
Análise da susceptibilidade e patogenicidade dos fômites de Sars-Cov-2 no Brasil: revisão da literatura

Analysis of the susceptibility and pathogenicity of the Sars-cov-2 fomites in Brazil: literature review

Carolina Medeiros de França¹, Rodrigo Ruiz Alves¹

¹Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista, São Paulo-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Verificar a susceptibilidade de criação de fômites de Sars-Cov-2 de acordo com temperatura, umidade e período de exposição. **Métodos** – Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, entre março de 2021 e junho de 2022, utilizando-se a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Medline, através do cruzamento dos termos SARS-COV-2 AND desinfecção AND higienização AND fômites AND superfícies. **Resultados** – Dos 295 artigos encontrados, 24 foram selecionados e divididos em 3 categorias temáticas, “A influência das condições ambientais”, “detecção por período de exposição” e “amostragens não experimental”. **Conclusões** – Foi observado que existe a possibilidade da formação de fômites de Sars-Cov-2 e as condições ambientais influenciam diretamente, exigindo assim cuidado com superfícies possivelmente contaminadas.

Descritores: Sars-Cov2; Desinfecção; Fômites; Superfícies

Abstract

Objective – Verify the susceptibility of creation of Sars-Cov-2 fomites according to temperature, humidity and period of exposure. **Methods** – a systematic review of the literature was carried out between March 2021 and June 2022, using the Virtual Health Library (VHL) database, PubMed and Medline, by crossing the terms SARS-COV-2 AND disinfection AND hygiene AND fomites AND surfaces. **Results** – From 295 articles found, 24 were selected and divided into 3 thematic categories, “The influence of environmental conditions”, “Detection by period of exposure” and “Non-experimental sampling”. **Conclusions** – Was observed that there is the possibility of the formation of fomites of Sars-Cov-2 and the environmental conditions directly influence, thus requiring care with possibly contaminated surfaces.

Descriptors: Sars-Cov2; Disinfection; Fomites; Surfaces

Introdução

Em 7 de janeiro de 2020, um novo coronavírus foi descoberto pelo Centro Chinês para Controle e Prevenção de Doenças e nomeado 2019-nCov (COVID-19) pela Organização Mundial da Saúde (OMS). No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 foi confirmado no dia 26 de fevereiro de 2020, quando um homem de 61 anos deu entrada no Hospital Israelita Albert Einstein logo após retornar de uma viagem à Itália^{1,2}.

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura para responder à pergunta: “As condições ambientais podem contribuir para a formação de fômites de Sars-Cov-2 e influenciar na sua disseminação?”. Após a busca e análises dos resultados 24 publicações foram definidas e separadas em três categorias temáticas: “Influência das condições ambientais”, “Detecção por período de exposição” e “Amostragem não experimental”.

Revisão da literatura

Suspeita-se de que o toque com a boca, olhos ou nariz após o contato com superfícies contaminadas com o vírus, pode contribuir com a sua disseminação. O vírus é constituído por um envelope que contém uma bicamada fosfolipídica e possui em sua membrana proteínas que atuam na regulação funcional e estrutural do vírus, por isso é importante a lavagem das mãos^{3,4,5,6}.

A higienização correta, utilizando-se sabonetes ou

álcool em gel 70%, desnatura as proteínas existentes em sua superfície e rompe a membrana viral, inativando o vírus. Por isso, o uso de substâncias desinfetantes que possuam alguns ingredientes ativos como álcoois e sais quaternários de amônio, são recomendadas para a limpeza de diversas superfícies ^{6,7,8}.

Discussão

Influência das condições ambientais

A contaminação pelo Coronavírus ocorre principalmente através de aerossóis, porém a contaminação indireta também é possível. De acordo com os estudos analisados, temperatura e umidade são capazes de influenciar em sua persistência sobre uma superfície, assim como os objetos inanimados também podem conter substâncias que auxiliam na sobrevivência do vírion, como elevadas quantidades de fluídos, que protegem a estrutura viral se não houver a correta higienização das superfícies em questão ^{9, 10, 11}.

Estudos que diluíram o Sars-Cov-2 em uma solução de saliva humana sintética e a inocularam sobre superfícies porosas e não porosas, simulando objetos como maçanetas e EPIs contaminados no ambiente hospitalar, demonstraram que em temperaturas a partir de 10°C e umidade relativa (UR) em torno de 40%, o vírion foi capaz de persistir 24h e aproximadamente 1,5h em 27°C e UR de 65% ^{10,12-14}.

Além disso, a irradiação dos raios UVB artificiais sobre superfícies contaminadas auxiliou no decaimento viral, por isso considera-se baixo o risco de contaminação através de fômites expostos à luz solar. Porém, por mais que altas temperaturas e variação da UR do ar em conjunto com o tipo de material, influencie na pouca persistência viral, superfícies porosas como papeis e tecidos de algodão podem reter o vírion por mais tempo. ^{12,13,15-22}.

Em Unidades de Terapia Intensiva, houve detecção viral em média de 75% das superfícies, e em salas de isolamento em aproximadamente de 100%. Porém, soluções alcólicas demonstraram-se eficazes para a completa eliminação do coronavírus graças a sua superfície envelopada ^{12-13, 16, 20-21, 23- 26}.

Por outro lado, todos esses dados até então apresentados foram realizados em condições controladas, mas em ambientes externos houve disparidades da presença de RNA viral em algumas cidades brasileiras. Coletas realizadas na cidade de Barreiras, localizada no interior do estado da Bahia, mostraram que não houve detecção de partículas virais em ambientes com grande circulação de pessoas e superfícies compartilhadas entre elas, como máquinas de cartão, cédulas de dinheiro e até mesmo nas máscaras. As amostras foram coletadas durante a curva de ascendência da pandemia entre junho de 2020 e maio de 2021, e submetidas a análise quantitativa via RT-qPCR e comparadas com resultados obtidos de dados epidemiológicos locais. Porém, acredita-se que tais resultados podem ter sido influenciados pelas altas temperaturas da cidade, e pela exposição dos fômites à luz solar antes que ocorra a transmissão. Entretanto, em outro estudo realizado também no Brasil, partículas virais foram detectadas em superfícies públicas, como pontos de parada de ônibus. As condições ambientais em que o segundo foi submetido apresentam uma diferença tanto na temperatura quanto na umidade, o que pode ter contribuído na persistência viral em locais públicos, o que diferencia dos resultados encontrados na cidade de Barreiras, onde o clima é extremo, e isso pode ter dificultado a persistência do vírus nas superfícies estudadas. Já em regiões tropicais e subtropicais brasileiras, conforme a chegada do inverno, ocorreu aumento das contaminações à medida que a temperatura diminuía, pois o vírus se mostrou mais estável. E apesar das altas temperaturas do verão mostrarem que o vírus se torna menos estável nas superfícies, foi observado que nessa época do ano ocorrem mais relações interpessoais, o que promove a rápida disseminação viral ^{14, 26-27}.

Detecção por período de exposição

É importante observar uma variação no método de inoculação das superfícies conforme a publicação analisada, como por exemplo, no estudo publicado pela American Society for Microbiology em julho de 2020, o Sars-Cov-2 foi diluído na proporção de 1:10 em uma solução elaborada para simular a saliva humana e inoculado através de gotículas de 1, 5, e 50 µl em aço

inoxidável, plástico e luva nitrílica, para então ser submetido a variações de temperatura, pH e umidade. Já em outro artigo, realizado pelo Centers for Disease Control and Prevention, em setembro de 2020, o Sars-Cov-2 foi cultivado em células Vero E6, diluído em FBS (soro fetal bovino) e inoculado em volumes de 50µl em polipropileno, alumínio e lâminas de vidro. E no experimento publicado pelo Virology Journal, em outubro de 2020, foi preparado 10 µl uma suspensão final de BSA (Soro albumina bovina) e inoculado a diferentes temperaturas em superfícies porosas, como vinil e luvas de algodão, mantendo temperaturas estáveis (20 °C, 30 °C e 40 °C) e uma UR padrão ^{10, 14, 26}.

Uma revisão acerca do tema realizada em outubro de 2020 pela University of Victoria, no Canadá cita que os tipos de materiais são escolhidos por comporem superfícies que são comumente encontradas e tocadas no dia a dia da população mundial média, como corrimões e maçanetas. Com isso, observou-se que dentre os artigos selecionados, 20 tipos de materiais analisados: aço, metal, plásticos variados, máscaras N95, luvas nitrílicas, vidro, aventais descartáveis, cédulas de dinheiro, madeira, roupas de algodão, cobre, alumínio, papel comum, papelão, PVC, borracha de silicone, cerâmica e teflon. Pele de porco foi analisada por compartilhar semelhanças com a pele humana e nela o vírus demonstrou persistência por até 14 dias. Plásticos, aço e vidro foram os materiais mais estudados, entretanto, 17 materiais demonstram serem capazes de carrear as partículas virais do Sars-Cov-2 por um período igual ou superior a 24hs, caso existam condições propícias. Todavia, não foi possível estabelecer uma média geral para cada material, uma vez que experimentos diferentes foram realizados pelos autores, portanto valores mínimos e máximos serão utilizados para demonstrar o período observado de estabilidade viral na tabela abaixo ^{10, 13-14, 16-20, 22-23, 26}.

Também foram realizados estudos com soluções diluídas de fezes e escarro que permaneceram até 96hs, e urina por 72h, água sem cloro e esgoto doméstico mantiveram o Sars-cov-2 ativo por 336h, que mesmo não sendo fômites, possuem a possibilidade de carrear o vírion ²⁸.

Amostragem não experimental

Um estudo que utilizou um modelo matemático para analisar a transmissão indireta do Sars-Cov-2 durante o lockdown em 2020 no Reino Unido, sugeriu que até 25% das mortes durante esse período podem ter sido causadas por fômites, todavia, a partir das análises realizadas para o presente estudo, observou-se que para ocorrer a formação de um fômite, é necessário que gotículas contaminadas com o vírus sejam exaladas sobre as superfícies. A transmissão do Sars-Cov-2 por fômites, aparenta resultar em uma doença mais branda quando comparada as contaminações oriundas de aerossóis. Também foi observada a infecção via-oral através de alimentos possivelmente contaminados, além de pesquisas semelhantes que demonstraram que o vírus

Tabela 2. Estabilidade viral em diferentes superfícies

Plásticos	48h e 13 dias
Metais	24h e 6 dias
Vidro	24h e 5 dias
Cobre	3h e 4h
Máscara cirúrgica	7 dias
Papelão	23h e 25h
Luva nitrílica	2 dias
Madeira	24h e 4 dias
Roupas	24h
Alumínio	4h e 5 dias
Papel	2h e 5 dias
Máscaras n95	21 dias
Aventais descartáveis	48h e 3 dias
Célula de dinheiro	3 dias
PVC, teflon, cerâmica e borrachas de silicone	5 dias
Pele de porco	14 dias

HCOV-OC43(semelhante ao Sars-Cov-2) foi transferido com sucesso de matéria fecal para alimentos, sendo menos provável, porém ainda sim possível. A transferência do vírus HCoV de mãos contaminadas para embalagens e alimentos, assim como para aparelho celulares, foi verificada mesmo constituindo um baixo risco de infecção, por isso recomenda-se a limpeza constante, principalmente dos itens utilizados por profissionais da saúde **9, 17, 20, 23, 26-29**.

É importante observar que alguns estudos definiram que a transmissão indireta do Sars-Cov-2 não é efetiva e, portanto, não contribui para o avanço da pandemia como imagina-se, pois, a carga viral do Sars-Cov-2 (quando) encontrada em alguma superfície, demonstrou ser de baixo risco para a saúde humana **11, 30**.

Conclusões

Observou-se que existe uma dinâmica envolvida entre as interações das partículas do Sars-Cov-2 exposta ao ambiente, evidenciando que o tipo de superfície influencia a permanência viral, bem como seu período de infectiosidade. Assim, o vírion possui um tempo de sobrevivência maior em superfícies não porosas devido a sua melhor adsorção, quando comparando-as a superfícies porosas. Além disso, as condições ambientais são fatores importantes na estabilidade viral, já que temperaturas e umidades mais elevadas resultam em seu declínio, e conseqüentemente, tornando raras as contaminações em ambientes com altas temperaturas. Apesar do distanciamento social e uso de máscaras serem importantes para a prevenção da contaminação, a desinfecção de superfícies e higienização das mãos continua demonstrando ser um fator de extrema importância na destruição do Sars-Cov-2 e mitigação de sua transmissão.

Referências

1. Bertolini D. Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (Internet). Covid 19; (acesso nov 2020). Disponível em: <https://www.sbac.org.br/blog/2020/04/06/covid-19/>.

2. Ministério da Saúde(BR). Linha do tempo. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.

3. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus Disease 2019 (COVID19). United States: Centers for Disease Control; 2020.

4. Centers for Disease Control and Prevention. How COVID-19 Spreads. United States: Centers for Disease Control; 2020.

5. World Health Organization. How can we protect others and ourselves if we don't know who is infected?; World Health Organization; 2020.

6. Lima MLSO, Almeida RKS, Fonseca FSA, Gonçalves CCS. A química dos saneantes em tempos de Covid-19: Você sabe como isso funciona? Quim Nova 2020;43(5):668-78. Doi: 10.21577/0100-4042.20170552.

7. Teixeira LA, Carvalho RG. SARS-Cov-2 em superfícies: persistência e medidas preventivas-uma revisão sistemática. J Health NPEPS. 2020;5(2). Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/4873>.

8. World Health Organization. Number at a glance. Geneva World Health Organization; 2021.

9. Meiksin A. Dynamics of COVID-19 transmission including indirect transmission mechanisms: a mathematical analysis. Epidemiol Infect. 2020;148: e257. Doi: 10.1017/S950268820002563.

10. Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Reese AL, et al. Increasing Temperature and Relative Humidity Accelerates Inactivation of SARSCoV-2 on Surfaces. mSphere [Internet]. 2020; 5(4); e00441-20.

11. Horoho S, Musik S, Bryant D, Brooks W, Porter IM. Questioning COVID-19 surface stability and fomite spreading in three aeromedical cases: a case series. Mil Med. 2021; 186(7-8):e832-e5. Doi: 10.1093/milmed/usaa548.

12. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV2: a review of viral, host, and environmental factors. Ann Intern Med. 2021;174(1):69-79. Doi: 10.7326/M20-5008.

13. Marquès M, Domingo JL. Contamination of inert surfaces by SARS-CoV-2: Persistence, stability and infectivity. A review. Environ Res. 2021; 193: 110559. Doi:10.1016/j.envres.2020.110559.

14. Riddell S, Goldie S, Hill A, Eagles D, Drew TW. The effect of temperature on persistence of SARS-CoV-2 on common surfaces. Virol J. 2020; 7;17(1):145. Doi: 10.1186/s12985-020-01418-7.

15. Prata D, Rodrigues W, Souza BPH, Moreira M, Camargo W,

- Lisboa M, et al. The relationship between (sub)tropical climates and the incidence of COVID-19. *PeerJ*. 2021;9: e10655.
16. Marzoli F, Bortolami A, Pezzuto A, Mazzetto E, Piro R, Terregino C, et al. A systematic review of human coronaviruses survival on environmental surfaces. *Sci Total Environ* 2021; 778:146191. Doi: 10.1016/j.scitoenviron.2021.146191.
17. Bueckert M, Gupta R, Gupta A, Garg M, Mazumder A. Infectivity of SARS-CoV-2 and Other Coronaviruses on Dry Surfaces: Potential for Indirect Transmission. *Materials*. 2020;13(22):5211. Doi: 103390/ma13225211.
18. Ren S-Y, Wang W-B, Hao Y-G, Zhang H-R, Wang Z-C, Chen Y-L, et al. Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments. *World J Clin Cases*. 2022;8(8): 1391-9. Doi: 10.12998/wjcc.v.8.i.8.1391.
19. Joonaki E, Hassanpouryouzband A, Heldt CL, Areo O. Surface chemistry can unlock drivers of surface stability of Sars-Cov-2 in a variety of environmental conditions. *Chem*. 2020;6(9):2135-46. Doi: 10.1016/j.cmi.2020.10.034.
20. Port JR, Yinda CK, Owusu IO, Holbrook M, Fischer R, Busmaker T, et al. SARSCoV-2 disease severity and transmission efficiency is increased for airborne compared to fomite exposure in Syrian hamsters. *Nature Commun*. 2021;12(1).
21. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect*. 2020; 104(3):246–51. Doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
22. Magurano F, Baggieri M, Marchi A, Rezza G, Nicoletti L, Eleonora B, et al. SARSCoV-2 infection: the environmental endurance of the virus can be influenced by the increase of temperature. *Clin Microbiol Infect*. 2021;27(2): 289.e5–7. Doi: 10.1016/j.cmi.2020.10.034.
23. Espinoza EPS, Cortes MF, Noguera SV, Paula AV de, Guimarães T, Boas LSV, et al. Are mobile phones part of the chain of transmission of SARS-CoV-2 in hospital settings? *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2021 ;63e74. Doi: 10.1590/s1678-9946202163074.
24. Wilson AM, Weir MH, Bloomfield SF, Scott EA, Reynolds KA. Modeling COVID-19 infection risks for a single hand-to-fomite scenario and potential risk reductions offered by surface disinfection. *Am J Infect Control*. 2021;49(6):846-8. Doi: 10.1016/j.ajic.2020.11.013.
25. Pastorino B, Touret F, Gilles M, Lamballerie X, Charrel RN. Prolonged Infectivity of SARS-CoV-2 in Fomites. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(9):2256-7. Doi:10.3201/eid2609.201788.
26. Anderson CE, Boehm AB. Transfer rate of enveloped and non-enveloped viruses between fingerpads and surfaces. *Appl Environ Microbiol*. 2021;87(22):e0121521. Doi:1128/aem.01215-21.
27. Rocha ALS, Pinheiro JR, Nakamura TC, da Silva JDS, Rocha BGS, Klein RC, et al. Fomites and the environment did not have an important role in COVID-19 transmission in a Brazilian mid-sized city. *Sci Rep*. 2021;11(1):15960. Doi: 10.1038/s41598-021-95479-5.
28. Contreras-Manzano N, Medina C, Chavira J, Aburto T, Nieto C, En C M, et al. Artículo de revisión. *Salud Publica Mex*. 2021; 63:232-41.
29. Dallner M, Harlow J, Nasheri N. Human Coronaviruses Do Not Transfer Efficiently between Surfaces in the Absence of Organic Materials. *Viruses*. 2021;13(7):1352. Doi: 3390/v13071352.
30. Galbadage T, Peterson BM, Gunasekera RS. Does COVID-19 spread through droplets alone?. *Front public health*. 2020;8:163. Doi: 10.3389/fpubl.2020.00163.

Endereço para correspondência:

Rodrigo Ruiz Alves
Avenida Sabin, 354 – Jardim Avenida
São Paulo-SP, CEP 05798-000
Brasil

E-mail: rodrigo.alves30@aluno.unip.br

Recebido em 11 de abril de 2023
Aceito em 30 de maio de 2023