

Nota informativa

# Transporte coletivo e transmissão da COVID-19: Riscos e intervenções

## RESUMO:

Conheça as características do modo de transmissão da Covid-19 que tornam relevante sua transmissão no contexto do transporte público. Com base no conhecimento científico consolidado, identificamos três fatores determinantes do risco de transmissão e elencamos dez intervenções recomendadas para minimizar o risco de contágio.

SALA DE SITUAÇÃO DE SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

## AUTORES:

Guilherme S. S. Tonelli Silveira

Luiza Pereira Salto

Jonas Lotufo Brant de Carvalho

Brasília-DF

31 de Março de 2021

# SUMÁRIO

<b>1. Modos de transmissão da COVID-19 e sua relação com o transporte público</b>	<b>03</b>
1.1 Surtos de COVID-19 documentados em transportes de massa	04
<b>2. Fatores determinantes do risco de transmissão</b>	<b>07</b>
2.1 Ventilação	07
2.2 Tempo de exposição	07
2.3 Densidade de passageiros	07
<b>3. Intervenções recomendadas no contexto dos transportes</b>	<b>07</b>
3.1 Redução do traslado desnecessário em coletivos	08
3.2 Alternativas a mobilidade coletiva	09
3.3 Limpeza rigorosa dos veículos	09
3.4 Uso obrigatório de equipamentos de proteção individual e higienização frequente de mãos	09
3.5 Redução da densidade de passageiros	10
3.6 Redução de contato entre passageiros e staff do sistema de transportes	10
3.7 Avisos sonoros	11
3.8 Ventilação	11
3.9 Aumento na frequência das linhas urbanas	11
3.10 Linhas de curta distância, paradas de alívio e redução do tempo de viagem	11
<b>4. Conclusão</b>	<b>11</b>
<b>Referências</b>	<b>13</b>



# 1. MODOS DE TRANSMISSÃO DA COVID-19 E SUA RELAÇÃO COM O TRANSPORTE PÚBLICO

A covid-19 é uma doença respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2, um novo coronavírus. Por enquanto, ainda não existem tratamentos comprovadamente eficazes que possam ser ofertados aos doentes, de forma que sistemas de saúde ao redor do mundo apenas podem oferecer suporte ao funcionamento vital dos pacientes sintomáticos infectados até que se recuperem. Considerando este cenário, é de extrema importância evitar a transmissão comunitária do vírus, uma vez que os recursos humanos e a infraestrutura necessária para dar suporte aos infectados sintomáticos é limitada. (de Oliveira et al., 2020)

Por ser uma doença respiratória, a principal forma de transmissão do vírus é através de partículas virais presentes em aerossóis que são liberadas durante a respiração e a fala. A transmissão é caracterizada principalmente pela proximidade física a uma distância inferior a dois metros por mais de 15 minutos. Em ambientes com pouca circulação de ar, partículas virais podem permanecer suspensas por mais tempo e viajar maiores distâncias, de forma que ambientes confinados também impõem sério risco de transmissão independente da distância entre as pessoas que compartilham tal ambiente. Um dos fatores que contribui para a disseminação comunitária do vírus é a existência de infectados assintomáticos e o início do período infeccioso dois dias antes do surgimento dos primeiros sintomas em pacientes sintomáticos. Em ambos os casos, existe possibilidade de transmissão da doença. (Governo de Santa Catarina, 2020)

É importante notar como o transporte coletivo se relaciona ao contexto de transmissão da covid-19. O transporte público é considerado um risco de transmissão caso as medidas adequadas não sejam tomadas (Severo et al., 2021) uma vez que são constituídos de ambientes confinados com circulação reduzida do ar e grande circulação de pessoas, expondo os passageiros a múltiplos contatos. (Goscé & Johansson, 2018)

Os transportes coletivos são utilizados principalmente por pessoas de baixa renda (Wellamn, 2014), que raramente possuem condições de utilizar modos de transporte individuais ou cujas ocupações não permitam o trabalho a distância durante o lockdown. (Patel et al., 2020) No caso Brasileiro, já foi observado que a pandemia atinge pessoas com maior vulnerabilidade socioeconômica de forma mais grave. (Baqui et al., 2020) Por isso, a atenção a medidas que possam ser implementadas de forma a diminuir o risco inerente a utilização do transporte coletivo é crucial.

## 1.1 SURTOS DE COVID-19 DOCUMENTADOS EM TRANSPORTES DE MASSA

A revisão da literatura feita por Nalbandian e colaboradores (2021) separa a síndrome Pós-covid em duas categorias: a subaguda, que ocorre entre 4 a 12 semanas após a infecção e a crônica, que ocorre após 12 semanas e não possui diagnósticos alternativos.

De acordo com o CDC (2021) os sintomas mais comuns são: a fadiga; a dificuldade de concentração; dificuldade respiratória; tosse persistente; mialgia; dor no peito; depressão; ansiedade; dores de cabeça; febre; palpitações; anosmia; ageusia e tontura. Além disso, a síndrome pós-tratamento intensivo também é relatada em casos que foram hospitalizados. Existe ampla discussão sobre a predominância destes sintomas e seus preditores. Ao longo desta nota citaremos os principais estudos observacionais, entrevistas, revisões e meta-análises sobre o tema que foram encontrados em bases de dados que compilam artigos científicos e sites de instituições.

A possibilidade de transmissão dentro de transportes coletivos foi documentada algumas vezes desde o início da pandemia. Para melhor compreender a magnitude da transmissão nestes ambientes, elencamos alguns estudos que investigam surtos dentro os passageiros.

Foi constatado que o uso generalizado da população de transporte público aumenta 1.057 vezes a taxa de casos, e 1.096 vezes a taxa de mortes por COVID-19, comparado a populações em que ocorre majoritariamente o trabalho home office. Além disso, dirigir ao trabalho está associado a um aumento da porcentagem de casos de COVID-19 (IRR = 1.030) e mortes (IRR = 1.033) (Gaskin et al., 2021).

Em um estudo realizado no Irã, foram detectadas partículas virais de SARS-CoV2 em aerossóis em transportes públicos, com a maioria das amostras positivas. No estudo, mostrou-se associação negativa desses dados com o número de pessoas que usavam máscaras, destacando a importância da utilização desse EPI. (Hadei et al., 2021)

Na China Oriental, outro estudo demonstrou que pessoas que pegavam ônibus com alguém positivo para COVID-19 teriam mais chances de se infectar. Além disso, uma taxa de infecção elevada foi relatada nesses grupos, possivelmente associada à transmissão viral por aerossóis, tendo em vista que a posição das pessoas no ônibus não esteve associada com maior ou menor risco de infecção. O estudo sugere transmissibilidade elevada dentro de espaços fechados com recirculação de ar. (Shen J. et al., 2020)

Em outra circunstância, na província de Zhejiang, se descobriu que os passageiros que utilizaram o ônibus com recirculação de ar ativada e um caso confirmado, tiveram um risco

maior de infecção por COVID-19, em comparação com os passageiros de um outro ônibus que também contava com recirculação mas sem casos confirmados. (Shen et al., 2020)

Um estudo chinês identificou que um único passageiro que contraiu COVID-19 transmitiu a doença para pelo menos outros 12 que compartilharam o transporte público com ele durante apenas um dia. A maioria dos casos estavam sentados a mais de 2m de distância do paciente 0, provavelmente infectados devido à falta de ventilação. (Luo et al., 2020)

Devido ao surto documentado em uma viagem de ônibus em Hunan, na China, foi descoberto que a transmissão pelo ar é a responsável pelo alto risco de infecção por COVID-19. (Zhang et al, 2021) Neste ônibus havia 45 passageiros, e durante as quatro horas de viagem, 8 foram infectados devido a transmissão do vírus por um dos passageiros. (Chen, 2020)

Zheng et al. (2020) descrevem uma associação positiva e significativa entre a frequência de viagens dos meios de transporte de Wuhan, como trens, ônibus e voos; com o número de casos, tanto diários como acumulados, de COVID-19 em outras cidades. Além disso, se encontrou que as cidades com altos índices de mobilidade eram as cidades com mais casos de COVID-19. (Ai et al., 2020)

Outro estudo realizado na cidade de Wuhan, estimou que se o número de passageiros que viajam em trem aumenta 10 vezes, este se associa a um aumento de 8,27 vezes no número de casos importados de COVID-19. (Zhao et al., 2020)

Do mesmo modo, em um caso de transmissão de COVID-19 em um navio de cruzeiro, no qual havia 3700 pessoas a bordo, estimou-se que o valor de R foi 4 vezes maior (média de 3.7) que o do epicentro de COVID-19 em Wuhan. (Rocklöv et al., 2020)

Nos transportes aéreos, devido ao ambiente das cabines, se um indivíduo realiza uma inspiração com força, como por exemplo, ao tossir, esta poderia alcançar uma velocidade de 10 m/s, abrangendo de quatro a cinco assentos, tanto para frente, como para trás. Por tanto, se uma pessoa infectada se encontrasse a bordo, esta poderia propagar o vírus para mais cinco a dez pessoas. (Jayaweera et al., 2020)

Durante um voo de Cingapura para Zhejiang, na China, 16 indivíduos, que se encontravam sem máscara facial, de 335 passageiros foram infectados pela COVID-19. (Chen et al., 2020) Acredita-se que o baixo número de infectados se deve à eficácia do uso de máscaras para a interrupção da transmissão do vírus, além do sistema de filtração do ar da aeronave. (Korves et al., 2012; Leder et al; 2005; Barasheed et al., 2016)

Apesar de existir um alto risco de disseminação da COVID-19 dentro do transporte aéreo, a transmissão do vírus pode ser reduzida com o uso adequado de medidas de proteção



grau de fadiga moderada ou grave (54,3%) e de estresse pós-traumático (76,9%), ao comparar com o sexo masculino. Além disso, os dois grupos desenvolveram alterações cognitivas e dispneia, em comparação com os indivíduos que não apresentaram fadiga moderada ou grave. O estudo encontrou também sintomas que afetam a comunicação, a voz, a deglutição, sintomas de sensibilidade laríngea, tosse persistente e dispneia. Este último sintoma foi descrito em maior proporção em pessoas com doenças respiratórias pré-existentes.

Huang e colaboradores (2021), acompanharam pacientes que tiveram Covid-19 e receberam alta do Jin Yin-tan Hospital, em Wuhan, China e demonstraram que seis meses após os primeiros sintomas, a maioria dos pacientes ainda apresentavam pelo menos um sintoma. E os principais sintomas de quem se recuperou foram: fadiga, fraqueza muscular, dificuldades para dormir, ansiedade ou depressão. Também apontaram que ser do sexo feminino e ter versões mais graves da doença são fatores de risco para a persistência de sintomas psicológicos. Após seis meses, uma parte representativa dos participantes ainda apresentou anormalidades de difusão pulmonar. Foi observado também que algumas pessoas logo foram diagnosticadas com diabetes e houve a ocorrência de eventos de tromboembolismo venoso (cardiovascular e cerebrovascular). Os autores destacam a importância de que pacientes que tiveram uma versão mais grave necessitam de cuidados e acompanhamento após a alta.

Em um estudo realizado na China com 538 pacientes com idade entre 20 a 80 anos, se evidenciou que depois de 3 meses da infecção por Covid-19, (49,6%) dos pacientes apresentavam sintomas sistêmicos, sendo o declínio físico ou a fadiga o mais descrito (28,3%). Outros sintomas relatados foram mialgia, artralgia, calafrios e diaforese. Referente aos sintomas respiratórios, estes se apresentaram em um (39%) dos indivíduos, evidenciando polipneia (21,4%) após atividades leves, dor torácica (12,3%), tosse (7,1%), expectoração excessiva (3%) e odinofagia (3,2%). Além disso, 75% dos pacientes relataram aumento da frequência cardíaca em repouso e (4,8%) apresentaram palpitações. Outros sintomas mencionados foram as alterações do sono (17,7%), depressão (4,3%) e alopecia, sendo este último mais prevalente em mulheres (48,5%). (Xiong, et al.; 2021)

Uma investigação realizada na Itália encontrou também que, após 4 meses de alta por Covid-19, 53,8% dos indivíduos apresentou comprometimento motor, 21% relatou uma redução na tolerância ao exercício após a doença, sendo esta última associada a hospitalização em UTI e menor idade. Da mesma maneira, outros pacientes mencionaram a presença de artralgia (5,9%), mialgia (5,9%), dispneia (5,5%), ageusia (5,0%) e anosmia (4,6%). O estudo também evidencia sequelas psicológicas, como sintomas de



estresse pós-traumático em 17% dos pacientes, e um risco de mortalidade de 5% nos meses seguintes após a alta (Bellan, et al.; 2020)

## **2. FATORES DETERMINANTES DO RISCO DE TRANSMISSÃO**

Com base nos estudos de caso sobre transmissão do SARS-CoV-2, é possível elencar fatores que agravam o risco de transmissibilidade da COVID-19 no contexto do transporte coletivo. Estes fatores estão inter relacionados de forma que um potencializará o outro.

### **2.1 VENTILAÇÃO**

A ausência de ventilação adequada, inerente ao transporte coletivo, favorece que partículas virais permaneçam mais tempo suspensas no ar e aumenta o risco de contágio.

### **2.2 TEMPO DE EXPOSIÇÃO**

Quanto maior o tempo de viagem individual de cada passageiro, maior a exposição potencial uma vez que o número de contatos é maior. Outra questão a ser considerada é a alta rotatividade de passageiros em contato próximo com um dado passageiro com alto tempo de permanência no interior de veículos de transporte coletivo.

### **2.3 DENSIDADE DE PASSAGEIROS**

Quanto mais pessoas estiverem congregadas em um dado ambiente confinado, maior o número de contatos próximos e, conseqüentemente, maior o risco de transmissão. Nestes casos, as possibilidades de atingir sucesso no controle de infecções com o rastreamento de contatos também diminui considerando a complexidade da rede de contatos e a anonimidade dos contatos próximos.

## **3. INTERVENÇÕES RECOMENDADAS NO CONTEXTO DOS TRANSPORTES**

Mesmo nos contextos em que o lockdown é aplicado extensivamente, intervenções no transporte coletivo precisam ser vistas com cautela. Interromper completamente a oferta de



transporte público pode resultar em melhoria nos indicadores de performance de enfrentamento à pandemia, mas também representa uma distribuição de ônus desigual à sociedade. Pessoas que precisam de receber ou buscar medicamentos, que não podem trabalhar de casa, que precisam acessar serviços de saúde, que não possuem conexão com a internet, pessoas residentes em localidades mais isoladas e, alternativamente, pessoas que não conseguem evitar a alta densidade populacional em seus locais de residência são mais afetados quando medidas que impedem o transporte são impostas. (Musselwhite et al., 2020)

Por isso, intervenções baseadas em evidências se fazem necessárias para que os serviços não deixem de ser ofertados e, simultaneamente, o risco associado seja reduzido.

### **3.1 REDUÇÃO DO TRANSLADO DESNECESSÁRIO EM COLETIVOS**

Zhang e colaboradores (2020) determinaram que a frequência de voos e de trens de alta velocidade desde Wuhan estava associada aos casos de COVID-19 nas cidades destino. Reduzir a frequência de transporte entre localidades ajuda substancialmente a conter a importação de casos.

Além disso, é amplamente aceito na literatura que a disseminação global em larga escala se deve, entre outros fatores, à acessibilidade de Wuhan quando esta cidade era o epicentro da pandemia. A cidade era altamente interligada a demais regiões por ser um hub de transportes regional. (Wu et al., 2020)

A possibilidade de eventos de alta transmissibilidade em locais onde há contato próximo em ambientes fechados não deve ser minimizada. (Luo et al., 2020) Um estudo destaca que o período compreendido entre as duas primeiras ondas referentes à transmissão do SARS-CoV-2 mostrou intensa relação entre a mobilidade e a infecção das pessoas. Ficou comprovado que quanto maior era a mobilidade no transporte público e no comércio, ou seja, quanto menos regras restritivas de circulação de pessoas houver, maior será a transmissibilidade do vírus. (Cazelles et al., 2021) Outro estudo que analisou dados de mobilidade e as taxas de transmissão em 52 países identificou que, com a redução na mobilidade, 73% dos países alcançaram redução significativa da transmissão de COVID-19. Para grande parte dos países analisados, a mobilidade está intimamente ligada à variação de transmissibilidade. Este mesmo estudo identificou que, após aplicar criteriosamente medidas de controle como o lockdown e rastreamento de contatos, o relaxamento gradual das restrições de mobilidade não influi negativamente na taxa de transmissibilidade. (Nouvellet et al., 2021)



## **3.2 ALTERNATIVAS A MOBILIDADE COLETIVA**

A utilização de meios de transporte individuais deve ser estimulada. Além de carros, pode-se prezar pela mobilidade ativa, como a utilização de bicicletas ou rotas feitas a pé. A criação de ciclofaixas e o fechamento de ruas e expansão das calçadas podem estimular a adoção destas práticas pela população. (Lima et al., 2020; Musselwhite, 2021) É importante notar que, diferentemente do transporte coletivo, pedalar e caminhar são compatíveis com medidas de distanciamento físico (Woodcock et al., 2020)

## **3.3 LIMPEZA RIGOROSA DOS VEÍCULOS**

A estabilidade do vírus em superfícies ainda precisa ser mais bem elucidada, mas no contexto do transporte coletivo é importante notar que a alta rotatividade em espaços curtos de tempo pode influir na possibilidade de contaminação por superfícies. Por isso, o CDC (2020) recomenda protocolos de limpeza e desinfecção constante e rigorosa nos veículos de transporte. É aconselhável estabelecer protocolos para a desinfecção das cabines além instruir a tripulação e os passageiros a exercer as medidas de proteção após tocar superfícies em comum (Chen et al, 2020)

## **3.4 USO OBRIGATÓRIO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E HIGIENIZAÇÃO FREQUENTE DE MÃOS**

Máscaras de proteção cobrindo nariz e boca devem ser utilizadas a todo momento. Os usuários de sistemas de transportes coletivos devem ser instruídos a não se alimentarem ou hidratarem em ambientes compartilhados, sobretudo durante as viagens e o tempo de espera em terminais.

Deve haver preferência por máscaras PFF2 ou KN95/N95, uma vez que máscaras de tecido caseiras podem estar associadas ao aumento de 5.17% do risco de infecção. (Betkier, 2020) Máscaras com duas camadas de tecido, entretanto, podem ser permitidas visando a acessibilidade da população. Avisos sobre a necessidade de troca da máscara quando estiverem úmidas ou sujas e a forma correta de descarte são encorajados. Além disso, salientamos que o público pode optar por combinar máscaras cirúrgicas com máscaras de pano uma vez que a vedação da primeira quando combinada com a filtração da segunda implica em boa proteção para si e os demais.

Máscaras de acrílico ou plástico transparente, o uso de Face Shield sem máscara de proteção por baixo, máscaras com apenas uma camada de tecido, bandana ou lenço



e máscaras com válvula de expiração devem ser proibidas nestes ambientes.

Após ter contato com superfícies, os passageiros devem lavar suas mãos com água e sabão, álcool 70% ou outro desinfetante aprovado pelas autoridades sanitárias. Todos os passageiros devem evitar levar as mãos ao rosto. Por isso, dispensers de desinfetantes devem ser ofertados em todos os espaços de circulação ou permanência de passageiros, sobretudo ao lado de catracas e botões de sinalização de parada.

### **3.5 REDUÇÃO DA DENSIDADE DE PASSAGEIROS**

Devem ser estabelecidos limites de passageiros no interior das áreas de espera e circulação em pontos e terminais e no interior dos veículos. A circulação de ambulantes deve ser enfrentada. O limite máximo de lotação sugerido é de, pelo menos, 50% da capacidade máxima. Quanto menor o limite de lotação, menor será o risco de infecções.

Governos têm aplicado limite de passageiros dentro dos transportes para possibilitar o distanciamento e reduzir o número de contatos em potencial, mas os contatos decorrentes do processo de espera pelo transporte nos pontos e estações é pouco observado. É necessário diminuir o número de passageiros aguardando. Algumas medidas que podem ser implementadas neste sentido são: obras estruturais no design dos pontos de espera (como a expansão da área, circulação de ar, dentre outros), gestão da demanda e, inclusive, estímulos aos usuários do sistema para que mudem seus padrões de escolha de percurso. (Mutlu et al., 2021)

### **3.6 REDUÇÃO DE CONTATO ENTRE PASSAGEIROS E STAFF DO SISTEMA DE TRANSPORTES**

Passageiros devem ser encorajados a comprar seus bilhetes e efetuar seus pagamentos pela internet, sem contato humano. Isto evita filas e a exposição desnecessária de pessoal envolvido na venda de passagens, como cobradores de ônibus. Cartões de transporte também são uma alternativa viável para reduzir a formação de filas e o tempo de retenção em catracas.

Barreiras físicas podem ser instaladas para proteger condutores, equipes de atendimento e venda de bilhetes. Em alguns casos, pode-se determinar que a entrada dos passageiros no interior dos veículos de transporte ocorra pelas portas traseiras, evitando que o fluxo de pessoas se concentre na proximidade imediata de motoristas.

### **3.7 AVISOS SONOROS**

Constantemente, avisos sonoros devem soar nas estações e dentro dos veículos, lembrando passageiros e funcionários sobre as medidas de prevenção individuais. (D'elia et al., 2020)

### **3.8 VENTILAÇÃO**

Medidas que promovam melhoria na ventilação devem ser adotadas. Nas situações em que alterações na estrutura física e instalações não forem possíveis, janelas devem permanecer abertas durante todo o trajeto.

### **3.9 AUMENTO NA FREQUÊNCIA DAS LINHAS URBANAS**

Trens, metrô e ônibus devem ter suas frequências aumentadas, assim, somado a demais medidas, é possível reduzir o tempo de espera em pontos e terminais e o número de passageiros em trânsito no ambiente confinado dos transportes. (Quintella & Sucena, 2021; TUMI, 2020)

### **3.10 LINHAS DE CURTA DISTÂNCIA, PARADAS DE ALÍVIO E REDUÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM**

A criação de linhas de curta distância a menores tarifas permite a redução do tempo de exposição potencial dos usuários. A partir da identificação de paradas com superlotação, pode-se criar paradas de alívio que contem com ônibus vazios a espera para embarque de passageiros, respeitando a lotação máxima estabelecida (D'elia et al., 2020)

A criação de faixas exclusivas para transportes coletivos também é uma medida propicia a redução do tempo de viagem e, conseqüentemente, tempo de exposição (Tirachini & Cats, 2021)

## **4. CONCLUSÃO**

Dentre as propostas de intervenção listadas, deve-se considerar sempre que evitar o alto número de contatos em potencial constitui o foco na prevenção de infecções no transporte público. Isto apenas pode ser alcançado pela redução do número de pessoas que necessitam utilizar os sistemas de transporte, reduzindo a mobilidade desnecessária.



A redução do número de pessoas que compartilham ambientes simultaneamente constitui uma medida necessária. A circulação adequada de ar é imprescindível para exaustão de partículas virais suspensas em aerossóis dentro do sistema.

Demais medidas, apesar de importantes, não funcionam bem caso a diminuição da mobilidade e da lotação máxima não seja implementada. A utilização de máscaras, por exemplo, depende do uso correto de modelos adequados por parte dos usuários, que não possuem treinamento ou o equipamento necessário. O distanciamento entre passageiros pode ser ineficaz caso não exista circulação de ar, se torna impraticável com lotação superior a 50% da capacidade e ineficaz quanto maior o tempo de permanência no ambiente.



## REFERÊNCIAS

AI, S.; ZHU, G.; TIAN, F.; LI, H.; GAO, Y.; WU, Y.; LIU, Q.; LIN, H. (2020). **Population movement, city closure and spatial transmission of the 2019-nCoV infection in China.** Cold Spring Harbor Laboratory.

Baqui, P.; Bica, I.; Marra, V.; Ercole, A.; van der Schaar, M. (2020). **Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study.** *Lancet Glob. Health.* vol 8, nº8.

BARASHEED, O.; ALFELALI, M.; MUSHTA, S.; BOKHARY, H.; ALSHEHRI, J.; ATTAR, A. r A.; BOOY, R.; RASHID, H. (2016). **Uptake and effectiveness of facemask against respiratory infections at mass gatherings: a systematic review.** *International Journal of Infectious Diseases.* vol. 47, p. 105–111.

BETKIER, I. (2020). **Safety of Urban Transport Users During the Covid-19 Pandemic.** *European Research Studies Journal.* v. XXIII, p. 99–115.

CAZELLES, B.; Comiskey, C.; Nguyen-Van-Yen, B.; Champagne, C.; Roche, B. (2021). **Parallel trends in the transmission of SARS-CoV-2 and retail/recreation and public transport mobility during non lockdown periods.** *International Journal of Infectious Diseases.* v. 104, p. 693–695.

Centers for Disease Control and Prevention. (2020). **Disinfecting Your Non-Emergency Vehicle.** CDC.

CHEN, J.; HE, H.; CHENG, W.; LIU, Y.; SUN, Z.; CHAI, C.; KONG, Q.; SUN, W.; ZHANG, J.; GUO, S.; SHI, X.; WANG, J.; CHEN, E.; CHEN, Z. (2020). **Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight from Singapore to Hangzhou, China: An epidemiological investigation.** *Travel Medicine and Infectious Disease,* vol. 36, p. 101816.

Chen S. (2020). **Coronavirus can travel twice as far as official 'safe distance' and stay in air for 30 minutes, Chinese study finds.** *South China Morning Post.*

D'Elia, Coelho B.; Neves de Almeida, D.; Binatti, G.; Godeiro de Oliveira Maranhão, I.; dos Anjos Melo, J.V.; de Paiva Neto, J.B.; Amaro Gonçalves Fagundes, J.; Souza Carneiro, M.; Damasio Carvalho, P.R.; da Costa Batalha, Y.G. (2020). **A mobilidade urbana e as ações de combate à COVID-19.** COPPE UFRJ.

DE OLIVEIRA, W. K.; DUARTE, E.; FRANÇA, G. V.; GARCIA, L. P. (2020). **Como o Brasil pode deter a COVID-19.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde.* vol. 29, nº 0.

GASKIN, D. J.; ZARE, H.; DELARMENTE, B. A. (2021). **Geographic disparities in COVID-19 infections and deaths: The role of transportation.** *Transport Policy.* vol. 102, p. 35–46.

Governo de Santa Catarina. (2020). **Manual de orientações da COVID-19 (vírus SARS-CoV-2).** Núcleo de comunicação da Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE).

HADEI, M.; MOHEBBI, S. R.; HOPKE, P. K.; SHAHSAVANI, A.; BAZZAZPOUR, S.; ALIPOUR, M.; JAFARI, A. J.; BANDPEY, A. M.; ZALI, A.; YARAHMADI, M.; FARHADI, M.; RAHMATINIA, M.; HASANZADEH, V.; NAZARI, S. S. H.; ASADZADEH-AGHDAEI, H.; TANHAEI, M.; ZALI, M. R.; KERMANI, M.; VAZIRI, M. H.; CHOBINEH, H. (2021). **Presence of SARS-CoV-2 in the air of public places and transportation.** *Atmospheric Pollution Research.* vol. 12, nº 3, p. 302–306.

JAYAWEERA, M.; PERERA, H.; GUNAWARDANA, B.; MANATUNGE, J. (2020). **Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy.** *Environmental Research.* vol. 188, p. 109819.

Luo, K.; Lei, Z.; Hai, Z.; Xiao, S.; Rui, J.; Yang, H.; Jing, X.; Wang, H.; Xie, Z.; Luo, P.; Li, W.; Li, Q.; Tan, H.; Xu, Z.; Yang, Y.; Hu, S.; Chen, T. (2020). **Transmission of SARS-CoV-2 in Public Transportation Vehicles: A Case Study in Hunan Province, China.** *Open Forum Infectious Diseases.* Volume 7, Issue 10.

KORVES, T. M.; PICENO, Y. M.; TOM, L. M.; DESANTIS, T. Z.; JONES, B. W.; ANDERSEN, G. L.; HWANG, G. M. (2012). **Bacterial communities in commercial aircraft high-efficiency particulate air (HEPA) filters assessed by PhyloChip analysis.** *Indoor Air.* vol. 23, nº 1, p. 50–61.

LAU, H.; KHOSRAWIPOUR, V.; KOEKBACH, P.; MIKOLAJCZYK, A.; SCHUBERT, J.; BANIA, J.; KHOSRAWIPOUR, T. (2020). **The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China.** *Journal of Travel Medicine.* vol. 27, nº 3.

LEDER, K.; NEWMAN, D. (2005). **Respiratory infections during air travel.** *Internal Medicine Journal.* vol. 35, nº 1, p. 50–55.

LIMA, G. C. L. S.; SCHECHTMAN, R.; BRIZON, L. C.; FIGUEIREDO, M. Z. (2020). **Transporte público e COVID-19. O que pode ser feito?** Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (FGV CERI).

Musselwhite, C., Avineri, E., & Susilo, Y. (2020). **The Coronavirus Disease COVID-19 and implications for transport and health.** *Journal of transport & health.*



Mutlu, M. M., Aksoy, C., & Alver, Y. (2021). **COVID-19 transmission risk minimization at public transportation stops using Differential Evolution algorithm.** *European Journal of Transport and Infrastructure Research.* Vol. 21 No. 1.

Nouvellet, P., Bhatia, S., Cori, A. et al. (2021). **Reduction in mobility and COVID-19 transmission.** *Nat Commun.* vol. 12, nº1090.

Patel JA, Nielsen FBH, Badiani AA, Assi S, Unadkat VA, Patel B, Ravindrane R, Wardle H. (2020). **Poverty, inequality and COVID-19: the forgotten vulnerable.** *Public Health.* vol 183, p. 110-111.

Quintella M., Sucena M. **Os impactos atuais e futuros da COVID-19 sobre o transporte urbano por ônibus nas cidades brasileiras.** (2021). *FGV Transportes.*

ROCKLÖV, J; SJÖDIN, H; WILDER-SMITH, A. (2020). **COVID-19 outbreak on the Diamond Princess cruise ship: estimating the epidemic potential and effectiveness of public health countermeasures.** *Journal of Travel Medicine.* vol. 27, nº 3.

Severo, M., Ribeiro, A. I., Lucas, R., Leão, T., & Barros, H. (2021). **Urban Rail Transportation and SARS-Cov-2 Infections: An Ecological Study in the Lisbon Metropolitan Area.** *Frontiers in public health.* vol 9.

SHEN, J.; DUAN, H.; ZHANG, B.; WANG, J.; JI, J. S.; WANG, J.; PAN, L.; WANG, X.; ZHAO, K.; YING, B.; TANG, S.; ZHANG, J.; LIANG, C.; SUN, H.; LV, Y.; LI, Y.; LI, T.; LI, L.; LIU, H.; ZHANG L.; WANG L.; SHI, X. (2020). **Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China.** *Environmental Pollution.* vol. 266, p. 115291.

Shen Y.; Li C.; Dong H.; Wang Z.; Martinez L.; Sun Z.; Handel A.; Chen Z.; Chen E.; Ebell M. H. et al. (2020). **Community outbreak investigation of SARS-CoV-2 transmission among bus riders in Eastern China.** *JAMA Intern. Med.* vol. 180, 1665

TIRACHINI, A.; CATS, O. (2020). **COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs.** *Journal of Public Transportation.* v. 22, nº 1.

Transformative Urban Mobility Initiative. (2020). **COVID-19 y la movilidad sostenible. Observaciones y documentación de los primeros avances.** TUMI.

Wellman GC. (2014). **Transportation apartheid: the role of transportation policy in societal inequality.** *Public Works Manag Policy.* vol 19, p. 334–9

Woodcock J., Wright J., Whitelegg J., Watson P., Walters H., Walker I., Uttley J., Tulley I. (2020). **Researchers call on government to enable safe walking and cycling during the COVID-19 pandemic.** *European Public Health Alliance.*

Zhang, Y., Zhang, A., & Wang, J. (2020). **Exploring the roles of high-speed train, air and coach services in the spread of COVID-19 in China.** *The Lancet.* vol 94, p. 34-42.

Wu J.T., Leung K., Leung G.M. (2020). **Nowcasting and Forecasting the Potential Domestic and International Spread of the 2019-nCoV Outbreak Originating in Wuhan, China: a Modelling Study.** *The Lancet.* vol. 395, nº 10225.

ZHANG, Z.; HAN, T.; YOO, K. H.; CAPECELATRO, J.; BOEHMAN, A. L.; MAKI, K. (2021). **Disease transmission through expiratory aerosols on an urban bus.** *Physics of Fluids.* vol. 33, nº 1, p. 015116.

ZHAO, S.; ZHUANG, Z.; RAN, J.; LIN, J.; YANG, G.; YANG, L.; HE, D. (2020). **The association between domestic train transportation and novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak in China from 2019 to 2020: A data-driven correlational report.** *Travel Medicine and Infectious Disease.* vol. 33, p. 101568.

ZHENG, R.; XU, Y.; WANG, W.; NING, G.; BI, Y. (2020). **Spatial transmission of COVID-19 via public and private transportation in China.** *Travel Medicine and Infectious Disease.* vol. 34, p. 101626.



Esse material foi produzido no âmbito do projeto Epi-Ride, Ações integradas de pesquisa e serviço para o enfrentamento da pandemia de Covid-19 no Distrito Federal, realizado pela Sala de Situação de Saúde da Universidade de Brasília, apoiado pelo Ministério da Educação.

A ação faz parte da **Força-tarefa TiLS Covid-19**, iniciativa coordenada pela ProEpi em parceria da Sala de Situação de Saúde da Universidade de Brasília e apoio da Skoll Foundation.

**COORDENAÇÃO EPI-RIDE:**

Jonas Brant e Mauro Sanchez

**AUTORIA:**

Luiza Pereira Salto, Guilherme S. S. Tonelli Silveira

**REVISÃO:**

Rafaela dos Santos Ferreira, Marcela Santos e Eduardo Stramandinoli Moreno

**DIAGRAMAÇÃO:**

Vitor Lucas

