



Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2
 PhD. Arlindo da Costa Afonso
 Lic. António Mendes Sambalundo
 PhD. Hélder Lucas Chipindo

Recebido: 1-06-2021 Aprovado: 12-08-2021

Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2

Influence of climate, environmental and basic sanitation factors on the propagation of SARS- COV- 2

Arlindo da Costa Afonso¹

Email: (arlistone.afonso@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-0592-0378>)

António Mendes Sambalundo²

E-mail:(antoniomendes@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-2374-4910>)

Hélder Lucas Chipindo³

E-mail:(chipindohelder@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-5620-7647>)

Resumo

Este artigo tem como objetivo estudar a influência dos fatores climáticos, ambientais e de saneamento na disseminação dos vírus SARS-CoV-2. Foram interpretados diferentes conceitos relacionados com o tema, desde a conceptualização da etiologia, epidemiologia e fisiologia da Covid-19. Para este estudo, foi utilizada a metodologia de revisão sistemática, sendo os critérios de inclusão artigos e relatórios que descrevem a associação de um resultado com uma ou mais variáveis definidas com base na definição de palavras-chave de pesquisa em bases de dados como a Biblioteca Cochrane, LILACS, MEDLINE, PubMed e artigos da literatura cinzenta. A partir da revisão feita, foram encontrados pressupostos que influenciaram a propagação do vírus. Quanto aos fatores climáticos, considera-se a temperatura abaixo do equilíbrio térmico, o que aumenta a velocidade do metabolismo e conseqüentemente um maior consumo de oxigénio. O estudo demonstrou uma associação entre a exposição a poluentes atmosféricos, as condições climáticas e os efeitos a curto prazo na transmissão do vírus SARS-CoV-2. Quanto à relação das variáveis ambientais, observou-se que a poluição atmosférica está estritamente associada à propagação do vírus. Existe uma elevada correlação entre o dióxido de azoto (NO₂) e a indução da expressão hiper IL-6 que é responsável pela resposta inflamatória. Por isso, o estudo sugere que o clima e o saneamento básico influenciam a transmissão do vírus SARS-CoV-2 através de um contacto próximo e desprotegido com secreções ou excreções de um paciente infetado, principalmente através de gotículas salivares.

¹ PhD. Docente do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Superior Politécnico do Huambo da Universidade José Eduardo dos Santos. Angola.

² PhD. Docente da Faculdade de Medicina da Universidade José Eduardo dos Santos, Huambo, Angola.

³ PhD. Docente do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Superior Politécnico do Huambo da Universidade José Eduardo dos Santos. Angola.

Instituto Superior Politécnico da Caála, Huambo, Angola.

Palavras-Chaves: Fatores climáticos, Questões Ambientais, Saneamento Básico, SARS CoV-2.

Abstract

This article aims to study the influence of climatic, environmental and sanitation factors on the spread of SARS-CoV-2 viruses. Different concepts related to the theme were interpreted, from the conceptualization of the etiology, epidemiology and pathophysiology of Covid-19. For this study, the systematic review methodology was used, and the inclusion criteria were articles and reports that describe the association of an outcome with one or more defined variables based on the definition of search keywords in databases such as the Cochrane Library, LILACS, MEDLINE, PubMed and articles from the gray literature. From the review made, assumptions were found that influenced the spread of the virus. As for climatic factors, the temperature below the thermal equilibrium is considered, which increases the speed of metabolism and consequently greater oxygen consumption. The study demonstrated an association between exposure to air pollutants, climatic conditions and the short-term effects on the transmission of the SARS-CoV-2 virus. As for the relationship of environmental variables, it was observed that air pollution is strictly associated with the spread of virus. There is a high correlation between nitrogen dioxide (NO₂) and induction of hyper IL-6 expression which is responsible for the inflammatory response. Therefore, the study suggests that the climate and basic sanitation influence the transmission of the SARS-CoV-2 virus through close and unprotected contact with secretions or excretions from an infected patient, mainly through salivary droplets.

Keywords: Climatic factors, environmental issues, basic sanitation, SARS CoV-2.

Introdução

De acordo com a organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças virais continuam a surgir e representam um problema sério para a saúde pública. Nos últimos vinte anos, foram registadas várias epidemias virais, como o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV) em 2002 a 2003 e a influenza H1N1 em 2009. Mais recentemente, o coronavírus da síndrome respiratória do médio oriente (MERS-CoV) foi identificado pela primeira vez na Arábia Saudita em 2012.

No início de dezembro de 2019, o Mundo foi surpreendido por uma pneumonia de origem desconhecida em Wuhan, província de Hubei na China (Haug et al, 2020 e Guan, 2020).^{1,2} Desde a explosão da pneumonia do novo corona vírus e a velocidade de contágio e expansão naquele país e no resto do mundo, o número de novas infecções cresceu exponencialmente. A rapidez na disseminação da Covid-19, atraiu as atenções ao nível global e a OMS identificou como emergência pública mundial em fevereiro de 2020 (Haug et al., 2020).

On CoV-19 em função da sua origem geográfica, foi inicialmente chamado pelo governo Chinês por pneumonia do novo coronavírus (NCP). O nome da doença foi subsequentemente recomendado como COVID-19 pela OMS e mais recentemente renomeado como SARS-CoV-2 pelo Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (Yuen, 2020).



Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2

PhD. Arlindo da Costa Afonso

Lic. António Mendes Sambalundo

PhD. Hélder Lucas Chipindo

Recebido: 1-06-2021 Aprovado: 12-08-2021

A COVID-19 é uma doença respiratória aguda causada pelo vírus SARS-2 que afecta predominantemente os pulmões. O vírus COVID-19 é transmitido entre pessoas através de gotículas de saliva tendo como veículo o ar, vômitos e com possível propagação através das fezes. Não existem ainda estudos conclusivos sobre a sua capacidade de permanência no ar.

A COVID-19 pode também transmitir-se através do contacto directo das mãos com superfícies ou objectos conspurcados com o SARS-CoV-2 se em seguida existir contacto com a boca, nariz ou olhos (Chan et al., 2020 e CDC, 2020). A transmissibilidade do vírus por meio de secreções corporais ainda não está bem estabelecida. Há evidências da presença de carga viral na saliva, lágrimas, secreção ocular de pacientes com conjuntivite e em fezes (To et al., 2020; Xia et al., 2020).

A síndrome aguda por corona vírus COV (SARS-2), formalmente conhecida como novo corona vírus (nCovid-19), é um agente zoonótico novo que surgiu em Dezembro de 2019 causador da doença Corona vírus 2019 ou simplesmente Covid-19 (Bnilla-Aldana DK, 2020).⁸ O SARS-CoV-2 demonstrou ser a causa da doença cujos mecanismos são análogos ao dos corona vírus SARS, com potencial para destruição de órgãos vitais como os pulmões, coração, fígado e rins e implica um risco acentuado para pacientes com estes órgãos comprometidos por causa alta prevalência da pneumonia (Mamming, 2004).

Os CoV são vírus de RNA de fita positiva com aparência de coroa sob um microscópio eletrónico devido a presença de glicoproteínas de espiga no envelope. A subfamília Orthocoronavirinae da família Coronaviridae (ordem Nidovirales) classifica-se em quatro gêneros de CoV: Alphacoronavirus (alphaCoV), Betacoronavirus (betaCoV), Deltacoronavirus (deltaCoV) e Gammacoronavirus (gammaCoV), (Chan et al., 2011).

No início da doença, não existe diferença quanto aos sinais e sintomas de uma infecção pelo coronavírus em comparação com os demais vírus. A doença pode ficar incubada até duas semanas após o contacto com o vírus. O período médio de incubação é de 5 dias, com intervalo que pode chegar a 12 dias (Macedo Júnior, 2020). Porém, existem registo de casos de pacientes que estiveram expostos ao vírus e que se mantiveram assintomáticos por mais de quarenta e cinco dias (Ministério da Saúde de Angola, 2020).

Assim, e diante do acima exposto e considerando que as condições de saneamento básico em muitos países do terceiro mundo é ainda precário e levando em conta a adversidade climática destes contextos, desenvolveu-se este estudo de revisão sistemática com o objectivo de estudar a influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação dos vírus da SARS-CoV-2.

Desenvolvimento

Matérias e métodos. Desenho e local

Este estudo tem o delineamento de uma revisão sistemática e foi conduzido seguindo o método lógico sugerido por Arksey e O'Malley (2005). Foram seguidos cinco passos na realização desta revisão que consistiram em: identificação da pergunta de pesquisa, identificação de objectivos da pesquisa e determinação das palavras chave, identificação de artigos relevantes, selecção de artigos científicos, extração e organização de dados e análise, discussão e elaboração do relatório dos resultados.

Para a realização deste estudo foi elaborada a seguinte pergunta estruturada (acrónimo PECO), seguindo a metodologia de estudos de revisão sistemática. Os factores climáticos e de saneamento básico influenciam na propagação de infecção por COVID-19?

Busca eletrônica

Foi realizada busca eletrônica nas seguintes bases de dados gerais: Cochrane Library (via Wiley), Rayyan, Embase (via Elsevier), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS, via Biblioteca Virtual em Saúde – BVS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE, via PubMed). Foi realizada busca eletrônica na seguinte base de literatura cinzenta: Opengrey (<https://opengrey.eu>)

As estratégias de busca elaboradas e utilizadas para cada base eletrônica de dados estão apresentadas na figura 1. Não foram utilizadas restrições de data, idioma ou *status* (resumo ou texto completo) da publicação. As buscas foram realizadas em 19 de Março e atualizadas em 27 de Março, 3 a 30 de Abril de 2020.

Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão de artigos nesta revisão sistemática consistiram em artigos e relatórios que descrevem a associação de um desfecho a uma ou mais variáveis climáticas, ambientais e saneamento básico. Para tal foi considerada como população adultos e crianças e expostas a factores climáticos, ambientais e de saneamento básico isoladas ou em associação com outras exposições.

Resultados

Um total de 324 artigos foi selecionado através de estratégias de busca. Todos através da busca por palavras chave, após a retirada de 9 duplicados e exclusão de outros 245 por carência de informação, e por fim permaneceram 70 artigos que foram inclusos para análise qualitativa. Este estudo incluiu artigos publicados entre Janeiro e Abril de 2020, sua maioria feitos na China, Itália e Brasil. Para fins de análise os desfechos foram agrupados sempre que possível em, factores climáticos, factores ambientais e saneamento básico.

Factores climáticos

Temperaturas abaixo do equilíbrio térmico, aumentam a velocidade do metabolismo e conseqüentemente maior consumo de oxigénio principalmente em crianças (Andreoli,



1993). A humidade relativa do ar indica o grau de saturação do ar e é fortemente influenciada pela temperatura do ar, podendo sofrer alterações em função da temperatura do ar mesmo sem alteração do seu conteúdo. Estudos têm demonstrado existir associação entre a exposição aos poluentes atmosféricos, condições climáticas e os efeitos de curto prazo na saúde (Botelho, 2003; Coelho, 2010; Nardocci, 2013). Os extremos térmicos e higrométricos acentuam a debilidade do organismo no combate a enfermidades intensificando processos inflamatórios incluindo do sistema respiratório (Ayode, 2003).

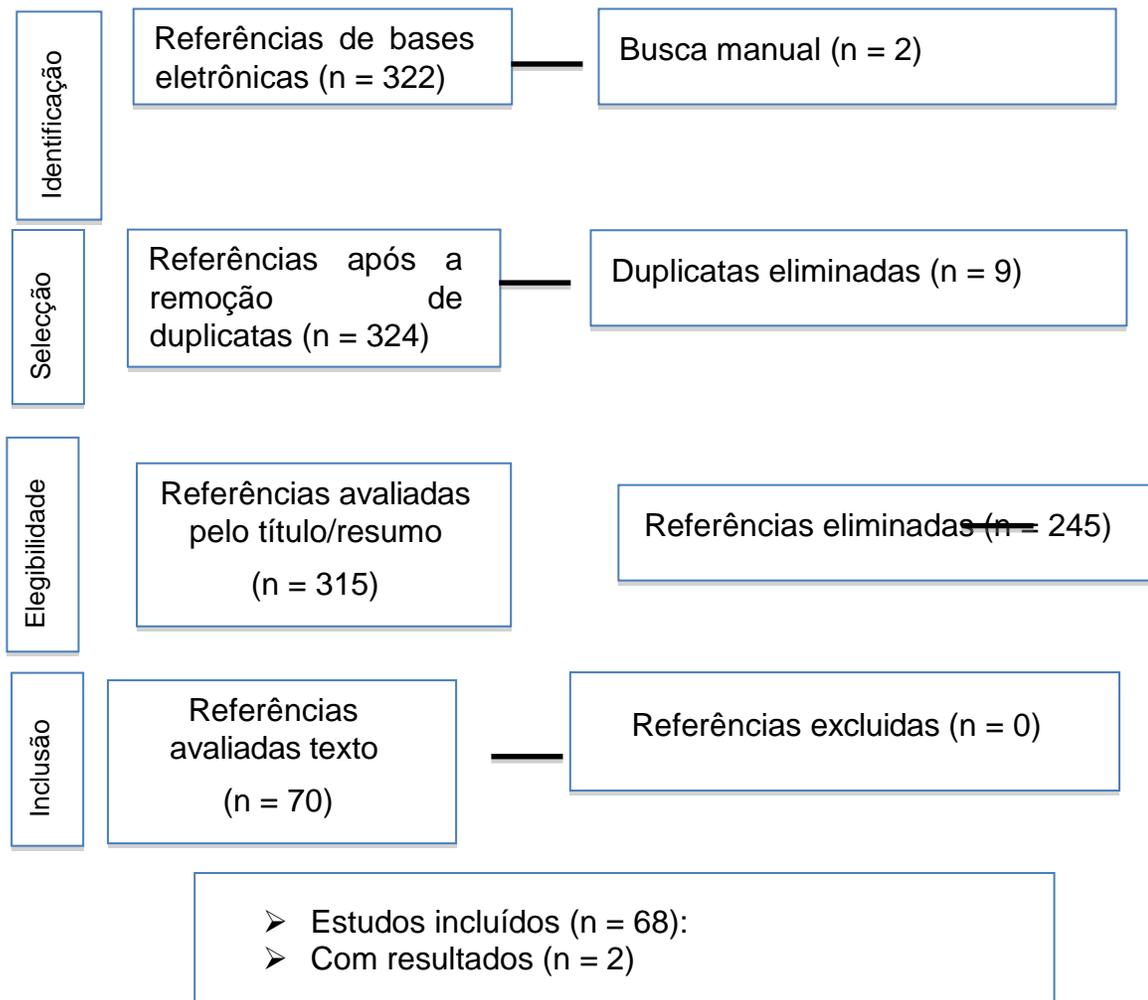


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção de estudos.

Fonte: Autores

Factores ambientais

Em relação a factores ambientais, foram mencionados duas variáveis, sendo a poluição do ar a mais estudada, seguindo-se da contaminação da água e de esgotos.

Pesquisadores do Instituto Meteorológico Holandês usando instrumentos de monitoria de satélite da NASA, revelaram que o norte da Itália é das áreas mais poluídas da Europa em termos de poluição do ar, um factor que pode contribuir para propagação do vírus (Observatory, 1590).

Quanto a relação de variáveis ambientais e Covid-19, observa-se que a poluição do ar parece estar estritamente associada a propagação de vírus em particular a SARS-Cov2. Estudos demonstraram existir uma alta correlação entre dióxido de nitrogénio (NO₂) e indução de hiper-expressão de Interleucinas 6 (IL-6) que é responsáveis pela resposta inflamatória inclusive na população pediátrica (Perret, 2017 e Grusieva, 2017).

Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que outros poluentes comuns como ozono (O₃) e dióxido de sulfuro (SO₂) também revelaram um papel importante na indução da resposta inflamatória sistémica do sistema respiratório via IL-8 (Kurai, 2018), IL-17 (Che, 2016) e factor de necrose tumoral alfa (TNF- α) (Cho, 2007).²² Todas estas alterações contribuem para doenças respiratórias crónicas e eventos cardiovasculares. Além disso, muitos estudos recentes têm sugerido a possibilidade de correlação entre a pobre qualidade de ar e agravamento de doenças respiratórias crónicas tais com o lúpus eritematoso e artrite reumatóide (Alves 2018; Gulati 2018) até as infecções respiratórias comuns.

Saneamento básico

O saneamento básico consiste no conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (Tuñas, 2019).

Para a OMS, o saneamento básico precário é uma ameaça à saúde humana, sendo associado aos mais pobres, vulneráveis a doenças por falta de alimentação e higiene adequadas (WHO, 2020).

Estudos indicam que a transmissão da Covid-19 é favorecida pelo contacto próximo e desprotegido com secreções ou excreções de um paciente infectado, principalmente por meio de gotículas salivares. Também, se considera que o contacto desprotegido com sangue, fezes, vômitos e urina pode colocar qualquer indivíduo em risco de infecção (del Rio e Malani, 2019; Li Q et al., 2020).

A Covid-19, assim como outras pandemias que assolaram a humanidade no passado, como a peste bubónica e tifo estão directamente associadas com as condições de saneamento básico oferecidas (Macedo et al., 2020).²⁹ Especialistas têm indicado que a higiene é uma das principais formas de combate ao novo coronavírus e neste contexto, apontou Oliveira (2011),³⁰ os problemas de saneamento são mais um



Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2

PhD. Arlindo da Costa Afonso

Lic. António Mendes Sambalundo

PhD. Hélder Lucas Chipindo

Recebido: 1-06-2021 Aprovado: 12-08-2021

entreve para o controle da disseminação da Covid-19. A transmissão se dá pelo ar, pelas secreções, não pela ingestão de água. No entanto, é possível afirmar que para as pessoas que moram em local sem colecta e tratamento de esgoto, há maior vulnerabilidade do sistema imunológico. Outro sim, o fornecimento de água potável, saneamento e condições higiénicas desempenham um papel essencial na protecção da saúde humana durante todos os surtos de doenças infecciosas, incluindo o actual surto da COVID-19 (Gallasch et al., 2020 e Sponchiato, 2020).

De forma geral, as comunidades são, espaços urbanos com dinâmicas sócio-espaciais próprias, que não estão sendo levadas em consideração na formulação das estratégias de enfrentamento pelas agências internacionais de saúde, assim como pelos ministérios de saúde dos respectivos países (Macedo et al., 2020).

A alta densidade populacional e as condições sanitárias precárias favorecem a propagação do vírus. Segundo a OMS, o isolamento social, sim faz sentido na perspectiva que quanto menos contacto, menos risco de contaminação comunitária sustentável, que se dá pelo contacto entre as pessoas (WHO, 2020). As periferias são aglomerados de comunidades e pessoas, que convivem em territórios com falta de abastecimento de água para higienização e em muitos casos sem acesso a produtos básicos de higiene fundamentais como o álcool e lixívia. Nas comunidades pobres, existem poucas acções voltadas especificamente para as comunidades periféricas, somado a isso, os grandes conglomerados de moradias com mais de uma família por habitação contribuem para elevar significativamente as taxas de proliferação do vírus nessa parcela da população.

As políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de saneamento básico das comunidades podem ser eficazes para diminuir a mortalidade e doenças relacionadas às condições do ambiente em que se vive. Neste sentido, lidar com uma pandemia de grande proporção requer uma robusta estrutura de políticas de saúde pública que possibilite a tomada de decisões rápidas e adequadas para o controlo da propagação do vírus, além de uma rede integrada aos sistemas de saúde que permita melhor enfrentamento pelos profissionais envolvidos frente a nova realidade sanitária (Yong Liu et al., 2019).

Discussão

Esta revisão sistemática consistiu na investigação do conhecimento sobre a influência dos factores climáticos, ambientais e de saneamento básico e sua associação com a infecção por Covid-19 no mundo. Vários estudos confirmam a relação entre factores climáticos e ambientais com infeções respiratórias diversas, desde as mais triviais as mais severas, sejam elas causadas por virus ou por bactérias. Em geral os organismos humanos são sensíveis a variações climáticas que diante de extremos térmicos e higrométricos podem apresentar-se frageis no combate a infeções intensificando assim processos inflamatórios incluindo do sistema respiratório. Deste

modo a debilidade do organismo serve de factor facilitador da penetração do vírus, levando a contaminação a Covid-19.

Outro sim, prende-se com a preocupação cada vez crescente em relação as doenças cardiovasculares em situações de adversidade climática, como as fortes ondas de calor e temperaturas extremas, que se têm verificado em algumas partes do globo, além do aumento da temperatura média da terra, consequência da actividade humana.

As principais variáveis climáticas consideradas na investigação da interferência do clima sobre os desfechos foram temperatura e a humidade relativa do ar. Isso deve-se, provavelmente, ao volume de estudos disponíveis sobre estas variáveis, bem como à facilidade de acesso a esses dados e ao monitoramento dessas variáveis por longos períodos, além da presença desses parâmetros nos cenários climáticos propostos por alguns relatórios sobre das mudanças climáticas. Outras variáveis relacionadas a factores climáticos e ambientais, como índices de cobertura vegetal, chuva, neve, estresse térmico e ondas de calor apresentam menor disponibilidade de acesso.

Embora não se tenha ainda um entendimento completo sobre o comportamento da SARS-2, pesquisas sugerem que sua propagação da-se pelo ar através de pequenas gotículas de saliva espelidas que carregadas de virus podem se deslocar no ar e fixarem-se em superficies ou até serem inalados por outras pessoas, o que justifica as medidas de higienização e descontaminação realizadas como meio de combate a COVID-19.

Evidências de estudos in vitro e in vivo, demonstraram que vários poluentes presentes em um ar contaminado como o dióxido de nitrogénio (NO₂), ozono (O₃) e dióxido de sulfor (SO₂) revelaram um papel importante na indução da resposta inflamatória sistémica do sistema respiratório o que contribui para o surgimento ou agravamento de infecções respiratórias crónicas e eventos cardiovasculares.

É facto que, as condições de higiene precárias, podem favorecer a propagação de agentes infecciosos incluindo o SARS-2. Evidencias demonstram que grandes aglomerados populacionais constituem uma pressão maior sobre os sistemas de higienização de espaços públicos, fazendo com que a higienização em tais espaços não seja feita com eficiência, o que pode favorecer a propagação do vírus. Também fica claro que o distanciamento social em tais condições realiza-se com maior grau de dificuldade.

Conclusões

Apesar destas evidências, pode-se concluir que nenhum dos estudos incluídos nesta pesquisa, demonstrou uma associação directa entre os factores climáticos e ambientais estudados com o SARS-2. Ainda que se possa reconhecer que a combinação destes factores com a higiene pública precária possa potencializar a instalação da infecção e até mesmo a sua propagação.



EVOLUA - RCE Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2

PhD. Arlindo da Costa Afonso

Lic. António Mendes Sambalundo

PhD. Hélder Lucas Chipindo

Recebido: 1-06-2021 Aprovado: 12-08-2021

Os resultados da investigação demonstraram que existe influencia dos factores climáticos, ambientais e do saneamento básico na propagação dos vírus, sendo que os factores climáticos extremos térmicos e higrométricos actuam na debilidade do organismo, intensificando processos inflamatórios, incluindo o sistema respiratório para além dos problemas cardiovasculares.

O saneamento básico por sua vez descreve a transmissão pelo contacto próximo e desprotegido, com secreções e excreções de um paciente infectado, por meio de gotículas salivares, sangue, fezes, vômitos, urina entre outros, o que leva a importância da prevenção para e redução a concentração do vírus nas superfícies e na atmosfera.

Referências bibliográficas

- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395 (10223), 497–506.
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., Liu, L., Shan, H., Lei, C., Hui, D.S.C., Du, B., Li, L., Zeng, G., Yuen, K.-Y., Chen, R., Tang, C., Wang, T., Chen, P., Xiang, J., Zhong, N. (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N. Engl. J. Med.*, 1–13
- Yuen, K.-S. Z.-W.-y. SARS-CoV-2 and COVID-19: (2020). The most important research questions. *Cell e Bioscience*, 1.
- Chan, K., Peiris, J., Lam, S., Poon, L., Yuen, K., Seto, W. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. *Adv. Virol.*
- CDC. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): recommendations regarding the use of cloth face coverings, especially in areas of significant community-based transmission. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services.
- To, K. K., Tsang, O. T., Chik-Yan Yip, C., Chan, K. H., Wu, T. C., Chan, J. M. C., et al. (2020). Consistent detection of 2019 novel coronavirus in saliva. *Clin. Infect. Dis* (doi: 10.1093/cid/ciaa149
- Xia S, Zhu Y, Liu M, Lan Q, Xu W, Wu Y, Ying T, Liu S, Shi Z, Jiang S, Lu L. (2020). Fusion mechanism of 2019-nCoV and fusion inhibitors targeting HR1 domain in spike protein. *Cell Mol Immunol.*
- Bnilla-Aldana DK, D. K.-M. (2020). Rvisiting the one health approach in the context of COVI-19: a look into the ecology of this emerging disease. *Adv Anim Vet Sci*, 8:234-7.

- Mamming I, T. W. (2004). Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus: a first step in understanding SARS pathogenesis. *J Pathol*, 631-37.
- Ministério da Saúde de Angola, Observatório (Maio de 2020). <https://www.minsa.gov.ao/>
- Arksey H, O'Malley L: Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice* **2005**, 8: 19-32.
- Andreoli, T. E; Carpenter, C. C. J; Griggs, R. C; Loscalzo, J. (1993). *Medicina Interna Básica – Doenças Respiratórias*, 400 p.
- Botelho, C.; Correia, A.L.; Silva, A.M.C.; Macedo, A. G.; Silva, C. O. S. (2003). fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n. 6, p. 1771- 1780.
- Coelho, M. S. Z. S.; Gonçalves, F. L. T.; Latorre, M. Do R. D. de O. (2010). Statistical analysis aiming at predicting respiratory tract disease hospital admissions from environmental variables in the city of São Paulo. *Journal of Environmental and Public Health*, p. 1-11.
- Nardocci, A. C.; Freitas, C. U.; Ponce De Leon, A. C. M.; Junger, W. L. E Gouveia, N. C. (2013). Poluição do ar e doenças respiratórias e cardiovasculares: estudo de séries temporais em Cubatão, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 29, n. 9, p. 1867-1876.
- Ayoade, J. O. (2003). *Introdução a Climatologia para os trópicos*. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 332 p.
- Observatory, N. E. (20 de March de 1590). <https://earthobservatory.nasa.gov/images>. Obtido em March de 2020.
- Perret, J.L., Bowatte, G., Lodge, C.J. (2017). The dose-response association between nitrogen dioxide exposure and serum interleukin-6 concentrations. *Int. J. Mol. Sci*, 18 (5), 1015.
- Gruzieva, O., Merid, S.K., Gref, A. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and serum inflammatory cytokines in children. *Environ. Health Perspect*, 125(6), 067007.
- Kurai, J., Onuma, K., Sano, H., Okada, F., (2018). Watanabe, M. Ozone augments interleukin-8 production induced by ambient particulate matter. *Genes Environ*, 40, 14.
- Che, L., Jin, Y., Zhang, C. (2016). Ozone-induced IL-17A and neutrophilic airway inflammation is orchestrated by the caspase-1-IL-1 cascade. *Sci. Rep*, 6, 18680.
- Cho, H.Y., Morgan, D.L., Bauer, A.K., Kleeberger, S.R. (2007). Signal transduction pathways of tumor necrosis factor-mediated lung injury induced by ozone in mice. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*, 175 (8), 829e839.



Influência de factores climáticos, ambientais e de saneamento básico na propagação do vírus da SARS- COV- 2

PhD. Arlindo da Costa Afonso

Lic. António Mendes Sambalundo

PhD. Hélder Lucas Chipindo

Recebido: 1-06-2021 Aprovado: 12-08-2021

Alves, A.G.F, de Azevedo Giacomini, M.F, Braga, A.L.F. (2018). Influence of air pollution on airway inflammation and disease activity in childhood-systemic lupus erythematosus. *Clin. Rheumatol*, 37 (3), 683e 690.

Gulati, G., Brunner, H.I. (2018). Environmental triggers in systemic lupus erythematosus. *Semin. Arthritis Rheum*, 47 (5), 710e717.

Tuñas, I. T. C.; Silva, E. T.; Santiago, S. B. S.; Maia, K. D.; Silva Junior, G. O. (2019). Doença pelo Coronavírus. (COVID - Uma abordagem preventiva para Odontologia. *Revista Brasileira de Odontologia*, v.77, 2020

World Health (2020). Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. Available from: [http://who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirusdisease-\(COVID-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](http://who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirusdisease-(COVID-2019)-and-the-virus-that-causes-it).

del Rio C, Malani PN. (2020). Novel Coronavirus—Important Information for Clinicians. *JAMA*, 323(11):1039–40. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1490>.

Li Q, Guan X, Wu P, et al. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*.

Macedo, Y. M.; Ornellas, J. L.; Bomfim, H. F. (2020). “COVID-19 no Brasil: o que se espera para população subalternizada?”. *Revista Encatar: Educação, Cultura e Sociedade*, vol. 2.

Oliveira, Sonia Valle Walter Borges (2011). Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331348.

Gallasch CH, Cunha ML, Pereira LAS, Silva-Junior JS (2020). Prevenção relacionada à exposição ocupacional: COVID-19, *Rev enferm UERJ*, 28:e49596 p.3

Sponchiato D. (2020). Como o coronavírus é transmitido e por quanto tempo ele resiste por aí. Cidade: São Paulo.

World Health Organization. (2020). Rational use of personal protective equipment (PPE) for coronavirus disease (COVID-19).

Yong Liu, Jinxiu Li, Yongwen Feng. (2020). Critical care response to a hospital outbreak of the 2019-nCoV infection in Shenzhen, China. *Critical Care*.