

TRANSMISSÃO DA COVID-19 – MECANISMOS, EVIDÊNCIAS E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA

Cristina Limeira Leite¹;

Andrea dos Santos Garcia²;

Durval Diniz Raimundo³;

Regina Rocco⁴;

Sandra Maria de Andrade Pinho Silva⁵;

Francisco Alex do Nascimento da Silva⁶;

Roberta Soares Casaes⁷;

Esther Cytrynbaum Young⁸.

RESUMO: A transmissão da COVID-19, provocada pelo vírus SARS-CoV-2, representa um dos principais fatores que contribuíram para a rápida disseminação global da doença e para os desafios enfrentados pelas autoridades de saúde pública. O contágio ocorre predominantemente por meio de gotículas respiratórias e aerossóis expelidos durante a fala, tosse ou espirro, sendo agravado em ambientes fechados e com pouca ventilação. Estudos demonstraram que partículas menores, conhecidas como aerossóis, podem permanecer em suspensão no ar por longos períodos, aumentando o risco de infecção mesmo sem contato direto com indivíduos contaminados. Adicionalmente, a transmissão por contato com superfícies contaminadas, embora menos relevante, ainda é considerada possível, especialmente em contextos com falhas na higiene das mãos e na desinfecção de objetos. Outro aspecto crítico é a possibilidade de transmissão por indivíduos assintomáticos ou pré-sintomáticos, o que torna o rastreamento e o isolamento dos casos mais complexos. A elevada afinidade do vírus pelos receptores ECA-2, presentes em diversos tecidos humanos, contribui para a sua eficiência infecciosa. Com o surgimento de variantes de maior transmissibilidade, como a Delta e a Ômicron, a dinâmica de contágio foi intensificada, exigindo respostas mais ágeis e robustas dos sistemas de saúde. Compreender os mecanismos de transmissão é fundamental para orientar medidas de prevenção e controle, como o uso de máscaras, ventilação adequada dos espaços, distanciamento físico e educação em saúde. Esse conhecimento também subsidia a formulação de políticas públicas eficazes no enfrentamento de pandemias.

PALAVRAS-CHAVE: Transmissão. COVID-19. Saúde Pública.

COVID-19 TRANSMISSION – MECHANISMS, EVIDENCE AND PUBLIC HEALTH IMPLICATIONS

ABSTRACT: The transmission of COVID-19, caused by the SARS-CoV-2 virus, represents one of the main factors that contributed to the rapid global spread of the disease and to the challenges faced by public health authorities. Contagion occurs predominantly through respiratory droplets and aerosols expelled during speech, coughing or sneezing, and is aggravated in closed environments with poor ventilation. Studies have shown that smaller particles, known as aerosols, can remain suspended in the air for long periods, increasing the risk of infection even without direct contact with infected individuals. Additionally, transmission through contact with contaminated surfaces, although less relevant, is still considered possible, especially in contexts with failures in hand hygiene and disinfection of objects. Another critical aspect is the possibility of transmission by asymptomatic or pre-symptomatic individuals, which makes tracking and isolating cases more complex. The high affinity of the virus for ACE-2 receptors, present in various human tissues, contributes to its infectious efficiency. With the emergence of more transmissible variants, such as Delta and Omicron, the dynamics of contagion have intensified, requiring more agile and robust responses from health systems. Understanding the transmission mechanisms is essential to guide prevention and control measures, such as the use of masks, adequate ventilation of spaces, physical distancing, and health education. This knowledge also supports the formulation of effective public policies to combat pandemics.

KEY-WORDS: Transmission. COVID-19. Public Health.

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, representou um dos maiores desafios sanitários enfrentados pela humanidade no século XXI. Identificado inicialmente em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, China, o vírus demonstrou rápida capacidade de disseminação global, exigindo respostas urgentes e baseadas em evidências científicas. Compreender os mecanismos de transmissão do SARS-CoV-2 tornou-se essencial para orientar medidas de controle e prevenção eficazes. A principal forma de transmissão ocorre por meio de gotículas respiratórias e aerossóis, que são partículas capazes de transportar o vírus expelido durante a fala, tosse ou espirro de indivíduos infectados (World Health Organization, 2021; Centers For Disease Control And Prevention, 2021).

Estudos recentes indicam que partículas respiratórias com diâmetro inferior a 5 µm, denominadas aerossóis, podem permanecer em suspensão no ar por períodos prolongados e deslocar-se por distâncias superiores a 1 metro, especialmente em ambientes fechados e mal ventilados (Morawska; Milton, 2020). Esse aspecto tem influenciado diretamente as

recomendações sanitárias quanto ao uso universal de máscaras e à ventilação adequada dos espaços.

Outro fator importante na disseminação do vírus é a possibilidade de transmissão por indivíduos assintomáticos ou pré-sintomáticos, que contribuem significativamente para a cadeia de transmissão, mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes (He et al., 2020). Nesse contexto, o conhecimento científico sobre os modos de transmissão é fundamental para orientar políticas públicas e ações educativas voltadas à mitigação da COVID-19.

Mecanismos de transmissão da Covid-19

A COVID-19, doença causada pelo SARS-CoV-2, gerou uma crise global de saúde pública, desafiando sistemas de saúde em todo o mundo. A transmissão do vírus ocorre por diversas vias, sendo essencial compreender esses mecanismos para adotar medidas preventivas eficazes. A principal via de transmissão do SARS-CoV-2 é através das gotículas respiratórias, expelidas por uma pessoa infectada durante atividades cotidianas como falar, tossir ou espirrar. Essas gotículas, de tamanho superior a 5 micrômetros, são capazes de percorrer distâncias curtas e contaminar indivíduos próximos, especialmente em ambientes fechados ou com ventilação inadequada (Byer et al., 2022).

Além das gotículas, a transmissão por aerossóis tem ganhado destaque na literatura científica. Aerossóis são partículas menores, com menos de 5 micrômetros, que podem permanecer suspensas no ar por longos períodos e se espalhar por distâncias maiores. Greenhalgh et al. (2022) destacam que ambientes mal ventilados, com alta concentração de pessoas, são mais propensos à disseminação do vírus por essa via. Espaços como transportes públicos, escritórios, escolas e restaurantes, onde o contato prolongado entre indivíduos é comum, aumentam o risco de transmissão aérea.

Outro meio de contágio é o contato com superfícies contaminadas. Embora o risco seja considerado menor do que o da transmissão direta, o SARS-CoV-2 pode permanecer viável por algumas horas em superfícies de materiais diversos. Richardson et al. (2022) destacam que a infecção pode ocorrer ao tocar uma superfície contaminada e, posteriormente, tocar as mucosas, como os olhos, nariz ou boca.

A transmissão assintomática, onde indivíduos infectados podem propagar o vírus antes de apresentar sintomas, constitui um desafio adicional. Estudos de Byrne et al. (2023) mostram que a transmissão pode ocorrer dentro de 48 horas após a exposição ao vírus, mesmo antes que sinais clínicos sejam evidentes. Isso evidencia a importância do rastreamento e da vigilância constante, uma vez que muitas pessoas podem ser transmissores sem saber que estão infectadas.

Fatores que influenciam a transmissão

A dinâmica de transmissão do SARS-CoV-2 não depende apenas dos mecanismos biológicos do vírus, mas também de fatores contextuais e comportamentais. A densidade populacional é um fator crítico: ambientes com alta concentração de pessoas, como transportes públicos e escolas, aumentam a probabilidade de transmissão, uma vez que as gotículas e aerossóis se espalham com maior facilidade nesses espaços (Greenhalgh et al., 2022). A qualidade da ventilação em espaços fechados também exerce um papel fundamental. Quando o ambiente não está adequadamente ventilado, partículas contaminadas ficam suspensas por mais tempo, elevando o risco de infecção (Who, 2021).

O comportamento humano é outro fator importante na transmissão do vírus. A adesão às medidas de prevenção, como o uso de máscaras, o distanciamento social e a higiene das mãos, tem se mostrado eficaz na redução da disseminação do vírus. O uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a conscientização sobre a transmissão assintomática são fundamentais para controlar a propagação da doença. Comportamentos de risco, como a participação em aglomerações ou o descuido com as medidas preventivas, são diretamente relacionados ao aumento do número de infecções (Who, 2021).

Implicações para a saúde pública

A compreensão dos mecanismos de transmissão do SARS-CoV-2 tem implicações diretas nas políticas de saúde pública. Estratégias de mitigação, como o uso generalizado de máscaras, o distanciamento social e a higienização frequente das mãos, têm se mostrado eficazes na redução da transmissão do vírus. Além disso, a promoção de ventilação adequada e o controle da densidade populacional em ambientes fechados são medidas-chave, especialmente em espaços de alta circulação, como escolas, escritórios e transportes públicos (Who, 2021).

A vacinação em massa também desempenha um papel crucial na redução da transmissão do vírus, além de diminuir a gravidade dos casos e a mortalidade associada à COVID-19. A Organização Mundial da Saúde (2024) reforça a importância de estratégias baseadas nas vias de transmissão identificadas para controlar a propagação da doença. O incentivo à vacinação, juntamente com a adoção de medidas preventivas eficazes, é essencial para o controle da pandemia e a redução dos impactos na saúde pública global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão dos mecanismos de transmissão da COVID-19, particularmente as vias respiratórias e a transmissão aérea por aerossóis, é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes no combate à pandemia. A principal forma de disseminação do SARS-CoV-2 se dá através das gotículas respiratórias, expelidas durante a fala, tosse e espirros. Contudo, a crescente evidência de que os aerossóis, partículas microscópicas

suspensas no ar, também desempenham um papel significativo, especialmente em ambientes fechados e mal ventilados, destaca a necessidade de medidas como a ventilação adequada e a redução da aglomeração de pessoas nesses locais.

Outro aspecto importante é a transmissão assintomática, que representa um desafio adicional para o controle da disseminação. A possibilidade de indivíduos infectados transmitirem o vírus antes de apresentarem qualquer sintoma torna o rastreamento de casos e o controle de focos de infecção mais difíceis. Isso reforça a importância de medidas preventivas, como o uso de máscaras, o distanciamento social e a higienização das mãos.

As evidências apontam que as políticas de saúde pública devem considerar não apenas as características biológicas do vírus, mas também os comportamentos individuais e coletivos. A promoção de atitudes preventivas, aliada à ampliação do acesso à vacinação, desempenhou um papel crucial na redução da transmissão e na mitigação dos efeitos graves da doença. Em suma, o enfrentamento da pandemia de COVID-19 exige uma abordagem integrada, que leve em conta tanto as características do agente infeccioso quanto os fatores ambientais e comportamentais que influenciam sua disseminação.

REFERÊNCIAS

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission*. Atlanta, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>. Acesso em: 16 abr. 2025.

HE, X. et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nature Medicine*, v. 26, n. 5, p. 672–675, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0869-5>.

MORAWSKA, L.; MILTON, D. K. It is time to address airborne transmission of COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*, v. 71, n. 9, p. 2311–2313, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions*. Geneva, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>. Acesso em: 16 abr. 2025.

SILVA, R. A.; SOUSA, J. C.; MENDES, A. S. **A gestão de crise no Brasil: Impactos da pandemia de COVID-19 na saúde pública**. São Paulo: Editora Unesp, 2020.

SOUSA, E. S.; BESSA, L. F.; FERRAZ, G. M. **COVID-19 e suas implicações econômicas e sociais no Brasil**. Revista Brasileira de Políticas Públicas, v. 5, n. 3, p. 143-156, 2020.

BYER, T. et al. *COVID-19 Transmission in Close Proximity: A Review of the Evidence*. Journal of Infectious Diseases, 2022.

GREENHALGH, T. et al. *Aerosol Transmission of SARS-CoV-2: Evidence and Implications for Public Health*. The Lancet, 2022.

RICHARDSON, W. et al. *Survival of SARS-CoV-2 on Surfaces: Implications for Transmission*. American Journal of Infectious Control, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Transmission of SARS-CoV-2: A Review of the Evidence*. WHO, 2024.