disponíveis para bibliotecas públicas em curto prazo.

Documentos foram identificados a partir de uma busca preliminar, assim como de uma busca sistemática em quatro bases de dados científicas: Scopus, Web of Science, SciTech e MEDLINE, que foram selecionadas pela sua ampla cobertura da literatura. Estes processos de buscas produziram um total de 100 artigos de pesquisa relevantes. Dada a natureza emergente do SARS-CoV-2, a literatura pesquisada mostrou-se como um trabalho em andamento, com muitos artigos como pré-impressos, cartas ao editor, artigos no prelo e outros tipos de publicações que não tenham passado pelo processo de veto acadêmico de revisão por pares. Em geral, necessita-se rigor experimental adicional que foque especificamente no SARS-CoV-2 para replicar experimentos recentes e verificar seus resultados (especialmente os estudos que não concluíram a revisão por pares), assim como explorar o impacto das diversas variáveis que poderiam afetar a habilidade do vírus de se propagar e persistir nas bibliotecas locais e em outros ambientes similares, como temperatura, umidade, fômites e presença de substâncias biológicas (p.ex. saliva, fezes), e assim por diante. Além disso, esta revisão da literatura investigou suas descobertas relacionadas com a propagação do SARS-CoV-2, mas pesquisa adicional sobre os mecanismos de transmissão e de contração do vírus, como a contagem viral mínima que leve à infecção, podem fornecer ideias adicionais em riscos de exposição e estratégias preventivas de alto impacto.

Enquanto isso, algumas das descobertas mais relevantes da revisão dessa literatura são as seguintes:

- Geralmente, considera-se que SARS-CoV-2 é propagado através de gotículas de água contaminadas pelo vírus (do espirrar, tossir, falar, etc.) expelidas de pessoas infectadas assim como de objetos (algumas vezes chamados fômites) que contém o vírus na sua superfície.
- Pesquisa preliminar foi conduzida sobre outras maneiras de transmissão, tais como pequenas partículas de aerossol, matéria fecal (sólida ou em forma de aerossol) e outras vias aéreas de transmissão, mas pesquisa adicional é necessária para esclarecer a extensão da transmissibilidade via esses caminhos. Alguns estudos relataram que leite materno e lágrimas não propagam o vírus.
- Fatores ambientais como umidade, temperatura, ventilação/fluxo de ar, e ar condicionado foram identificados como tendo potencial para espalhar o SARS-CoV-2, apesar de ser

necessária pesquisa adicional para compreender a complexidade do impacto dessas variáveis no vírus.

- O SARS-CoV-2 parece sobreviver em várias superfícies de materiais por diferentes períodos de tempo antes de serem atenuados naturalmente, e as descobertas recentes sugerem que o vírus pode sobreviver mais tempo em plásticos e aço inoxidável do que em produtos de papel e outros metais, como o cobre. Entretanto, esses relatos não são publicações acadêmicas revisadas por pares e parecem ter sido lançadas para oferecer um suporte inicial na tomada de decisões, ao mesmo tempo reconhecendo as suas limitações. Além disso, comparações entre estudos e determinações conclusivas baseadas nesses estudos são em sua maior parte impossíveis nesse momento, dado o número pequeno de publicações neste tópico, metodologias distintas empregadas, a abundância de variáveis potenciais que possam impactar os resultados e o espectro de descobertas inconclusivas relatadas até agora.
- As táticas de prevenção e descontaminação apresentadas na revisão da literatura oferecem várias opções viáveis, de baixo custo, para reduzir a presença de SARS-CoV-2 nos ambientes, que podem ajudar a prevenir a transmissão do vírus. Uma das estratégias encontradas mais efetivas é a descontaminação de superfícies com agentes de limpeza, e a pesquisa sugere que vários produtos químicos comuns podem ser viricidas efetivos, incluindo dicloroisocianurato, hipoclorito de sódio, etanol e peróxido de hidrogênio. Outra, é a prática de distanciamento social para prevenir a transmissão entre indivíduos.
- Estratégias adicionais tidas como eficazes para a redução da presença do vírus em ambientes incluem frequente lavagem das mãos (sabão e água ou lenços desinfetantes para as mãos à base de álcool) e o uso de equipamento de proteção individual (EPI) (especialmente, máscaras que cubram boca e nariz).
- Pesquisa adicional é necessária para confirmar suas eficácias, mas outros caminhos potenciais para prevenção e descontaminação do SARS-CoV-2 incluem tratamento termal, luz do sol e outros tratamentos à base de luz, sistemas de ventilação e espaços abertos.

Os resultados da revisão da literatura concluem que a base de conhecimento sobre SARS-CoV-2 permanece incipiente, mas pesquisas adicionais estão sendo publicadas - revisadas por pares e em formas menos ideais - de maneira contínua. Pesquisas experimentais adicionais de alta qualidade serão de utilidade para confirmar as descobertas iniciais relatadas até agora e para expandir o campo do entendimento das complexidades que impactam o modo que o vírus se espalha, sua sobrevivência em diversas superfícies e estratégias eficazes de prevenção e descontaminação.

1 Introdução

O projeto é patrocinado pelo Institute of Museum and Library Services (IMLS) para realizar pesquisa científica relacionada ao SARS-CoV-2 e desenvolver informação, comunicação e materiais para bibliotecas, arquivos e museus, já que planejam retomar atividades com o público. Estas instituições têm operações únicas, superfícies táteis e um alto volume de empregados e usuários. Por meio de um relacionamento colaborativo, OCLC e Battelle unirão seus conhecimento e expertise para melhor

apoiar bibliotecas e museus em seus esforços para reduzir a transmissão de SARS-CoV-2 e Coronavírus Disease 2019 (COVID-19), a doença causada pelo SARS-CoV-2.

A primeira fase deste projeto enfoca prioritariamente na coleção, curadoria e disseminação de informação relacionada ao manuseio de coleções de bibliotecas físicas e instalações de bibliotecas locais em antecipação a uma reabertura total ou faseada. Como parte destes esforços, Battelle conduziu uma revisão de literatura e avaliação de publicações de pesquisa relevantes sobre SARS-CoV-2 que foram lançadas até maio de 2020.

1.1 Propósito da Revisão de Literatura

O propósito desta revisão foi de coletar, avaliar e sintetizar de maneira sistemática a literatura publicada sobre SARS-CoV-2 relacionada às seguintes questões de pesquisa:

1) Como o vírus pode se propagar através das operações gerais de bibliotecas públicas?
2) Por quanto tempo o vírus sobrevive nas superfícies dos materiais por atenuação ambiental?
3) Quão efetivas são as diversas medidas de prevenção e descontaminação que estão prontamente disponíveis nas bibliotecas públicas em curto prazo?

A revisão de literatura também identificou lacunas na literatura de pesquisa e recomendações para pesquisa adicional que possa ajudar bibliotecas e irá identificar fontes de dados que possam ser usados para informar seções do PMTA além de enfatizar lacunas em evidências, diretrizes clínicas, medidas, questões e controvérsias em torno de tópicos de dano ou danos percebidos no ENDS.

2 Métodos

A revisão de literatura consiste de duas etapas: 1) uma varredura preliminar da literatura disponível e 2) uma busca sistemática de literatura. Estes métodos estão descritos na seção que segue, incluindo uma descrição do processo de busca, processo de síntese e processo de controle de qualidade.

2.1 Exploração Preliminar

Batelle executou uma busca orgânica e dirigida do horizonte de pesquisa como uma etapa exploratória preliminar. A equipe de pesquisa da Battelle procurou em ferramentas de pesquisa como PubMed, WorldCat Discovery e Google Scholar para identificar artigos acadêmicos que faziam referência ao SARS-Cov-2 nos termos das três questões de pesquisa citadas acima. Desta forma, foi dada ênfase a

artigos revisados por pares que discutem diretamente o SARS-CoV-2 em termos de sua sobrevivência em superfícies, medidas de prevenção e descontaminação efetivas e como o vírus pode se disseminar através de operações em bibliotecas. Artigos que enfoquem em outros tipos de coronavírus (p.ex., aqueles que causam SARS e surtos de Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS)) ou em aspectos do SARS-CoV-2 diferentes das questões de pesquisa (p.ex., epidemiologia, estrutura genética, etc.) foram desconsiderados.

Devido à natureza emergente do tema de pesquisa e da quantidade de tempo tipicamente necessária para a publicação de estudos científicos rigorosos, os artigos relevantes, em muitos casos, foram publicados online como “pré-impresso”, carta ao editor, “divulgação antecipada” ou outras formas menos ideais. Nestes casos, os artigos não haviam passado pela revisão acadêmica tradicional por pares, necessária para a verificação da qualidade científica dos métodos de pesquisa e resultados e foram, portanto, abordados com cautela e identificados no relatório preliminar.

Battelle reportou os resultados da busca preliminar em 14 de maio de 2020, incluindo descobertas de 18 artigos. As conclusões daquela busca, revisão e relatório serviram como a fundação do subsequente processo de busca sistemática de literatura.

2.2 Busca Sistemática de Literatura

A busca sistemática de literatura foi iniciada após a produção do relatório preliminar. Envolveu o desenvolvimento de cadeia de busca, a execução das buscas, a revisão dos resultados para relevância, a sintetização das informações principais dos artigos relevantes, a sumarização de descobertas principais e a condução de revisões de controle de qualidade.

2.2.1 Desenvolvimento de Cadeia de Busca

Para o processo de busca sistemático, cadeias de busca foram desenvolvidas de forma iterativa e incluíram variações do termo “SARS-CoV-2” e as questões de pesquisa (p.ex., rotas de transmissão, atenuação e descontaminação/prevenção) utilizando operadores Boolean. O operador Boolean “AND” foi utilizado para separar SARS-CoV-2 e os termos das questões de pesquisa, enquanto diferentes variações do nome do vírus e verbos relacionados com as questões de pesquisa foram agrupados em categorias utilizando parênteses e o operador Boolean “OR” [p.ex., (“SARS-CoV-2” OR “2019-nCoV” OR “COVID-19”) AND (decontam* OR attenuat*)]. Foram produzidas duas cadeias de busca diferentes: uma enfocou a descontaminação e a atenuação do vírus em superfícies e a segunda busca enfocou nas rotas de transmissão em ambientes internos. O vírus SARS-CoV-2 (e seus variantes) foram incluídos em ambas as buscas para enfocar os resultados no vírus de interesse. A cadeia de busca desenvolvida para a transmissão incluiu um parêntese adicional para enfocar os resultados nos métodos de transmissão relevantes para contextos de bibliotecas (p.ex., “indoor” OR “aerosol”.).

Um(a) bibliotecário(a) da Battelle desenvolveu testes *ad hoc* para termos de busca relacionados com as questões de pesquisa, removendo termos e adicionando exclusões para refinar mais a cadeia de busca para aumentar os resultados relevantes e diminuir os resultados não relevantes. Este(a) profissional de biblioteca havia colaborado previamente com outros funcionários da Battelle em revisões de literatura relacionadas com o SARS-CoV-2, o que ajudou a formatar os testes *ad hoc* e a otimização dos resultados de busca. As cadeias de busca foram executadas em 11 de maio de 2020 (foco: descontaminação e atenuação de superfície) e 19 de maio de 2020 (foco: rotas de transmissão em ambientes fechados). A lista final das cadeias de busca pode ser encontrada no Apêndice A.

Battelle conduziu uma revisão sistemática de literatura usando os termos de busca e critérios de inclusão específicos (ver seção 2.3.1). As buscas foram conduzidas usando as bases de dados Scopus, SciTech, Web of Science e MEDLINE. Estas bases de dados foram selecionadas devido a sua habilidade de prover uma capacidade de busca abrangente, incluindo diversas bases de dados menores.

Antes de identificar as cadeias de busca e bases de dados finais, a equipe conduziu revisões preliminares de resultados de busca. As cadeias foram revisadas se as cadeias testadas gerassem uma quantidade significativa de conteúdo irrelevante. Por exemplo, artigos relacionados com mudanças na poluição durante a pandemia às vezes surgiam nos resultados, portanto as cadeias foram revisadas com a adição de um operador Boolean NOT seguido por “pollution” e qualquer outros termos recorrentes em resultados não-relevantes. Além disso, os responsáveis pela busca filtraram por data (2018-atual) e idioma (inglês) para reduzir resultados não-relevantes. As mesmas cadeias de busca foram utilizadas em todas as bases de dados. Mais ainda, os resultados das quatro bases de dados se sobrepunham em alguns casos, e portanto os duplicados foram removidos dos resultados de busca para produzir uma lista de resultados únicos. No final, as buscas produziram 527 resultados únicos que foram revisados para relevância.

2.2.2 Processo de Revisão de Resumos

A equipe da Battelle foi treinada para o projeto, nos tópicos de interesse de pesquisa, considerações de relevância e o processo de revisão de resumos em duas etapas. Na primeira etapa, eles conduziram uma revisão inicial do título e resumo dos artigos, agrupados em lotes de 50 a 60 artigos e foi determinado se o artigo indicava relevância para os objetivos da revisão de literatura. A equipe foi instruída para consultar o líder da tarefa para orientação adicional sobre inclusão/exclusão. Os artigos identificados como relevantes na etapa inicial (n=98) foram consolidados em uma lista para a segunda etapa. Em seguida, a equipe revisou o texto completo dos artigos para confirmar a relevância e, se relevante, os categorizaram por tópico e subtópico de pesquisa, resumiram os resultados relevantes e identificaram limitações e qualificações para os artigos. Um total de 24 artigos foi identificado como não relevante, e mais comumente por não ter o texto completo disponível em inglês (p.ex., alguns artigos publicados em chinês mandarim tinham traduções em inglês para o título e o resumo, mas não o artigo completo). Os artigos relevantes e dados abstraídos foram organizados em listas de acordo com a área do tema de pesquisa e providos à equipe que escreveu o relatório, junto com 15 artigos adicionais dos resultados preliminares de busca.

Além disso, um artigo chave nos resultados foi o *Master Question List for COVID-19 (caused by SARS-CoV-2)* do *Department of Homeland Security*, uma revisão de literatura atualizada semanalmente para providenciar descobertas e orientações atuais (nota: a última versão disponível no momento da escrita era a edição de 26 de maio de 2020). Battelle fez uma verificação cruzada em seus resultados contra aqueles encontrados em áreas de tópicos relevantes deste documento e suplementou os resultados relevantes com qualquer artigo encontrado.

No total, foram identificados 100 artigos relevantes através da busca preliminar, busca sistemática e processo de síntese (ver **Tabela 1** abaixo para um sumário da contagem de artigos). Battelle sintetizou as descobertas de 52 destes documentos relevantes neste relatório. Além disso, foi criada uma base de dados EndNote para referenciar a informação para todos os artigos relevantes encontrados durante esta revisão, que foi exportada para um formato de planilha Excel e fornecida como parte da revisão sistemática de literatura entregue. Adicionalmente, uma lista de referência completa, incluindo links para as páginas dos editores, está também incluída na conclusão deste relatório.

Tabela 1. Sumário da Contagem de Artigos

Etapa do Processo	Número de Artigos em Consideração Após Cada Etapa do Processo
Buscas em Bases de Dados	527
Revisões de Relevância	98
Sínteses	89
Revisão Adicional de Referência	100
Final	100

2.2.3 Critérios de Inclusão/Exclusão

Para inclusão na revisão de literatura, os artigos precisavam ser escritos e/ou traduzidos para o inglês, inclusive a informação específica ao SARS-CoV-2, e responder pelo menos uma das três questões de pesquisa. Foi priorizada a pesquisa publicada com revisão de pares, mas outra literatura que se adequasse aos critérios citados foi também incluída, como “pré-impressos”, cartas ao editor, relatórios e “artigos no prelo”.

Os artigos publicados antes de 2018, em idiomas que não o inglês, não relacionados ao SARS-CoV-2, ou que não respondessem pelo menos uma das questões de pesquisa, foram excluídos da revisão de literatura. O ano 2018 foi selecionado para excluir artigos não relacionados ao SARS-CoV-2, que surgiu pela primeira vez no final de 2019. Revisões de literatura e relatórios foram escrutinados em detalhe para determinar quais descobertas foram desenvolvidas por pesquisas sobre SARS-CoV-2 e quais surgiram de pesquisa sobre outros coronavírus (p.ex., SARS e MERS).

2.2.4 Processo de Controle de Qualidade

Foi desenvolvido um processo de controle de qualidade (QC, sigla em inglês para *Quality Control*) para conferir se os artigos foram apropriadamente identificados como não relevantes e relevantes. A equipe Battelle executou dois níveis de CQ. O primeiro nível envolveu a revisão dos resultados iniciais abstraídos nos quais a equipe identificou os artigos como relevante ou não relevante. A equipe de CQ selecionou aleatoriamente 20% dos artigos de cada grupo e revisou os títulos e resumos para verificar as determinações de relevância. Quando uma determinação incorreta foi identificada, a equipe de CQ conduziu uma revisão total do lote daqueles resumos e corrigiu as determinações conforme o necessário (nota: isto ocorreu no caso de um lote de 50 artigos). O segundo nível de CQ ocorreu durante a segunda etapa de síntese, durante a qual a equipe revisou o texto completo dos artigos para confirmar a relevância. Quaisquer artigos que se mostraram não relevante durante esta revisão foram excluídos e não sintetizados/resumidos. Adicionalmente, os 18 artigos incluídos no relatório preliminar de busca foram também conferidos para CQ desta vez para assegurar que cumprissem as diretrizes finais de relevância, o que levou à exclusão de quatro artigos e a um artigo que não havia sido incluído no relatório preliminar como relevante.

3 Descobertas

3.1 Propagação de SARS-CoV-2 por meio de operações de bibliotecas públicas

De acordo com a lista de perguntas principais do *Department of Homeland Security* (DHS, Departamento de Segurança Nacional) para COVID-19 (causada por SARS-CoV-2) (26 de maio de 2020), acredita-se que o SARS-CoV-2 se espalhe principalmente entre pessoas em contato próximo e através de gotículas respiratórias.

O SARS-CoV-2 pode ser transmitido por indivíduos que estão no estágio de incubação, sintomáticos, ou por indivíduos contagiosos, mas assintomáticos (referidos como super espalhadores) (Qu, Li, Hu, & Jiang, 2020). Respirar e falar produzem partículas de aerossol de tamanhos variados. Gotículas de tamanho maior geralmente caem no solo devido à gravidade; no entanto, partículas de tamanho menor podem permanecer suspensas no ar por tempo suficiente para serem espalhadas pelo vento ou ar-condicionado e disseminadas em contato com outras pessoas, superfícies ou ambientes (Meselson, 2020). Pesquisas recentes sobre a transmissão de SARS-CoV-2 através de gotículas de pessoa para pessoa (p.ex., tosse direta), transmissão de aerossol, fômites (superfícies infectadas) e impacto de fatores ambientais (p.ex., umidade) são descritos abaixo. Observe que nenhuma evidência específica para bibliotecas públicas e propagação foi encontrada.

3.1.1 Gotículas de pessoa para pessoa

A transmissão de SARS-CoV-2 devido ao contato próximo de pessoa para pessoa (p.ex., tosse, espirro, respiração e/ou fala) foi documentada em uma variedade de cenários, incluindo, mas não se limitando a hospitais.

Wang e Du (2020) relataram que quando um indivíduo infectado com SARS-CoV-2 tosse, espirra ou respira pesadamente, o vírus é expulso e permanece suspenso no ar como bio-aerossol. Os bio-aerossóis que variam de 1 a 10μm são provavelmente suspensos no ar e têm um tamanho de fração respirável (i.e., podem ser inalados). Partículas maiores que 5μm têm a capacidade de cair e se depositar em superfícies próximas. Gotículas de saliva excretadas pela tosse ou espirro podem se espalhar de 1 a 2m da fonte, enquanto os aerossóis podem viajar até centenas de metros.

Ferioli et al. (2020) realizaram uma revisão da literatura para avaliar os achados relacionados ao risco de transmissão de SARS-CoV-2 para profissionais de saúde em contato com pacientes submetidos a terapias respiratórias, medidas de segurança para minimizar a transmissão do contato com gotículas exaladas e precauções sugeridas que podem minimizar a transmissão por aerossol de SARS-CoV-2 em pacientes com COVID-19. Eles relataram que as gotículas da tosse podem viajar 68cm sem máscara, 30cm com máscara e 15cm com máscara N95. No entanto, isso não explica o vazamento lateral de gotículas. Foi descoberto que a transmissão SARS-CoV-2 passa por gotículas, que podem ser exaladas a até 1 metro da fonte, dependendo da força e das condições ambientais, e ficam suspensas no ar por um "curto período de tempo".

Stadnytskyi et al. (2020) usaram uma luz laser para visualizar as gotículas expelidas produzidas durante a fala. O número de partículas foi aproximado pelo número médio de partículas em uma tomada de um filme capturado pela proporção de volume da área de teste para a área projetada em uma tela de luz. Depois que os participantes repetiram a frase "stay healthy" ("fique saudável"), o ventilador foi desligado e a câmera gravou por 80 minutos. Os resultados mostraram que a taxa de decaimento média ponderada é uma meia-vida de cerca de 8 minutos. Em outras palavras, os autores estimaram que "1 minuto de fala alta gera pelo menos 1.000 núcleos de gotículas contendo vírions que permanecem no ar por mais de 8 minutos. Portanto, poderiam ser inalados por outras pessoas e, de acordo com IAH, desencadear uma nova infecção por SARS-CoV-2. " (p. 2).

Cheng et al. (2020) relataram que a transmissão aérea foi considerada mínima, embora isso possa ter sido devido a um pequeno tamanho da amostra ou ao sistema de filtragem de ar específico no ambiente de pesquisa. Os autores relataram que, em um "quarto de isolamento de infecção transmitida pelo ar" em um hospital de Hong Kong, uma enfermeira experiente no controle de infecções coletou amostras de ar a 10cm da boca de um paciente com diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 enquanto o paciente estava envolvido em quatro tipos das atividades respiratórias: respirando normalmente, respirando profundamente, falando continuamente e tossindo continuamente. Isso foi repetido com e sem o paciente usando máscara cirúrgica (i.e., oito amostras no total). Os resultados mostraram que o RNA do SARS-CoV-2 não foi detectado nas amostras de ar. As amostras obtidas com *swabs* (hastes de madeira flexíveis com ponta de algodão) de nariz e garganta do paciente tinham uma carga viral "moderada" de

3,3 x 10^6 cópias por mL e a saliva produzia 5,9 x 106 cópias por mL. Os autores não puderam fazer uma conclusão definitiva com base no tamanho da amostra de um paciente, mas atribuíram a falta de vírus detectáveis nas oito amostras de ar ao uso e recirculação de ar limpo nos quartos de isolamento (12 trocas de ar/hora) ou à transmissão aérea limitada de SARS-CoV-2.

3.1.2 Aerossocialização

Além da transmissão por contato pessoa para pessoa com gotículas, a transmissão do vírus foi considerada possível a partir da aerossolização do vírus. Em particular, Cai et al. (2020) observam o risco potencial de disseminação de gotículas aerossolizadas em espaços públicos confinados. Por sua vez, evidências relacionadas à disseminação de SARS-CoV-2 via aerossolização de vírus são discutidas.

Guo et al. (2020) apresentaram resultados em um artigo publicado precocemente sobre amostragem de ar em uma unidade de terapia intensiva (UTI) e uma enfermaria geral para o tratamento de SARS-CoV-2 para avaliar a distribuição e a exposição potencial ao SARS-CoV-2 em hospitais com ocupação total ou próxima do total. Os autores coletaram amostras de ar interno de locais próximos a 15 pacientes de UTI e 24 pacientes de enfermarias gerais. O SARS-CoV-2 foi amplamente distribuído no ar na UTI e na enfermaria geral. Os autores concluíram que as características de distribuição do vírus em aerossol na enfermaria geral indicam que a distância de transmissão do SARS-CoV-2 pode ser de quatro metros. Os autores notaram duas limitações com o estudo. Em primeiro lugar, os resultados de um teste de ácido nucleico não indicam a quantidade de vírus viável. Em segundo lugar, os autores observam que uma distância precisa de transmissão do aerossol não pode ser calculada para uma dose infecciosa mínima.

Van Doremalen et al. (2020), em correspondência com o editor, apresentaram os resultados de um experimento em que um aerossol contendo SARS-CoV-2 “foi gerado com o uso de um nebulizador Collison de três jatos e alimentado em um tambor Goldberg para criar um ambiente aerossol ”(p. 1). A concentração de vírus na amostra foi de 105,25 com uma dose de tecido infeccioso de cultivo a 50% por mililitro (apresentada nesta seção como “105,25 TCID50 por mL”). O SARS-CoV-2 permaneceu viável por mais de três horas, “com uma redução no título infeccioso de 103,5 para 102,7 TCID50 por litro de ar” (1). É importante notar que, embora a duração do experimento tenha sido de três horas, o SARS-CoV-2 se manteve viável por todo tempo - não se sabe por quanto tempo o vírus permanece viável na forma de aerossol. A meia-vida do SARS-CoV-2 na forma de aerossol foi de aproximadamente 1,1 - 1,2 horas, com 95% dos valores da meia-vida caindo entre 0,64 e 2,64 horas. Outros calcularam uma meia-vida mais longa; Wu et al. (2020) colocam a meia-vida do SARS-CoV-2 em aproximadamente de 2,7 horas.

Liu e colegas (2020a) descreveram a natureza aerodinâmica do SARS-CoV-2 medindo o RNA viral em aerossóis em 30 áreas diferentes de dois hospitais (The Renmin Hospital of Wuhan University e Wuchang Fangcang Field Hospital) em Wuhan, na China. As observações foram feitas durante o surto de COVID-19 em fevereiro e março de 2020. As áreas ventiladas e as áreas de isolamento mostraram baixas concentrações do vírus, mas os níveis nos banheiros (especificamente, áreas de sanitários) foram elevados. As áreas públicas mostram níveis relativamente baixos de RNA de SARS-COV-R, exceto onde as multidões se reuniram.

Em contrapartida, Faridi et al. (2020) examinaram amostras de ar de quartos de pacientes COVID-19 confirmados que apresentavam sintomas graves e críticos em um hospital em Teerã, no Irã. Os pesquisadores usaram a técnica de *impinger* para coletar amostras de ar (i.e., de 1,5 a 1,8 metros do chão e 2 a 5 metros de distância dos leitos dos pacientes). Estas amostras foram testadas quanto à presença de SARS-CoV-2. A concentração interna de CO2, a umidade relativa e a temperatura dos quartos também foram registradas. Os resultados indicaram que o SARS-CoV-2 não foi detectado em nenhuma amostra de ar. Estas descobertas são inconsistentes com outras investigações e sugerem que os experimentos *in vivo* utilizam amostras de gotículas/aerossóis de ação de tosses, espirros e respirações de pessoas que testaram positivo para o vírus.

3.1.3 Fômites

Fômites ou objetos com os quais as pessoas entram em contato e podem transportar o vírus (p.ex., maçanetas), são outro provável contribuinte para a disseminação do SARS-CoV-2, já que as pessoas infectadas espalham o vírus para os fômites por meio de contato direto ou possivelmente aerossóis.

O *Science and Technology Directorate* do *Department of Homeland Security* (26 de maio de 2020) publicou sua revisão bibliográfica intitulada "Lista de perguntas principais para COVID-19 (causada por SARS-CoV-2)", que concluiu que "SARS-CoV-2 pode persistir em superfícies por pelo menos 3 dias e na superfície de uma máscara cirúrgica por até 7 dias dependendo das condições ”(p. 13). Também foi observado que “testes adicionais no SARS-CoV-2, em oposição aos vírus substitutos, são necessários para apoiar as estimativas iniciais de estabilidade” (p. 13).

O artigo pré-publicado de Guo et al. (2020) que avaliaram a aerossolização de SARS-CoV-2 coletando amostras de *swabs* de objetos potencialmente contaminados. Houve muitos resultados positivos nas amostras de piso e os autores levantaram a hipótese de que isso poderia ser devido a fatores ambientais (p.ex., gravidade e fluxo de ar), fazendo com que as gotículas caíssem no solo. Além de pisos e sapatos, outras superfícies com altos resultados positivos altos incluem *mouses* de computador, latas de lixo, corrimãos e maçanetas.

Ye et al. (2020; artigo no prelo) avaliaram a contaminação potencial de superfícies de 13 zonas de função hospitalar, 5 objetos principais e 3 PPE principais com SARS-CoV-2 em um hospital em Wuhan, na China. Para a detecção de SARS-CoV-2, se utilizou a reação em cadeia da polimerase - transcriptase reversa (RT-PCR). Os resultados do estudo revelaram que das 626 amostras de *swabs* coletadas de superfícies ambientais de hospitais, 13,6% foram consideradas positivas para SARS-CoV-2. Os objetos mais contaminados foram impressoras de autoatendimento (20%), postos de trabalho/teclados (16,8%) e maçanetas (16,0%). O SARS-CoV-2 também foi detectado em 20,3% dos dispensadores de desinfetantes para as mãos; 15,4% de luvas e 1,7% de proteção ocular ou protetor facial. Os autores concluíram que o estudo destaca a importância da limpeza do ambiente, de forte treinamento de prevenção de infecções e de melhores precauções de prevenção para minimizar o risco de disseminação da SARS-CoV-2.

Em uma carta de pesquisa (i.e., pesquisa não revisada por pares) publicada em JAMA, Ong, Tan, Chia, Lee, Ng, Wong e Marimuthu (2020) conduziram avaliações ambientais de 26 locais diferentes em

cada um dos três quartos de pacientes em um Centro de epidemia de SARS-CoV-2 em Singapura, enquanto os pacientes eram tratados naqueles quartos. Amostras de dois quartos de pacientes retornaram resultados negativos para SARS-CoV-2 após dois períodos de coleta. No terceiro quarto, 13 dos 15 locais dos quartos (incluindo dutos de ventilação de saída de ar) e 3 dos 5 sanitários testaram positivos.

Wu, Wang, Jin, Tian, Liu e Mao (2020; em revisão) avaliaram a presença de SARS-CoV-2 em áreas de superfície de contato e no ar em um ambiente hospitalar designado para COVID-19. Os autores coletaram 200 amostras de superfície e as analisaram usando RT-PCR e sequenciamento, seguido de análise estatística usando o teste $\chi 2$ ou o teste exato de Fisher se os dados fossem limitados. As superfícies que tiveram uma taxa positiva em pelo menos 25% das vezes testadas incluíram bipes (50%), botões bebedouro (50%), botões de elevador (42,86%), *mouses* de computador (40%), telefones (40%), teclados (33,33%), equipamentos médicos (30,77%) e válvulas de cilindros de oxigênio (25%). Considerando todas as superfícies das amostras, a taxa de detecção do SARS-CoV-2 foi de 19%. Uma taxa positiva mais alta foi encontrada nas áreas da equipe em relação aos quartos dos pacientes, o que os autores atribuíram às barreiras físicas para separar ambas as áreas e, particularmente, à maior desinfecção nos quartos dos pacientes. Os autores observaram que as superfícies de alto contato que não se limpam com tanta frequência, como os botões do elevador e do bebedouro, exibiram as taxas positivas mais altas de SARS-CoV-2 quando testadas. Da mesma forma, os autores recomendaram o uso de capas de teclado para facilitar a desinfecção após o uso. Os autores também observaram que "as luvas não substituem a higiene das mãos", pois uma em cada sete luvas testadas era considerada positiva para o vírus. Os autores concluíram que "o meio ambiente é um meio potencial de transmissão" e forneceram recomendações para a metodologia de desinfecção (consulte a seção Discussão abaixo).

Cheng et al. (2020) conduziram um experimento ambiental piloto em um hospital de Hong Kong testando a transmissão de SARS-CoV-2 dentro da "sala de isolamento de infecção transportada pelo ar" de um paciente infectado. Foi dito que o paciente tinha ter uma carga viral "moderada" de $3,3 \times 10^6$ cópias por mL e a saliva foi de $5,9 \times 10^6$ cópias por mL. No experimento ambiental, uma enfermeira experiente no controle de infecções coletou amostras de ar a 10 cm da boca do paciente enquanto ele respirava, falava e tossia. Os pesquisadores coletaram amostras do quarto (banco, estrado da cama, armário, mesa de cabeceira, dispensador de álcool e bancada da janela; os tipos exatos de superfície não foram nomeados) antes e depois que as amostras de ar foram realizadas para avaliar a distribuição do vírus pelo ar. Nenhuma amostra foi detectada para o RNA do SARS-CoV-2, exceto para a bancada da janela, que mediu $6,5 \times 10^2$ cópias por mL. Os autores disseram que não puderam fazer uma conclusão definitiva com base na amostra de um único paciente, mas atribuíram a transmissão limitada (apenas 1 amostra ambiental foi encontrada) à circulação de ar limpo nas salas de isolamento (12 trocas de ar/hora) ou à transmissão aerotransportada limitada do SARS-CoV-2, embora reconheçam a possibilidade de transmissão indireta através de superfícies ambientais, consistente com o SARS-CoV-2.

A transmissão por via fecal é uma preocupação crescente na pesquisa do SARS-CoV-2. McDermott, Alicic, Harden, Cox e Scanlan (2020) em um artigo pré-aprovado para publicação afirmou que a transmissão do SARS-CoV-2 através da eliminação do vírus nas fezes é um problema pouco reconhecido. Vários artigos que testaram para vírus encontraram amostras de RNA em assentos

sanitários e/ou pisos de banheiros (A força-tarefa para o surto de navios de cruzeiro COVID-19; Santarpia et al., 2020; Liu et al., 2020b; Ong et al., 2020), e em amostras de fezes (Wang, Feng, et al., 2020). Além disso, Cai et al. (2020) acreditam que a disseminação do SARS-CoV-2 em suas pesquisas poderia ter resultado por meio de fômites, incluindo torneiras de banheiro. No entanto, conforme afirmado por La Rosa, Bonadonna, Lucentini, Kenmoe e Suffredini (2020), “Entretanto, a transmissão do COVID-19 pela via fecal-oral não foi demonstrada, nem a ocorrência de SARS-CoV-2 em ambientes aquáticos não foi demonstrada até o momento.” (p.2) Mais pesquisas com métodos e tecnologias de amostragem de ar consistentes são necessárias para saber como a transmissão ocorre.

3.1.4 Fatores Ambientais.

Vários pesquisadores investigaram os fatores ambientais que afetam a disseminação do SARS-CoV-2. Em particular, umidade, temperatura, ventilação/fluxo de ar e ar-condicionado foram identificados como fatores influentes.

Uma pré-publicação de um estudo experimental ainda não revisado por pares de Chaudhuri, Basu, Kabi, Unni e Saha (2020) buscou investigar a taxa de evaporação de gotículas por meio da observação em simulações de temperatura e umidade controladas, bem como a formulação da taxa de reação para realizar uma modelação da pandemia. Os resultados indicaram que o clima potencialmente mais quente pode contribuir para a diminuição da disseminação do vírus. Yao, Zhang, Ma e Zhou (2020) forneceram evidências de que o SARS-CoV-2 poderia ser transmitido pelo ar em ambientes inadequadamente ventilados e essa transmissão foi reduzida em ambientes com alta temperatura e baixa umidade (i.e., "aumento do nível de concentração de ozônio no ambiente de 48,83 para 94,67μg/m3" (p = 0,039) e diminuição da umidade relativa de 82,67 para 23,33% (p = 0,002)" e aumento da temperatura de -13,17 para 19°C)" (p = 0,003) (p.1)). No entanto, outras evidências sugerem que os fatores ambientais não são conclusivos. Em particular, uma revisão de Eslami e Jalili (2020) sugeriu que o aumento da temperatura diminuiu a prevalência em algumas cidades, enquanto o aumento da umidade e da velocidade do vento não foi estatisticamente significativo.

O fluxo de ar produzido pelos sistemas de ar-condicionado e ventilação interna também pode afetar a transmissão do SARS-CoV-2. Um carta de pesquisa de Lu et al. (2020) descreveu a infecção de 10 indivíduos de 3 famílias com SARS-CoV-2 enquanto jantavam em um restaurante em Guangzhou, na China. As mesas de jantar ficavam a cerca de um metro de distância e o restaurante era um espaço com ar-condicionado e sem janelas. Com base no rastreamento do contato e nas informações sobre os lugares do restaurante, os autores concluíram que a transmissão provavelmente se devia às gotículas circuladas pelo ar-condicionado, já que o forte fluxo de ar estendia a distância de viagem das gotículas. No entanto, os autores notaram duas limitações específicas para sua investigação: 1) não era "um estudo experimental simulando a rota de transmissão aérea" e 2) não foram realizados "estudos sorológicos de amostras de *swabs* em membros da família assintomáticos negativos e outros clientes para estimar o risco de infecção" (np). Uma pré-publicação do trabalho de Correia, Rodrigues, Gameiro da Silva e Gonçalves (2020) "Via aérea e má utilização de sistemas de ventilação como fatores não negligenciáveis na transmissão SARS-CoV-2" explorou a transmissão SARS-CoV-2 via Sistemas HVAC. Os autores observaram que os sistemas HVAC podem ser usados para limpar e purificar o ar, mas na

ausência de filtros, os sistemas HVAC podem espalhar a SARS-CoV-2. O artigo também mencionou que, como as descobertas sugerem que o vírus é excretado pela urina e fezes, os banheiros devem ser considerados locais com contaminação potencialmente alta, de modo que os autores sugeriram que os sistemas HVAC de banheiros devem ser especialmente filtrados ou separados.

3.1.5 Não-vias de transmissão

Embora as evidências sugiram que o contato direto com pessoas infectadas, superfícies contaminadas, bem como a inalação de gotículas no ar e aerossóis são susceptíveis de transmitir o vírus, algumas rotas estudadas não mostraram probabilidade de transmissão. As descobertas relacionadas à rotas de transmissão improváveis, como lágrimas, leite materno, pacotes de alimentos e água potável são apresentados abaixo.

Em particular, foi demonstrado que as lágrimas apresentam uma baixa chance de transmissão (Seah et al., 2020). Os pesquisadores realizaram um estudo prospectivo usando a análise RT-PCR para determinar se o SARS-CoV-2 é transmitido através de lágrimas. Este pequeno estudo incluiu 17 pacientes SAR-CoV-2 de Singapura. Foram coletadas amostras nasofaríngeas de lágrimas por *swabs*. Nenhum dos pacientes apresentou sintomas oculares e 14 pacientes apresentaram sintomas respiratórios superiores. Sessenta e quatro amostras foram coletadas ao longo de um período de três semanas, todas com resultados negativos para SARS-CoV-2 no isolamento viral, bem como RT-PCR. Este estudo não encontrou evidências de disseminação viral por meio de lágrimas. Os autores citaram o uso de dois laboratórios que analisam amostras usando dois ensaios diferentes, bem como o pequeno tamanho da amostra como limitações deste estudo. Eles também observaram que apenas lágrimas foram amostradas ao invés de tecido conjuntivo e concluíram que seus resultados sugerem que a transmissão através de lágrimas é baixa, mas recomendam estudos futuros usando análises mais profundas e maior tamanho de amostra.

Atualmente, não há evidências que sugerem que o leite materno humano contém o vírus; no entanto, a contaminação da superfície por espalhamento de gotículas ainda é uma preocupação para o manuseio seguro de recipientes de leite e bombas de tirar leite. Com isso em mente, Marinelli e Lawrence (2020), incentivam as mães em seu artigo em pré-publicação a usar máscaras e lavar as mãos antes e depois de tirar o leite. Os autores recomendam ainda a desinfecção dos recipientes para evitar a propagação do vírus.

Além disso, em uma revisão por Eslami e Jalili (2020), os autores observaram a conclusão do CDC de que embalagens e manipuladores de alimentos não são identificados como fator de risco para a doença; no entanto, a lavagem das mãos seguida de desinfecção foram incentivadas. Os autores também citaram o último relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), que sugere não haver evidências de transmissão pela água potável.

3.2 Sobrevivência de SARS-CoV-2 em superfícies materiais por meio da atenuação ambiental

Há um crescente corpo de evidências que sugere que pode ser possível para o SARS-CoV-2 se espalhar através do contato com superfícies e materiais contendo vírus ativo (Chin et al., 2020; van Doremalen et al., 2020; Grinchuk et al. al., 2020). Para entender melhor a ameaça de contrair o vírus por meio do contato com superfícies e materiais infectados, os pesquisadores começaram a investigar por quanto tempo o vírus pode sobreviver em várias superfícies e materiais. Esta seção descreve as descobertas da pesquisa organizadas por tipo de superfície, e a **Tabela 2** fornece intervalos para a estabilidade do vírus em uma variedade de superfícies diferentes. Uma tabela mais detalhada, incluindo detalhes metodológicos (quando disponíveis) pode ser encontrada no **Apêndice B**.

De um modo geral, os testes de atenuação ambiental seguem um procedimento padrão, embora os métodos variem nos experimentos descritos abaixo. Para realizar testes de atenuação, os cientistas escolhem o material e o patógeno que gostariam de testar. O vírus vivo é obtido e sua infecciosidade é confirmada usando o ensaio de Cultura de Tecido Dose Infecciosa ($TCID_{50}$). Este ensaio, também chamado de titulação ou carga viral, mede a quantidade de vírus em determinado volume de fluido. Depois que as superfícies de teste são esterilizadas para evitar confusão com outros contaminantes, o patógeno é misturado com saliva sintética ou biomedium e é aplicado a uma superfície por pipetagem, cotonete ou via aerossol. Em pontos de tempo pré-designados, o vírus é extraído da superfície usando um meio de extração e um $TCID_{50}$ é realizado. Este processo é normalmente replicado várias vezes para minimizar a probabilidade de erro (chamado de 'réplica'). Os parâmetros ambientais como temperatura e umidade relativa são normalmente mantidos constantes durante todo o experimento.

3.2.1 Superfícies testadas para sobrevivência de SARS-CoV-2

Plástico

Em seu artigo pré-publicado não revisado por pares, Grinchuk et al. (2020) avaliaram a viabilidade do vírus em plástico (polipropileno) em condições ambientais de 21-23° C (aproximadamente à temperatura ambiente) e 40% de umidade relativa (UR, limite mais baixo para umidade em ambientes interiores com ar-condicionado). A concentração inicial de SARS-CoV-2 nas gotículas da amostra foi $10^{3,4}$ – $10^{3,7}$ ou 2500-5000 ml^{-1}, o que foi consistente com o nível de concentração do vírus em amostras do trato respiratório superior e inferior. Cinqüenta microlitros de cultura viral foram adicionados ao biomaterial líquido e aplicados em cada superfície testada. Em intervalos de tempo pré-designados foram retiradas amostras com hisopos. Grinchuk et al. relataram que o SARS-CoV-2 permaneceu viável por 50 horas após a aplicação em plástico.

Van Doremalen e colegas (2020) escreveram uma carta ao editor na qual avaliaram a viabilidade do SARS-CoV-2 sob as mesmas condições ambientais (temperatura e UR) que Grinchuk et al. e descobriram que o vírus permaneceu viável 72 horas após a aplicação em uma superfície de plástico, embora o título do vírus tenha sido muito reduzido “de $10^{3,7}$ a $10^{0,6}$ $TCID_{50}$ por mL de meio após 72 horas”

(p. 1). Entre as superfícies testadas, os pesquisadores descobriram que a viabilidade era mais longa no plástico, com meia-vida média de 6,8 horas. A viabilidade do vírus permaneceu relativamente constante nas primeiras 24 horas e depois caiu significativamente.

Em um artigo pré-publicado, pesquisadores franceses também procuraram determinar a viabilidade do SARS-CoV-2 em plástico de poliestireno (Pastorino et al., 2020). A uma umidade relativa de 45-55% e uma temperatura de 19-21° C, os pesquisadores aplicaram amostras de SARS-CoV-2 (10^6 $TCID_{50}$ por mL de inoculado, suspenso com e sem albumina de soro bovino (BSA)) em gotículas de 50µL de poliestireno plástico e outras superfícies. Após 92 horas, a viabilidade do vírus permaneceu aproximadamente estável, com uma redução de menos de um log 10_{10} (ou seja, a quantidade de vírus diminuiu cerca de 10 vezes). Notavelmente, o vírus suspenso em BSA permaneceu viável por muito mais tempo do que as amostras que não usaram BSA. O BSA foi usado neste estudo porque imita de forma próxima o conteúdo de proteína das secreções das vias aéreas. Esse padrão foi visto em outros materiais testados por Pastorino e colegas (vidro e alumínio). Ecoando a descoberta de Pastorino sobre a estabilidade prolongada do SARS-CoV-2 sobre plásticos, Chin et al., (2020) descrevem em sua carta ao editor que nenhum vírus infeccioso foi detectado em plásticos sete dias (168 horas) depois a inoculação. No geral, o SARS-CoV-2 parece ter a capacidade de sobrevivência mais longa em superfícies de plástico.

Aço inoxidável

Grinchuk et al. (2020) descobriram que o SARS-CoV-2 permaneceu viável em aço inoxidável (liga 304 - o tipo mais comum de aço inoxidável) por 30 horas, enquanto van Doremalen e colegas (2020) observaram vírus viáveis depois de 48 horas após a aplicação (diminuição da carga viral de $10^{3.7}$ a $10^{0.6}$ $TCID_{50}$ por mL). A meia-vida do SARS-CoV-2 em aço inoxidável foi medida em um valor médio de 5,6 horas. Chin et al., descobriram que a viabilidade do vírus no aço inoxidável era equivalente à do plástico, em sete dias (168 horas).

Têxtil

Chin et al. (2020) testaram a viabilidade do SARS-CoV-2 em muitas superfícies, incluindo tecidos. Para fazer isso, uma gotícula de cinco microlitros de cultura (concentração de 7,8 unidades log de $TCID_{50}$ por mL) foi pipetada em várias superfícies a 22°C e 65% de UR. Nenhum vírus infeccioso foi detectado no segundo dia após a inoculação.

Papelão

Van Doremalen e colegas (2020) descobriram que nenhum vírus viável foi detectado no papelão após 24 horas, mas aconselharam cautela na interpretação dos resultados devido à variabilidade na meia-vida calculada. No entanto, Grinchuk et al. (2020) observaram os mesmos resultados, assinalando que nenhum vírus viável permaneceu no papelão 24 horas após a aplicação.

Superfície ou material	Resultados na classificação de atenuação	Número de fontes
Máscara Cirúrgica	168 horas	1
Plástico	50 – 168 horas	4
Aço inoxidável	30 – 168 horas	3
Nota/papel-moeda	96 horas	1
Vidro	>44 – 96 horas	2
Têxtil	48 horas	1
Madeira	48 horas	1
Papelão	24 horas	2
Cobre	4 – 5 horas	2
Alumínio	<4 horas	1
Papel	3 horas	1
[a] *Esses experimentos não usaram as mesmas metodologias para conduzir os testes. Mais informações sobre cada teste podem ser encontradas no Apêndice B.*		

Tabela 2. Intervalos relatados de sobrevivência de SARS-CoV-2 em várias superfícies.[a]

Cobre

Ao testar a sobrevivência de SARS-CoV-2 em cobre, Grinchuk et al. (2020) descobriram que nenhum vírus viável permaneceu após cinco horas. Da mesma forma, van Doremalen et al. (2020) descobriram que nenhum vírus viável permaneceu após quatro horas.

Vidro

Em um estudo de Pastorino et al. (2020), uma diminuição de 3,5 $\log_{10}$ do vírus ocorreu 44 horas após a colocação em uma superfície de vidro, indicando que o vírus viável ainda estava presente naquele momento. Chin et al., descobriram que o vírus permaneceu viável no vidro por cerca de quatro dias (96 horas).

Alumínio

Pastorino et al. (2020) também testaram a viabilidade do SARS-CoV-2 sobre alumínio e encontraram a queda mais acentuada entre as superfícies testadas - uma queda de 6 $\log_{10}$ em menos de quatro horas.

Madeira

Chin et al. (2020) descobriram que nenhum vírus infeccioso foi detectado na madeira tratada no segundo dia do experimento (48 horas).

Notas/ papel-moeda

Sobre notas (papel-moeda), Chin et al. (2020) descobriram que nenhum vírus infeccioso permaneceu após quatro dias (96 horas).

Papel

Também, na análise de atenuação de superfície de Chin et al. (2020), nenhum vírus infeccioso foi detectado em papel de impressora ou lenço de papel após três horas.

Máscaras Cirúrgicas

Finalmente, Chin et al. (2020) descobriram que o SARS-CoV-2 ainda pode ser detectado na parte externa de uma máscara cirúrgica sete dias após a inoculação (168 horas).

3.2.2 Fatores ambientais que afetam a atenuação

Pesquisadores trabalharam para determinar como os fatores ambientais (p.ex. temperatura, umidade, etc.) impactam na sobrevivência do SARS-CoV-2 em superfícies e materiais. Grinchuk et al. (2020) argumentaram que a capacidade do SARS-CoV-2 de permanecer viável em uma superfície pode ser mediada pela condutividade térmica dessa superfície. A condutividade térmica, neste caso, é a capacidade da superfície de transferir calor, e Grinchuk et al. formularam a hipótese de que as características do processo de transferência de calor podem influenciar a taxa de evaporação de gotículas e impactar a viabilidade do vírus sobre as superfícies.

Outros autores exploraram fatores potenciais adicionais de atenuação ambiental. No que diz respeito a temperatura, em um ambiente de laboratório, Chin et al. (2020) detectaram o vírus viável após 14 dias a 4°C (com uma redução de 0,7 $\log_{10}$); no entanto, a 70°C nenhum vírus viável foi detectado após 5 minutos. Da mesma forma, em estudos de temperatura ambiente, Wang, Jiang, et al. (2020) descobriram que como a temperatura do ar ambiente aumentou 1°C, o número cumulativo de casos diminuiu 0,86% na província de Hubei, na China. Esta descoberta foi confirmada por Bhattacharjee (2020) que descobriu que o aumento da umidade e da temperatura ambiente foram associados à diminuição da prevalência em casos em nove cidades da China e Itália. Apesar das relações entre temperatura, umidade e viabilidade do vírus, Luo et al. (2020) e Merow e Urban (2020) recomendaram cautela na interpretação de tais resultados. Ambos enfatizam que as mudanças apenas no clima (umidade e temperatura) não serão suficientes para controlar a propagação do COVID-19. No entanto, também deve ser observado que o foco desses estudos foi nas condições externas e que os autores

não estavam falando especificamente sobre o impacto da temperatura e umidade do ar na viabilidade do SARS-CoV-2 sobre as superfícies em ambientes fechados.

3.3 Eficácia das medidas de prevenção e descontaminação para SARS-CoV-2

A literatura de pesquisa explorou a eficácia de uma variedade de medidas de prevenção e descontaminação para eliminar a presença de SARS-CoV-2, incluindo tratamentos térmicos e de luz, equipamento de proteção individual (EPI), higiene das mãos, ventilação e espaço aberto e produtos de limpeza de superfície e desinfetantes.

Vários pesquisadores forneceram orientações gerais e recomendações para mitigar a presença de SARS-CoV-2. Por exemplo, Ferioli e colegas (2020) apresentaram recomendações para a proteção e o cuidado de profissionais de saúde perante o SARS-CoV-2. As medidas preventivas que poderiam ser aplicáveis em outros ambientes incluíam lavagem frequente das mãos com um detergente à base de álcool se as mãos não estiverem aparentemente sujas, e com água e sabão, se estiverem; evitar o contato com os olhos, nariz e boca; espirrar e tossir no cotovelo ou em um lenço de papel; usar máscaras; e manter a distância de um metro uns dos outros. Além disso, em um relatório sobre a disseminação do COVID-19 entre trabalhadores em instalações de processamento de carnes e aves, Dyal et al. (2020) forneceram várias estratégias para minimizar o risco de transmissão entre os trabalhadores nessas instalações que poderiam ser aplicadas em outros cenários, incluindo programas de triagem de sintomas, desencorajando os funcionários de trabalhar quando sintomáticos, distanciamento social, uso de máscaras faciais de tecido e maior desinfecção de superfícies de alto contato.

3.3.1 Tratamento térmico e com luz solar

Em artigo de correspondência, Chin e colegas (2020) descreveram o exame da estabilidade do SARS-CoV-2 em diferentes temperaturas, eles descobriram que o vírus é altamente estável a 4°C, mas é suscetível ao calor. Houve uma redução de aproximadamente 0,7 unidades logarítmicas do título infeccioso no dia 14 a 4°C; entretanto, quando a temperatura de incubação foi aumentada para 70°C, a inativação do vírus foi reduzida apenas para cinco minutos.
Ratnesar-Shumate et al. (2020) testaram se a luz solar natural era capaz de inativar SARS-CoV-2 em superfícies, especificamente aço inoxidável. Neste estudo, cinco gotículas de microlitro de vírus foram suspensas em meio de cultura (gMEM) ou saliva simulada e foram depositadas em cupons de aço inoxidável (i.e., peças planas retangulares de aço inoxidável). A concentração do vírus foi de $1,5 \times 10^7 \pm 7,5 \times 10^6$ $TCID_{50}$ por mL. A luz solar foi simulada para representar um solstício de verão a uma latitude de 40° N ao nível do mar em um dia claro. O principal achado deste estudo foi que a luz solar simulada inativou 90% do SARS-CoV-2 a cada 14,3 minutos nos meios de cultura e a cada 6,8 minutos na saliva simulada, tomando como referência o nível mais alto de radiação UVB provada. A

inativação do vírus também ocorreu com níveis mais baixos de luz solar simulada, mas em uma taxa mais lenta.

3.3.2 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Na "Lista de perguntas principais para COVID-19 (causado por SARS-CoV-2)", uma revisão bibliográfica publicada pelo *Science and Technology Directorate* do *Department of Homeland Security* (DHS) (2020), foi concluído que embora "as máscaras possam ser eficazes para retardar a transmissão", "a eficácia do EPI para SARS-CoV-2 é atualmente desconhecida e os dados de outros coronavírus relacionados são usados para orientação" e "a maioria das recomendações de EPI não foram feitas sobre dados de SARS-CoV-2 e, a eficácia comparativa de diferentes EPIs para diferentes tarefas (p.ex., intubação) é desconhecida”(p. 14).

Cheng et al. (2020) relataram sobre a resposta de emergência e preparação para controle de infecção em um hospital de Hong Kong, onde 413 profissionais de saúde estiveram em contato com pacientes infectados com SARS-CoV-2, incluindo 11 funcionários com exposição desprotegida; no entanto, nenhum caso de transmissão de infecção para profissionais de saúde no hospital foi relatado. Os autores atribuíram essa falta de transmissão a uma abordagem de prevenção agrupada de uso de máscara por todos os funcionários e visitantes e a melhoria da higiene das mãos.

Em sua revisão bibliográfica sobre o risco de transmissão de SARS-CoV-2 para profissionais de saúde, Ferioli et al. (2020) recomendaram que os profissionais de saúde podem reduzir a exposição a gotículas exaladas de pacientes infectados usando máscaras médicas ou cirúrgicas para cobrir o nariz e a boca, e não máscaras de tecido e os usuários foram encorajados a seguir as instruções para o uso adequado. Barreiras físicas também foram recomendadas para reduzir a exposição, como painéis de vidro ou plástico.

Considerando as recomendações de várias organizações e governos para o público em geral usar coberturas faciais para minimizar a disseminação de COVID-19, Pleil e colegas (2020) forneceram uma justificativa científica para tais máscaras faciais. Especificamente, os autores argumentaram que máscaras médicas simples e coberturas faciais improvisadas podem capturar aerossóis exalados e prevenir a transmissão de SARS-CoV-2 já que os aerossóis e partículas “se chocam” com a superfície da máscara.

Em carta ao editor, Hsaio et al. (2020) repetiram a ideia de que o uso de coberturas faciais pode auxiliar na prevenção da transmissão da SARS-CoV-2. Os autores argumentaram que, embora vários

estudos tenham destacado as inadequações das máscaras faciais na oferta de proteção, as tendências mundiais sugerem que houve menos surtos não controlados de COVID-19 em países onde o uso de máscaras foi generalizado. Eles sugeriram que as máscaras reduzem a velocidade do ar expirado e fornecem uma barreira que evita que as gotículas de expirações, espirros e tosses se disseminem. Além disso, as máscaras reduzem "o raio efetivo desde onde o usuário da máscara está aspirando o ar" (p. 907).

Konda et al. (2020) observaram que há conhecimento limitado sobre o desempenho de vários tecidos usados para máscaras de pano. Assim, os pesquisadores testaram a eficácia de vários tecidos comuns (incluindo algodão, seda, chiffon, flanela, vários sintéticos e suas combinações) na filtragem de partículas de aerossol. Os resultados revelaram que o tecido com tramas apertadas e baixa porosidade, como tecido de algodão de alta densidade, teve um desempenho melhor, enquanto materiais como seda natural, tecido de chiffon e flanela podem ser eficazes em filtragem eletrostática de partículas. Konda et al. sugeriram que máscaras híbridas que combinam camadas de tecidos que oferecem filtragem mecânica e eletrostática (p.ex. uma camada de algodão de alta densidade e duas camadas de seda natural) são as mais eficazes. Eles também enfatizaram a importância do ajuste das máscaras já que as aberturas e lacunas reduzem muito suas capacidades de proteção.

3.3.3 Higiene das mãos

Na Science and Technology Directorate do DHS (2020), concluiu-se que sabão e água assim como os desinfetantes para as mãos são eficazes na descontaminação das mãos do SARS-CoV-2.

Em um artigo de lançamento precoce, Kratzel e colegas (2020) examinaram se as formulações de higienização das mãos à base de álcool inativavam efetivamente o SARS-CoV-2. Especificamente, os pesquisadores avaliaram diferentes concentrações de formulações originais e modificadas propostas pela Organização Mundial da Saúde utilizando etanol ou propanol em diferentes concentrações. Eles conduziram "estudos de atividade virucida usando um teste de suspensão quantitativo com 30-[segundos] de tempo de exposição" e observaram os efeitos citotóxicos dos desinfetantes para avaliar a infectividade do vírus (n.p.). Os resultados mostraram que todas as formulações originais e modificadas inativaram efetivamente o SARS-CoV-2.
O relatório da resposta de um hospital de Hong Kong por Cheng et al. (2020) atribuiu a falta de transmissão do SARS-CoV-2 a 413 profissionais de saúde a uma abordagem de prevenção agrupada de uso de máscara e higiene das mãos reforçada, cujo cumprimento foi supervisionado.

Em seu artigo de reflexão, Kapoor e Saha (2020) discutiram os vários métodos de manutenção da higiene das mãos para minimizar a propagação de COVID-19. Especificamente, eles recomendaram o uso de sabão e água para mãos obviamente contaminadas e preparações à base de álcool quando as mãos não estavam visivelmente sujas. Eles indicaram que as soluções de cloro e iodeto ou iodóforos

podem ser potencialmente usadas como agentes de limpeza das mãos na ausência de sabão e álcool. Os autores mencionaram que a clorexidina pode não ser tão eficaz na inativação do coronavírus humano.

3.3.4 Ventilação e Espaço Aberto

Em artigo rápido de investigação avançada (Liu et al., 2020a) e em um artigo pré-publicação (Liu et al. 2020b), Liu et al. apresentaram os resultados de um estudo de aerossol para quantificar as concentrações, a distribuição de tamanho aerodinâmico e a taxa de deposição seca de SARS-CoV-2 no ar. Os autores coletaram amostras de aerossol coletadas de áreas de pacientes e funcionários em dois hospitais e áreas públicas externas em Wuhan, na China, durante a epidemia de SARS-CoV-2 (Liu et al., 2020a). Três tipos de amostras de aerossol foram coletadas: amostras de aerossol de partículas suspensas totais, tamanho aerodinâmico segregado e aerossóis de deposição. Os autores descobriram que ventilação ampla e espaço aberto são eficazes na limitação da transmissão do SARS-CoV-2 por aerossol. Especificamente, a ventilação com pressão negativa e a alta taxa de troca de ar foram consideradas eficazes para minimizar a concentração de SARS-CoV-2 no ar. Os autores concluíram que havia baixo risco de transmissão em espaços abertos e ao ar livre. Os autores também confirmaram "a transmissão de aerossóis como uma via importante para a contaminação de superfícies" em lugares fechados, como banheiros (Liu et al., 2020b; p. 6). Os autores notaram duas exceções na descoberta de indetectável ou de baixa concentração de SARS-CoV-2 em espaços públicos ao ar livre. Primeiro, as exceções ocorreram perto da entrada de edifícios onde as pessoas se reuniam e passavam com frequência e, segundo, os autores sugeriram que as amostras de aerossol positivas nessas áreas poderiam ser atribuídas a portadores assintomáticos de SARS-CoV-2. Com base nesses resultados, Liu et al. (2020a) recomendaram que os esforços para reduzir o risco de infecção pelo vírus atendam a ventilação e esterilização dos banheiros, minimizando as concentrações massivas de pessoas e cuidando dos pacientes em estádios com ventilação natural para limitar a transmissão em aerossol de SARS-CoV-2.

Além disso, um estudo transversal conduzido pela Força-Tarefa do Japão para uma epidemia de COVID-19 em um navio de cruzeiro (2020) analisou amostras de superfície e de ar de um cruzeiro que experimentou um surto de COVID-19. Um a 17 dias após os passageiros terem desembarcado, as cabines negativadas próximas às cabines positivadas, assim como as cabines positivadas, foram selecionadas para amostragem de ar. As amostras foram coletadas por meio de um filtro especial de gelatina que foi colocado na cama e no assento do vaso sanitário. SARS-CoV-2 não foi detectado em nenhuma das amostras de ar. Os autores postularam que interromper a recirculação do ar pode ter evitado a transmissão aérea do vírus no navio.

Ham (2020) forneceu sua perspectiva sobre a proposta do Ministério do Trabalho e Emprego da Coréia de instalar purificadores de ar como parte de seus esforços para evitar a disseminação do COVID-19 em call centers. O autor indicou que os purificadores de ar usam um método de ventilação diluída que é ineficaz devido ao tamanho pequeno do SARS-CoV-2. Além disso, os métodos de dispersão no ar empregados podem, na verdade, levar à dispersão do vírus. Ham (2020) examinou essas ideias em um estudo piloto que mostrou “que o fluxo de água nebulizada na entrada de um

purificador de ar dependia da altura da fonte (p. 2).” Essa descoberta apoia a possibilidade de que os purificadores de ar distribuam o ar sem realmente filtrar o SARS-CoV-2.

3.3.5 Limpadores de Superfície e Desinfetantes

Na "Lista de perguntas principais para COVID-19 (causado por SARS-CoV-2)", uma revisão bibliográfica publicada pelo *Science and Technology Directorate* do *Department of Homeland Security*, concluiu que "Água e sabão, bem como álcool comum e produtos de limpeza à base de cloro, desinfetantes para mãos e desinfetantes são eficazes para inativar o SARS-CoV-2 nas mãos e nas superfícies” (p. 13).

Chin et al. (2020) investigaram os efeitos viricidas de vários desinfetantes, incluindo alvejante doméstico, solução de sabonete, etanol, iodopovidona, cloroxilenol, clorexidina e cloreto de benzalcônio. Com exceção de uma incubação de 5 minutos com sabonete para as mãos, o SARS-CoV-2 era indetectável após incubações de 5, 15 e 30 minutos em temperatura ambiente para todos os desinfetantes, demonstrando a suscetibilidade do vírus a esses desinfetantes comuns.

Chin et al. (2020) também examinaram a estabilidade do SARS-CoV-2 em uma ampla gama de valores de pH. Os resultados indicaram que o vírus era muito estável a partir de pH 3-10.

Desinfecção de superfície em ambientes clínicos

Vários pesquisadores investigaram a eficácia de várias estratégias de desinfecção em ambientes clínicos. Por exemplo, Abramowicz et al. (2020) discutiram métodos para desinfetar equipamentos de ultrassom para prevenir a propagação do SARS-CoV-2. O estudo implementou uma metodologia baseada nas recomendações do CDC e da Agência de Proteção Ambiental (EPA) usando etanol de 62 a 71%, peróxido de hidrogênio a 0,5% ou hipoclorito de sódio a 0,1%. Os autores sugeriram que a sala de ultrassom e itens específicos como monitores, teclados e mouse de computador, trilhos de maca, recipientes de gel, maçanetas, maçanetas de gabinete, interruptores de luz, cadeiras e balcões devem ser limpos com um composto de amônio quaternário todas as manhãs. O estudo também sugeriu a substituição de cadeiras forradas de tecido por cadeiras de superfície dura.

Em nota técnica, Henwood (2020) descreveu os procedimentos de desinfecção e processos de histotecnologia que devem ser implementados para reduzir o risco de infecção com SARS-CoV-2 para o pessoal do laboratório. Com base em uma revisão da literatura atual, eles indicaram que o etanol a

62 a 71%, peróxido de hidrogênio a 0,5% ou hipoclorito de sódio a 0,1% podem inativar o vírus dentro de 1 minuto em superfícies. Outros agentes biocidas, como cloreto de benzalcônio entre 0,05% a 0,2% ou digluconato de clorexidina a 0,02%, mostraram ser os menos eficazes na inativação do vírus.

Em sua carta de pesquisa (ou seja, não revisada por pares) em *JAMA*, Ong et al. (2020), relataram que a descontaminação bem-sucedida foi alcançada em quartos de hospital de pacientes diagnosticados com SARS-CoV-2 por meio de "Limpeza duas vezes ao dia de áreas de alto contato ... usando 5000 ppm de dicloroisocianurato de sódio" e limpeza do chão "diariamente usando 1000 ppm de dicloroisocianurato de sódio" (p. 1610). No entanto, os autores reconheceram as seguintes limitações: "a cultura viral não foi feita para demonstrar a viabilidade" e "devido às limitações operacionais durante um surto, a metodologia foi inconsistente e o tamanho da amostra foi pequeno" (p. 1611).

Em carta ao editor, Moravvej et al. (2020) detalharam abordagens que foram implementadas para descontaminar o SARS-CoV-2 em superfícies do piso em práticas oftálmicas com base nas diretrizes estabelecidas pelo CDC. Especificamente, "Os pisos da sala de exame e de espera foram limpos em uma rotina de 4 horas com desinfetantes adequados (hipoclorito de sódio, etanol a 70% ou um desinfetante alternativo);" entretanto, o material do piso não foi indicado (p. 1).

Da mesma forma, em um artigo revisado por pares, Zhao et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática nas estratégias para prevenir COVID-19 no departamento de radiologia de um hospital de Wuhan. Procedimentos de descontaminação incluíram a desinfecção do piso usando 1000 mg / ml de desinfetante contendo cloro, duas vezes ao dia a qualquer hora do dia em caso de possível contaminação.

4 Discussão, Lacunas e Recomendações para Pesquisas Futuras

4.1 Discussão

4.1.1 Propagação de SARS-CoV-2 por meio de Operações de Biblioteca Pública

De acordo com o CDC, acredita-se que o SARS-CoV-2 se espalhe principalmente entre pessoas por contato próximo entre si e através de gotículas respiratórias passadas de pessoa a pessoa. Mesmo que ainda haja perguntas sobre como exatamente o SARS-CoV-2 é transmitido, há evidências que sugerem que a transmissão via fômites é possível, com vários artigos colhendo amostras de superfícies de alto contato (p.ex., maçanetas, pisos de banheiros, computadores) que testaram positivo para o vírus. Foram realizadas pesquisas preliminares em outros meios de transmissão, como

pequenas partículas de aerossol, matéria fecal e transmissão aérea, mas pesquisas adicionais são necessárias para esclarecer a extensão da transmissibilidade por meio dessas vias. Até o momento, não houve evidência de transmissão por meio de lágrimas ou leite materno. Além disso, umidade, temperatura, ventilação/fluxo de ar e ar condicionado foram identificados como fatores ambientais que podem impactar a propagação do vírus. Especificamente, temperaturas relativamente mais frias, umidade mais alta, falta de ventilação e sistemas HVAC não filtrados têm demonstrado facilitar a disseminação do vírus. Vários estudos experimentais na determinação da purificação do ar e ventilação para limitar a transmissão revelaram lacunas na eficácia da prevenção da propagação da SARS-CoV-2. As descobertas de Ham (2020) sobre o potencial de que a purificação do ar pode levar a uma maior dispersão do SARS-CoV-2 indica que mais pesquisas são necessárias, mas as principais conclusões enfatizam a minimização de aglomeração, aderindo às diretrizes de distanciamento social e limitando a recirculação de ar potencialmente contaminado. Assim, as evidências até agora são inconclusivas, mas continua a haver preocupações de que os sistemas de ar condicionado e os sistemas HVAC possam ajudar na disseminação do SARS-CoV-2 em ambientes internos

É importante notar que a maior parte da literatura descrita acima não revisada por pares. Em outras palavras, esses pré-impressos, relatórios e artigos em revisão não foram submetidos a uma rigorosa revisão acadêmica antes da publicação, o que significa que esses artigos não receberam a verificação e o escrutínio típicos que as publicações revisadas passam por pares. Além disso, os métodos de amostragem foram inconsistentes e muitas vezes não foram consideradas as rotas pertinentes de transmissão (ou seja, gotículas de respiração, tosse, espirro, fala, etc.). Como resultado, as conclusões de muitos artigos devem ser abordadas com cautela e as inconsistências tornam as comparações estudo-a-estudo insustentáveis.

4.1.2 Sobrevivência do SARS-CoV-2 sobre Superfícies Materiais por meio de Atenuação Ambiental

Na busca da literatura, onze superfícies foram testadas para determinar quanto tempo o SARS-CoV-2 permaneceu viável em uma determinada superfície via atenuação ambiental. Houve uma grande variabilidade na atenuação entre as superfícies e, em alguns casos, houve uma grande variabilidade nas descobertas de estudos individuais que testavam a mesma superfície. De um modo geral, o SARS-CoV-2 pode sobreviver por mais tempo em superfícies lisas do que superfícies ásperas (Chin et al., 2020). O plástico foi testado na maioria dos estudos e teve a maior variabilidade entre as estimativas sobre a viabilidade do vírus. O vidro e o aço inoxidável também tiveram grandes variações em termos de estimativas de viabilidade do vírus. Uma limitação desses dados foi que, em alguns casos, características da superfície não foram totalmente explicadas (p.ex. tipo de plástico, madeira "tratada"). Por exemplo, o vírus na madeira natural pode se comportar de maneira diferente do vírus na madeira envernizada. Além disso, cada grupo de pesquisadores realizou testes em condições ligeiramente diferentes e utilizou outras metodologias diferentes, o que pode enfraquecer a capacidade de comparar os resultados dos estudos.

A reduzida quantidade de literatura estudada pareceu centrar-se nos tempos de atenuação para o papelão e o cobre, com dois estudos, cada um descrevendo períodos de tempo semelhantes para o vírus se tornar inativo. No entanto, dois estudos mostrando resultados semelhantes não confirmam um padrão e ainda devem ser vistos com cautela. Além disso, Chin et al. (2020) usaram dias como um ponto final para medir a viabilidade, enquanto os outros estudos usaram horas. Isso pode ter resultado em vários graus de sensibilidade nos resultados dos estudos. Mais pesquisas precisam ser feitas para confirmar horas para inativar o vírus em várias superfícies e para estreitar os intervalos para as superfícies que parecem ter alta variabilidade. Mais pesquisas também poderiam ser feitas para controlar as diferenças de testes e ambientais entre os estudos.

O vírus parecia ter a menor capacidade de sobrevivência no papel, embora as razões para isso não sejam claramente compreendidas. Sabe-se que o cobre e o alumínio têm propriedades antibacterianas e antivirais, de modo que a baixa sobrevivência do vírus nessas superfícies não é totalmente surpreendente (van Doremalen et al., 2020; Grinchuk et al., 2020; Pastorino et al., 2020)

É importante observar que a maioria dos artigos revisados neste documento não são revisados por pares. É importante que a comunidade de pesquisa possa publicar com urgência para informar a tomada de decisão com dados emergentes da pandemia e tantos periódicos lançaram artigos como pré-impressos que não passaram pelo reforço do processo de revisão por pares. Embora essas descobertas tenham a capacidade de orientar os tomadores de decisão se considerados em conjunto com outras informações disponíveis, todas as descobertas discutidas nesta seção são baseadas em uma quantidade reduzida de literatura, o que deve ser levado em consideração. Na dúvida, os autores sempre defendem uma abordagem comedida.

Um tópico de discrepância parece ser o impacto da porosidade na sobrevivência do vírus. No exame em papelão, Grinchuk et al. (2020) afirmaram que a baixa estabilidade do SARS-CoV-2 em papelão pode ser devido à porosidade da superfície. Por outro lado, Pastorino et al. (2020) atribuíram a alta estabilidade do SARS-CoV-2 no plástico à porosidade da superfície. A porosidade não é uma propriedade que uma superfície tem ou não tem, mas é medida como uma fração e representa o volume do espaço vazio em um material com relação ao volume total de um material (Danielson & Sutherland, 1986). A porosidade dos materiais testados não foi medida nesta investigação, portanto não está claro como a porosidade impacta a viabilidade do vírus. Pesquisadores também devem testar como as diferentes fórmulas de um dado material (p.ex. plástico de poliestireno vs. plástico de polipropileno) impactam na porosidade. Researchers should also test how different formulas of a given material (e.g. polystyrene plastic vs. polypropylene plastic) impact porosity.

Outro tópico de discrepância é o impacto dos parâmetros ambientais na atenuação da superfície. Poucos artigos abordam as mudanças internas de umidade e temperatura como meio de limitar a propagação de COVID-19 através das superfícies, mas em artigo revisado por pares, Dietz et al. (2020) discutiram as condições internas ideais para mitigar a propagação, mantendo o ambiente confortável. A pesquisa mostrou que a umidade relativa acima de 40% é prejudicial para os vírus em geral (Casanova et al., 2010; Chan et al., 2011; Kim et al., 2012). Com base nessas descobertas, Deitz et al. (2020) recomendaram manter uma umidade relativa de 40% a 60% dentro de casa para criar condições menos hospitaleiras para o SARS-CoV-2. No entanto, qualquer valor superior a 60% pode induzir o crescimento de fungos e deve ser evitado. Dietz e col. observaram que a instalação de sistemas de monitoramento e controle de umidade pode exigir um investimento significativo em sistemas HVAC, mas afirmaram que os benefícios podem superar os custos. No entanto, dada a incerteza dos dados sobre o impacto da umidade na capacidade de sobrevivência do SARS-CoV-2, pode ser prudente esperar por uma pesquisa mais definitiva antes de realizar atualizações custosas nos sistemas de ventilação e HVAC. As bibliotecas podem realizar análises de custo-benefício para determinar se uma atualização do sistema HVAC é adequada para a instituição. Além disso, embora Dietz et al. (2020) estavam fazendo recomendações para SARS-CoV-2, muitas de suas recomendações são baseadas em estudos que analisam outros coronavírus. Em alguns casos, pesquisas citadas sobre o impacto da umidade relativa no SARS-CoV-2 citadas neste documento parecem confirmar as afirmações de Dietz et al., daí a inclusão de suas descobertas.

4.1.3 Eficácia das Medidas de Prevenção e Descontaminação por SARS-CoV-2

A revisão bibliográfica fornece uma série de medidas que foram relatadas como eficazes na eliminação da presença de SARS-CoV-2. Uma das estratégias mais eficazes é a descontaminação de superfícies com agentes de limpeza, que podem ser uma opção barata e acessível na maioria dos ambientes. A pesquisa indicou que produtos químicos comuns, como o dicloroisocianurato de sódio, o hipoclorito de sódio, o etanol e o peróxido de hidrogênio podem ter sucesso na remoção do SARS-CoV-2 de uma variedade de superfícies (Abramowicz et al.; 2020, Chin et al.; 2020, Henwood , 2020; Moravvej et al.; Ong et al., 2020; Zhao et al., 2020). Wang, Tian, et al. (2020; em revisão) afirmaram: "1) a desinfecção ambiental da superfície deve incluir a limpeza em um movimento em forma de "S" e não repetir a área que já foi limpa ...; 2) a frequência da desinfecção deve ser aumentada de forma adequada, pelo menos três vezes por dia: duas vezes durante o dia e uma vez à noite (a desinfecção deve ser realizada a qualquer momento em caso de contaminação evidente); e 3) os profissionais de limpeza devem ser treinados constantemente para garantir que sejam qualificados para o trabalho."

A higiene das mãos também foi identificada como uma estratégia-chave para minimizar a disseminação da SARS-CoV-2 (Cheng et al., 2020). As pesquisas indicam que simplesmente lavar as

mãos regularmente com água e sabão ou usar soluções à base de álcool (na ausência de água e sabão) pode reduzir muito o risco de transmissão do vírus (Kapoor e Saha, 2020; Kratzel et al., 2020).

Além disso, o uso de coberturas faciais de proteção, como máscaras médicas e de tecido, tem se mostrado uma estratégia preventiva chave na redução da transmissão do SARS-CoV-2. Embora a literatura indique claramente que tais coberturas faciais não protegem completamente os usuários, elas oferecem uma maneira viável de prevenir a transmissão por aerossol do SARS-CoV-2 (Ferioli et al., 2020; Hsaio et al., 2020; Pleil et al., 2020). Para coberturas faciais de tecido, em particular, deve-se considerar os tipos de materiais usados, pois alguns tecidos (p.ex., algodão de alta densidade e seda natural) fornecem barreiras mais eficazes contra gotas potencialmente contaminadas do que outros tecidos (Konda et al., 2020).

A literatura tem apontado outras estratégias potencialmente eficazes para prevenir a propagação do SARS-CoV-2, incluindo tratamentos térmicos e de luz. O SARS-CoV-2 demonstrou ser altamente suscetível ao calor (Chin et al., 2020) e à luz solar (Ratnesar-Shumate et al., 2020). No entanto, pesquisas adicionais são necessárias para determinar como esse conhecimento pode ser usado para reduzir a propagação do vírus. Por exemplo, para tratamentos de luz solar, a atenuação da superfície pode variar dependendo se a superfície é interna ou externa, bem como se apenas a luz UVA é suficiente ou se os raios UVB também são necessários (Ratnesar-Shumate et al., 2020).

Alguns estudos também consideraram como a ventilação pode impactar a transmissão do SARS-CoV-2 por aerossol. As descobertas desses estudos sugerem que a ventilação adequada, que elimina a recirculação do ar, é essencial em pequenos espaços onde pode haver maiores concentrações de aerossol do SARS-CoV-2. Além disso, o uso de espaços abertos ao ar livre e a limitação de grandes concentrações de pessoas podem ajudar a minimizar a transmissão aérea do SARS-CoV-2 (Liu et al., 2020).

Quando agrupadas, a aplicação dessas medidas parece reduzir a presença do SARS-CoV-2 em ambientes e, por sua vez, reduzir o risco de exposição ao vírus nesses ambientes.

4.2 Lacunas e Recomendações

4.2.1 Lacunas na Literatura SARS-CoV-2

Dada a natureza emergente do SARS-CoV-2, os pesquisadores estão trabalhando ativamente para produzir novos dados e desenvolver uma compreensão abrangente do vírus, especialmente como se propaga, sua transmissibilidade, quanto tempo persiste em superfícies, meios eficazes para prevenir a propagação do vírus e posterior transmissão e meios eficazes para destruir o vírus no meio ambiente. No entanto, no momento deste relatório, a compreensão da comunidade científica sobre o vírus

permanece um trabalho em andamento, o que também se reflete na natureza da literatura de pesquisa disponível sobre o vírus, grande parte da qual consiste em “pré-impressões,” cartas ao editor, “artigos no prelo” e outros tipos de publicação que ainda não passaram (e talvez nunca passem) pelo processo de revisão acadêmica por pares. Em geral, é necessária uma pesquisa experimental rigorosa adicional que se concentre especificamente no SARS-CoV-2 para 1) replicar e verificar (ou desafiar) os resultados dos experimentos lançados até o momento, 2) resolver discrepâncias na literatura atual e 3) explorar o impacto das diversas variáveis que podem afetar a capacidade do vírus de se propagarem bibliotecas locais e outros ambientes semelhantes. Algumas das lacunas na literatura que podem ser úteis para a compreensão das questões de pesquisa desta revisão da literatura incluem:

- Compreensão detalhada dos riscos de propagação do vírus pelo ar, incluindo o teste da dispersão do SARS-CoV-2 especificamente por meio da fala, respiração, tosse, espirro e outras atividades respiratórias. Além disso, quando o vírus é transmitido de um indivíduo infectado por fômites no ambiente, novas pesquisas podem esclarecer o potencial de transmissão para outras pessoas que fazem contato com esses fômites.
- Potencial para e variáveis relacionadas à propagação do vírus por meios não respiratórios, como urina, fezes e outras substâncias biológicas.
- Testes de laboratório de alta qualidade de padrões de atenuação SARS-CoV-2 em uma ampla variedade de tipos de superfície, especialmente aqueles mais relevantes para coleções e operações de bibliotecas.
- Análise dos efeitos de múltiplas variáveis diversas sobre a atenuação e propagação do vírus, incluindo temperatura, umidade, porosidade da superfície, presença de várias substâncias biológicas e assim por diante.
- Eficácia das intervenções térmicas, de iluminação e de ventilação para matar o vírus, especialmente aquelas que são econômicas e práticas para diversos ambientes internos.
- Exploração adicional da interação de desinfetantes, superfícies e substâncias biológicas, para confirmar a eficácia de vários desinfetantes em uma ampla gama de tipos de superfícies e substâncias biológicas, levando à produção de recomendações claras e abrangentes.
- Investigações da dose infecciosa do vírus (ou seja, a carga viral mínima que resulta em infecção), incluindo variações introduzidas por diferenças individuais (p.ex. capacidades imunológicas), para esclarecer quais pontos finais para atenuação e descontaminação são necessários para evitar a disseminação do vírus e/ou transmissão a outras pessoas.

4.2.2 Recomendações para Pesquisas Específicas para Informar as Operações da Biblioteca

As recomendações para pesquisas adicionais incluem os itens enumerados nos pontos anteriores e novas pesquisas sobre esses tópicos devem ser conduzidas com SARS-CoV-2 em particular (quando

for seguro e factível) para evitar erros decorrentes de suposições de semelhança entre este vírus e outros coronavírus. Testes adicionais são recomendados para coletar dados sobre a eficácia das condições ambientais (temperatura e umidade relativa [UR]) contra SARS-CoV-2 em materiais representativos daqueles encontrados em bibliotecas, arquivos e museus. O trabalho científico do laboratório Battelle nesta área ajudará a preencher algumas dessas lacunas na compreensão do campo dos padrões de atenuação. Além disso, são necessários experimentos científicos de alta qualidade que aprimorem a compreensão da comunidade científica de como o SARS-CoV-2 se propaga em ambientes internos através do ar e fômites, em complemento aos estudos de estratégias de descontaminação que sejam econômicas, eficientes e realistas, bem como estudos de como as pessoas podem contrair o vírus por meio dessas vias. Essas descobertas podem ajudar a informar como as operações da biblioteca podem ser modificadas para proteger os usuários da biblioteca, reduzindo os riscos de transmissão viral. Por fim, o corpo de conhecimento sobre SARS-CoV-2 é incipiente no momento, mas deve crescer exponencialmente no próximo ano, conforme experimentos (como os sugeridos aqui) são concluídos e as publicações acadêmicas realizam seus processos de revisão por pares para examinar a ciência emergente. Como tal, revisões periódicas de atualizações da literatura são recomendadas para garantir que as bibliotecas sejam informadas das descobertas de pesquisa mais recentes, da mais alta qualidade e mais significativas.

5 Referências

Abramowicz, J. S., & Basseal, J. M. (2020). World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology position statement: How to perform a safe ultrasound examination and clean equipment in the context of COVID-19 [Review]. *Ultrasound in Medicine and Biology*. https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.03.033

Bhattacharjee, S. (2020). Statistical investigation of relationship between spread of coronavirus disease (COVID-19) and environmental factors based on study of four mostly affected places of China and five mostly affected places of Italy. https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2003/2003.11277.pdf

Cai, J., Sun, W., Huang, J., Gamber, M., Wu, J., & He, G. (2020). Indirect Virus Transmission in Cluster of COVID-19 Cases, Wenzhou, China, 2020. *Emerging Infectious Disease journal, 26*(6), 1343. https://doi.org/10.3201/eid2606.200412

Casanova, L. M., Jeon, S., Rutala, W. A., Weber, D. J., & Sobsey, M. D. (2010). Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces. *Appl Environ Microbiol, 76*(9), 2712-2717. https://doi.org/10.1128/aem.02291-09

Chan, K. H., Peiris, J. S., Lam, S. Y., Poon, L. L., Yuen, K. Y., & Seto, W. H. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS Coronavirus. *Adv Virol, 2011*. https://doi.org/10.1155/2011/734690

Chaudhuri, S., Basu, S., Kabi, P., Unni, V., & Saha, A. (2020). Modeling ambient temperature and relative humidity sensitivity of respiratory droplets and their role in determining growth rate of Covid-19 outbreaks. https://arxiv.org/abs/2004.10929

Cheng, V. C. C., Wong, S. C., Chen, J. H. K., Yip, C. C. Y., Chuang, V. W. M., Tsang, O. T. Y., Sridhar, S., Chan, J. F. W., Ho, P. L., & Yuen, K. Y. (2020). Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infection control and hospital epidemiology, 41*(5), 493-498. https://doi.org/10.1017/ice.2020.58

Chin, A. W. H., Chu, J. T. S., Perera, M. R. A., Hui, K. P. Y., Yen, H.-L., Chan, M. C. W., Peiris, M., & Poon, L. L. M. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe, 1*(1), e10. https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3

Correia, G., Rodrigues, L., Gameiro da Silva, M., & Gonçalves, T. (2020). Airborne route and bad use of ventilation systems as non-negligible factors in SARS-CoV-2 transmission. *Medical Hypotheses, 141*(109781). https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109781

Danielson, R. E., & Sutherland, P. L. (1986). Porosity. In A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Methods* (pp. 443-461). https://doi.org/10.2136/sssabookser5.1.2ed.c18

DHS Science and Technology Directorate (2020). *Master Question List for COVID-19 (caused by SARS-CoV-2)*. https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/mql_sars-cov-2_-_cleared_for_public_release_20200526.pdf

Dietz, L., Horve, P. F., Coil, D. A., Fretz, M., Eisen, J. A., & Van Den Wymelenberg, K. (2020). 2019 novel coronavirus (COVID-19) pandemic: Built environment considerations to reduce transmission. *mSystems, 5*(2), e00245-00220. https://doi.org/10.1128/mSystems.00245-20

Dyal, J. W., Grant, M. P., Broadwater, K., Bjork, A., Waltenburg, M. A., Gibbins, J. D., Hale, C., Silver, M., Fischer, M., Steinberg, J., Basler, C. A., Jacobs, J. R., Kennedy, E. D., Tomasi, S., Trout, D., Hornsby-Myers, J., Oussayef, N. L., Delaney, L. J., Patel, K.,… Honein, M. A. (2020). COVID-19 among workers in meat and poultry processing facilities - 19 states, April 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 69*(18). https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6918e3

Eslami, H., & Jalili, M. (2020). The role of environmental factors to transmission of SARS-CoV-2 (COVID-19). *AMB Express, 10*(1), 92-92. https://doi.org/10.1186/s13568-020-01028-0

Faridi, S., Niazi, S., Sadeghi, K., Naddafi, K., Yavarian, J., Shamsipour, M., Jandaghi, N. Z. S., Sadeghniiat, K., Nabizadeh, R., Yunesian, M., Momeniha, F., Mokamel, A., Hassanvand, M. S., & MokhtariAzad, T. (2020). A field indoor air measurement of SARS-CoV-2 in the patient rooms

of the largest hospital in Iran. *Science of The Total Environment, 725*(138401). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138401

Ferioli, M., Cisternino, C., Leo, V., Pisani, L., Palange, P., & Nava, S. (2020). Protecting healthcare workers from sars-cov-2 infection: Practical indications. *European Respiratory Review, 29*(155), 1-10. https://doi.org/10.1183/16000617.0068-2020

Ham, S. (2020). Prevention of exposure and dispersion of COVID-19 using air purifiers: challenges and concerns. *Epidemiology and health, 42*, e2020027-2020020. https://doi.org/10.4178/epih.e2020027

Henwood, A. F. (2020). Coronavirus disinfection in histopathology. *Journal of Histotechnology*. https://doi.org/10.1080/01478885.2020.1734718

Hsiao, T. C., Chuang, H. C., Griffith, S. M., Chen, S. J., & Young, L. H. (2020). COVID-19: An aerosol's point of view from expiration to transmission to viral-mechanism [Letter]. *Aerosol and Air Quality Research, 20*(5), 905-910. https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.04.0154

Kapoor, A., & Saha, R. (2020). Hand washing agents and surface disinfectants in times of coronavirus (Covid-19) outbreak. *Indian Journal of Community Health, 32*(2), 225-227. https://www.iapsmupuk.org/journal/index.php/IJCH/article/view/1440

Kim, S. W., Ramakrishnan, M. A., Raynor, P. C., & Goyal, S. M. (2007). Effects of humidity and other factors on the generation and sampling of a coronavirus aerosol. *Aerobiologia, 23*(4), 239-248. https://doi.org/10.1007/s10453-007-9068-9

Konda, A., Prakash, A., Moss, G. A., Schmoldt, M., Grant, G. D., & Guha, S. (2020). Aerosol filtration efficiency of common fabrics used in respiratory cloth masks. *ACS Nano*. https://doi.org/10.1021/acsnano.0c03252

Kratzel, A., Todt, D., V'Kovski, P., Steiner, S., Gultom, M., Thao, T. T. N., Ebert, N., Holwerda, M., Steinmann, J., Niemeyer, D., Dijkman, R., Kampf, G., Drosten, C., Steinmann, E., Thiel, V., & Pfaender, S. (2020). Inactivation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 by WHO-recommended hand rub formulations and alcohols. *Emerging infectious diseases, 26*(7). https://doi.org/10.3201/eid2607.200915

Lewis, D. (2020). Is the coronavirus airborne? Experts can't agree. *Nature, 580*(175). https://doi.org/10.1038/d41586-020-00974-w

Liu, Y., Ning, Z., Chen, Y., Guo, M., Liu, Y., Gali, N. K., Sun, L., Duan, Y., Cai, J., Westerdahl, D., Liu, X., Xu, K., Ho, K.-f., Kan, H., Fu, Q., & Lan, K. (2020a). Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2271-3

Liu, Y., Ning, Z., Chen, Y., Guo, M., Liu, Y., Gali, N. K., Sun, L., Duan, Y., Cai, J., Westerdahl, D., Liu, X., Ho, K.-f., Kan, H., Fu, Q., & Lan, K. (2020b). Aerodynamic characteristics and RNA concentration of SARS-CoV-2 aerosol in Wuhan hospitals during COVID-19 outbreak. *bioRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637

Lu, J., Gu, J., Li, K., Xu, C., Su, W., Lai, Z., Zhou, D., Yu, C., Xu, B., & Yang, Z. (2020). COVID-19 outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020 [Research Letter]. *Emerging Infectious Disease, 26*(7). https://doi.org/10.3201/eid2607.200764

Luo, W., Majumder, M. S., Liu, D., Poirier, C., Mandl, K. D., Lipsitch, M., & Santillana, M. (2020). The role of absolute humidity on transmission rates of the COVID-19 outbreak. *medRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.02.12.20022467

Lynch, R. M., & Goring, R. (2020). Practical steps to improve air flow in long-term care resident rooms to reduce COVID-19 infection risk. *Journal of the American Medical Directors Association*. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.04.001

Marinelli, K. A., & Lawrence, R. M. (2020). Safe handling of containers of expressed human milk in all settings during the SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic. *Journal of Human Lactation*. https://doi.org/10.1177/0890334420919083

McDermott, C. V., Alicic, R. Z., Harden, N., Cox, E. J., & Scanlan, J. M. (2020). Put a lid on it: Are faecal bio-aerosols a route of transmission for SARS-CoV-2? *The Journal of hospital infection*. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.04.024

Merow, C., & Urban, M. C. (2020). Seasonality and uncertainty in COVID-19 growth rates. *medRxiv*, 2020.2004.2019.20071951. https://doi.org/10.1101/2020.04.19.20071951

Meselson, M. (2020). Droplets and aerosols in the transmission of SARS-CoV-2. *New England Journal of Medicine, 382*(21), 2063-2063. https://doi.org/10.1056/NEJMc2009324

Moravvej, Z., Soltani Moghadam, R., Ahmadian Yazdi, A., & Shahraki, K. (2020). COVID-19 pandemic: Ophthalmic practice and precautions in a tertiary eye hospital in Iran. *Infection control and hospital epidemiology*. https://doi.org/10.1017/ice.2020.164

Ong, S. W. X., Tan, Y. K., Chia, P. Y., Lee, T. H., Ng, O. T., Wong, M. S. Y., & Marimuthu, K. (2020). Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a symptomatic patient. *Journal of the American Medical Association, 323*(16), 1610-1612. https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227

Pastorino, B., Touret, F., Gilles, M., de Lamballerie, X., & Charrel, R. N. (2020). Prolonged viability of SARS-CoV-2 in fomites. *OSF Preprints*. https://doi.org/10.31219/osf.io/7etga

Pleil, J. D., Beauchamp, J. D., Risby, T. H., & Dweik, R. A. (2020). The scientific rationale for the use of simple masks or improvised facial coverings to trap exhaled aerosols and possibly reduce the breathborne spread of COVID-19 [Editorial]. *Journal of Breath Research, 14*(3), Article 030201. https://doi.org/10.1088/1752-7163/ab8a55

Qu, G., Li, X., Hu, L., & Jiang, G. (2020). An imperative need for research on the role of environmental factors in transmission of Novel Coronavirus (COVID-19). *Environmental science & technology, 54*(7), 3730-3732. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c01102

Ratnesar-Shumate, S., Williams, G., Green, B., Krause, M., Holland, B., Wood, S., Bohannon, J., Boydston, J., Freeburger, D., Hooper, I., Beck, K., Yeager, J., Altamura, L. A., Biryukov, J., Yolitz, J., Schuit, M., Wahl, V., Hevey, M., & Dabisch, P. (2020). Simulated sunlight rapidly inactivates SARS-CoV-2 on surfaces. *The Journal of Infectious Diseases*. https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa274

Santarpia, J., Rivera, D., Herrera, V., Morwitzer, J., Creager, H., Santarpia, G., Crown, K., Brett-Major, D., Schnaubelt, E., Broadhurst, J., Lawler, J., Reid, S. P., & Lowe, J. (2020). Transmission potential of SARS-CoV-2 in viral shedding observed at the University of Nebraska Medical Center. *medRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20039446

Seah, I. Y. J., Anderson, D. E., Kang, A. E. Z., Wang, L., Rao, P., Young, B. E., Lye, D. C., & Agrawal, R. (2020). Assessing viral shedding and infectivity of tears in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) patients. *Ophthalmology*, 1-3. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.03.026

Stadnytskyi, V., Bax, C. E., Bax, A., & Anfinrud, P. (2020). The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 117*(22), 11875-11877. https://doi.org/10.1073/pnas.2006874117

Taskforce for the COVID-19 Cruise Ship Outbreak. (2020). Environmental sampling for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) during a coronavirus disease (COVID-19) outbreak aboard a commercial cruise ship. *medRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.05.02.20088567

van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., Tamin, A., Harcourt, J. L., Thornburg, N. J., Gerber, S. I., Lloyd-Smith, J. O., de Wit, E., & Munster, V. J. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine, 382*(16), 1564-1567. https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973

Wang, J., & Du, G. (2020). COVID-19 may transmit through aerosol. *Irish journal of medical science*, 1-2. https://doi.org/10.1007/s11845-020-02218-2

Wang, J., Feng, H., Zhang, S., Ni, Z., Ni, L., Chen, Y., Zhuo, L., Zhong, Z., & Qu, T. (2020). SARS-CoV-2 RNA detection of hospital isolation wards hygiene monitoring during the Coronavirus Disease 2019 outbreak in a Chinese hospital. *International Journal of Infectious Diseases 94*, 103-106. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.04.024

Wang, M., Jiang, A., Gong, L., Luo, L., Guo, W., Li, C., Zheng, J., Li, C., Yang, B., Zeng, J., Chen, Y., Zheng, K., & Li, H. (2020). Temperature significant change COVID-19 Transmission in 429 cities. *medRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.02.22.20025791

Wu, S., Wang, Y., Jin, X., Tian, J., Liu, J., & Mao, Y. (2020). Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019. *American Journal of Infection Control*. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.003

Yao, M., Zhang, L., Ma, J., & Zhou, L. (2020). On airborne transmission and control of SARS-Cov-2. *Science of The Total Environment, 731*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139178

Ye, G., Lin, H., Chen, L., Wang, S., Zeng, Z., Wang, W., Zhang, S., Rebmann, T., Li, Y., Pan, Z., Yang, Z., Wang, Y., Wang, F., Qian, Z., & Wang, X. (2020). Environmental contamination of the SARS-CoV-2 in healthcare premises: An urgent call for protection for healthcare workers. *medRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20034546

Zhao, Y., Xiang, C., Wang, S., Peng, C., Zou, Q., & Hu, J. (2020). Radiology department strategies to protect radiologic technologists against COVID19: Experience from Wuhan. *European Journal of Radiology, 127*, Article 108996. https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.108996

Zhen-Dong, G., Zhong-Yi, W., Shou-Feng, Z., Xiao, L., Lin, L., Chao, L., Yan, C., Rui-Bin, F., Yun-Zhu, D., Xiang-Yang, C., Meng-Yao, Z., Kun, L., Cheng, C., Bin, L., Ke, Z., Yu-Wei, G., Bing, L., & Wei, C. (2020). Aerosol and surface distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in hospital wards, Wuhan, China, 2020. *Emerging Infectious Disease, 26*(7). https://doi.org/10.3201/eid2607.200885

Apêndice A. Cadeias de Busca

Área Enfocada	Base de Dados	Cadeia de Busca	Data de Busca	Resultado Obtidos*
Descontaminação e Atenuação	Scopus	((TITLE-ABS (coronavir* OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV" OR "COVID-19" OR hcov) AND TITLE-ABS (sanitiz* OR decontam* OR steriliz* OR disinfect* OR inactivat* OR "half life" OR attenuat* OR persist*)) AND NOT TITLE-ABS (peptide OR cytokine OR pregnancy OR aperture OR iron OR cancer OR vaccine OR glycoprotein OR protease OR antibod* OR intravascular OR clinical OR opioid OR pollution OR mental)) AND PUBYEAR > 2018	11-maio-2020	368
	SciTech	noft(coronavir* OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV" OR "COVID-19" OR hcov) AND noft(sanitiz* OR decontam* OR steriliz* OR disinfect* OR inactivat* OR "half life" OR attenuat* OR persist*) NOT noft(peptide OR cytokine OR pregnancy OR aperture OR iron OR cancer OR vaccine OR glycoprotein OR protease OR antibod* OR intravascular OR clinical OR opioid OR pollution OR mental)Date: After January 01 2018 Source type: Conference Papers & Proceedings, Dissertations & Theses, Evidence-Based Medical Resources, Government & Official Publications, Reports, Scholarly Journals, Standards & Practice Guidelines, Working Papers		
	Web of Science	TOPIC: (coronavir* OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV" OR "COVID-19" OR hcov) AND TOPIC: (sanitiz* OR decontam* OR steriliz* OR disinfect* OR inactivat* OR "half life" OR attenuat* OR persist*) NOT TOPIC: (peptide OR cytokine OR pregnancy OR aperture OR iron OR cancer OR vaccine OR glycoprotein OR protease OR antibod* OR intravascular OR clinical OR opioid OR pollution OR mental) Databases= WOS, BCI, CCC, DRCI, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO, ZOOREC Timespan=2018-2020		
	MED-LINE	AB (coronavir* OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV" OR "COVID-19" OR hcov) AND AB (sanitiz* OR decontam* OR steriliz* OR disinfect* OR inactivat* OR "half life" OR attenuat* OR persist*) NOT AB (peptide OR cytokine OR pregnancy OR aperture OR iron OR cancer OR vaccine OR glycoprotein OR protease OR antibod* OR intravascular OR clinical OR opioid OR pollution OR mental) Limiters - Date of Publication: 20180101-; Publication Type: Clinical Trial, Phase II, Commentary, Comparative Study, Conference, Government Document, Guideline, Journal Article, Letter, Meta-Analysis, Multicenter Study, Report, Research, Systematic Review, Technical Report		

Área Enfocada	Base de Dados	Cadeia de Busca	Data de Busca	Resultados Obtidos*
Transmissão	Scopus	((TITLE-ABS ((coronavir* OR covid OR "COVID-19" OR cov OR hcov OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV")) AND TITLE-ABS (spread* OR transfer* OR transmi* OR persist* OR surviv*) AND TITLE (indoor OR office OR "climate controlled" OR ambient OR environment* OR air OR airborne OR aerosol*)) AND PUBYEAR > 2018)	19-maio-2020	159
	SciTech	noft(coronavir* OR covid OR "COVID-19" OR cov OR hcov OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV") AND noft(spread* OR transfer* OR transmi* OR persist* OR surviv*) AND ti(indoor OR office OR "climate controlled" OR ambient OR environment* OR air OR airborne OR aerosol*) Date: After 2018 Source type: Conference Papers & Proceedings, Dissertations & Theses, Encyclopedias & Reference Works, Evidence-Based Medical Resources, Government & Official Publications, Reports, Scholarly Journals, Standards & Practice Guidelines, Working Papers		
	Web of Science	TOPIC: (coronavir* OR covid OR "COVID-19" OR cov OR hcov OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV") AND TOPIC: (spread* OR transfer* OR transmi* OR persist* OR surviv*) AND TITLE: (indoor OR office OR "climate controlled" OR ambient OR environment* OR air OR airborne OR aerosol*) Databases= WOS, BCI, CCC, DRCI, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO, ZOOREC Timespan=2018-2020 Search language=Auto		
	MED-LINE	(AB (coronavir* OR covid OR "COVID-19" OR cov OR hcov OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV") AND AB (spread* OR transfer* OR transmi* OR persist* OR surviv*) AND TI (indoor OR office OR "climate controlled" OR ambient OR environment* OR air OR airborne OR aerosol*)) OR (TI (coronavir* OR covid OR "COVID-19" OR cov OR hcov OR "SARS-CoV-2" OR "2019-nCoV") AND TI (spread* OR transfer* OR transmi* OR persist* OR surviv*) AND TI (indoor OR office OR "climate controlled" OR ambient OR environment* OR air OR airborne OR aerosol*))		