



Transporte público e a Covid-19: o abandono do setor durante a pandemia

Por que um setor tão importante e estratégico para as cidades brasileiras está sendo duramente onerado durante a pandemia?

As opiniões expressas neste artigo são de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo necessariamente a opinião institucional da FGV.

Ficha Técnica

FGV CERI

Diretora

Joisa Dutra

Equipe Técnica

Diogo Lisbona Romeiro

Filipe Leonardo Cardoso

Rafael Schechtman

Luciana Costa Brizon

Miguel Zobaran Figueiredo

Sugestão de citação deste documento:

Romeiro, D.L., Cardoso, F.L., Schechtman, R., Brizon, L. C., Figueiredo, Z. M. (2021, Maio de 2021). Transporte público e a Covid-19: o abandono do setor durante a pandemia. Rio de Janeiro. Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (FGV CERI).

Prefácio

Em 2020, a FGV CERI publicou o relatório “Transporte público e COVID-19 – O que pode ser feito?”. Nesse documento foram apontadas diversas diretrizes para o enfrentamento da pandemia do Covid-19 no transporte público. À época, pouco se sabia sobre o comportamento do novo vírus e quais seriam os impactos na sociedade e, principalmente, no direito social de acesso ao transporte público coletivo dos brasileiros. Buscou-se, naquele momento, contribuir com a sociedade por meio da disseminação das boas práticas de mobilidade urbana que estavam sendo recomendadas em todo o mundo.

Em mais de um ano de pandemia, percebemos que pouco se avançou quanto às políticas públicas e ao suporte para o transporte público na crise provocada pelo Covid-19. Notou-se, no entanto, que os maus resultados do transporte público foram agravados com a evolução da crise sanitária. Esse cenário pode ser facilmente percebido na perda vertiginosa de passageiros e na redução da arrecadação pelas empresas operadoras.

Os primeiros resultados desse abandono já são observados na falência de empresas operadoras e na evasão da demanda para outros modos de transportes, em muitos casos, menos sustentáveis. Ao passo em que o mundo ensaia o retorno às atividades com a vacinação em massa, o Brasil ainda convive com duras políticas de restrição e isolamento

(bem constante em todo o mundo, mas no começo da crise sanitária).

O presente estudo busca compreender como o transporte público está sendo planejado e ofertado durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. Para isso, são avaliados os principais efeitos da pandemia no transporte público coletivo e quais foram as ações estabelecidas para o enfrentamento da crise sanitária, comparando-as, principalmente, com os exemplos internacionais. Em caráter mais propositivo, também faz parte do escopo deste trabalho indicar soluções para o futuro do transporte público no Brasil, tanto no que se refere aos próximos meses de pandemia, como no período pós-pandemia.

É importante ter em mente que os efeitos econômicos e sociais do surto do COVID-19 no transporte público se estendem para além do desempenho do serviço em si e atinge também outros setores, como os riscos à saúde, à viabilidade financeira a longo prazo dos sistemas de transportes, à igualdade social e à mobilidade sustentável. Há o risco de que, se o setor de transporte público não for percebido como atividade que precisa de suporte para o enfrentamento à crise da pandemia e, imperecivelmente, nos anos seguintes, possa-se estar comprometendo seriamente o futuro das cidades brasileiras.

Sumário

1. O auge da pandemia no Brasil	5
2. A Covid-19 e o transporte público no Brasil.....	11
3. A resposta do transporte público à pandemia da Covid-19 no mundo.....	17
4. Os próximos passos para o transporte público no Brasil: como se adaptar à nova realidade?	23
4.1. Diretrizes para contenção do contágio	23
4.2. Diretrizes operacionais para a manutenção do serviço de transporte público coletivo.....	26
4.3. Diretrizes financeiras.....	27
5. Considerações finais.....	29
Referencial bibliográfico.....	31

Índice de ilustrações

Figuras

Figura 1. Número de mortes confirmadas da COVID-19 (casos por milhão de pessoas em 05/05/2021).....	5
Figura 2. Parcela da população que recebeu pelo menos uma dose da vacina contra COVID-19.....	7
Figura 3. Pesquisa: “Como a Covid-19 afetou a frequência em que você usa o transporte público?”	13
Figura 4. Número de empresas operadoras de transporte que encerram as atividades durante a pandemia da Covid-19	13
Figura 5. Prejuízo ao setor de transporte público por ônibus em decorrência da pandemia da Covid-19 (entre fevereiro/20 e março/20).....	14
Figura 6. Relação de oferta e demanda no primeiro ano de pandemia da Covid-19 no transporte público urbano por ônibus no Brasil.....	14
Figura 7. Agentes e processos para emergências relacionadas à pandemia da Covid-19	20

Quadros

Quadro 1. Update da Covid-19 após um ano de pandemia no Brasil: o que se sabe?	6
Quadro 2. Update do papel do transporte público na pandemia da Covid-19	8
Quadro 4. Contribuição científica para compreensão da Covid-19 e transporte público coletivo (estudo bibliométrico)	21
Quadro 5. Diretrizes direcionadas aos passageiros.....	23
Quadro 6. Diretrizes direcionadas aos operadores	24
Quadro 7. Diretrizes direcionadas ao poder público	25
Quadro 8. Diretrizes operacionais.....	27
Quadro 9. Diretrizes financeiras	28

Tabela

Tabela 1. Decretos municipais relacionados aos serviços de transporte público	11
---	----

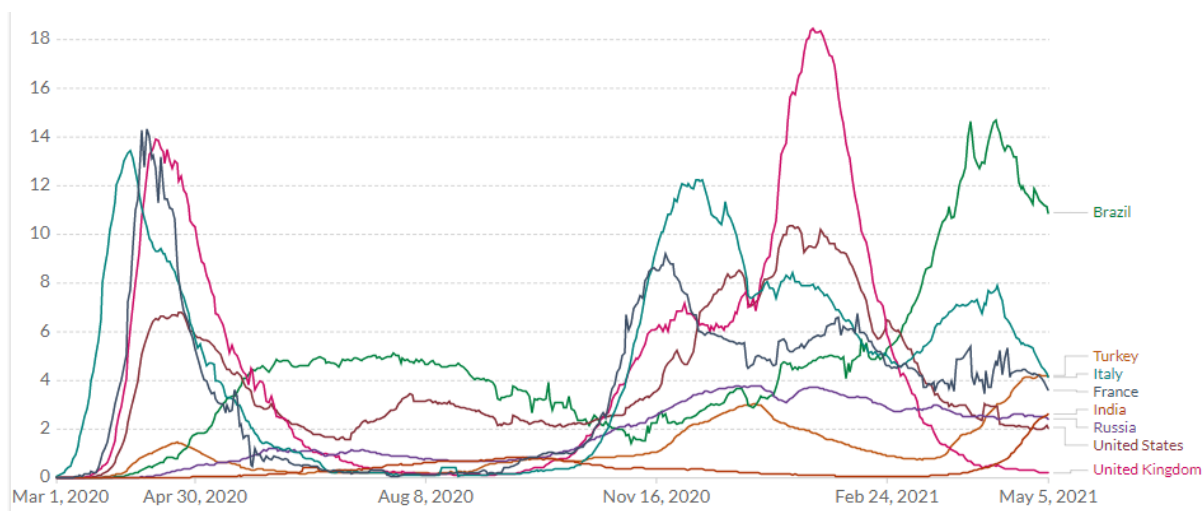
1. O auge da pandemia no Brasil

Depois de mais de um ano dos primeiros casos registrados no país, o Brasil vive hoje os piores números da pandemia. Entre os países que mais registraram óbitos em decorrência da Covid-19, o Brasil passou a ter a curva mais acelerada (Figura 1). Esse cenário vem se consolidando desde o início de março de 2021, quando o país atingiu a marca de 6,26 óbitos por 1 milhão de pessoas. Segundo dados da plataforma Our World in Data, da Universidade de Oxford (Reino Unido), o Brasil é, em números absolutos, o segundo país com mais óbitos por coronavírus (414,4 mil), atrás dos Estados Unidos (579,3 mil) e seguido pela

Índia (230,2 mil), México (218 mil), e Reino Unido (127,8 mil).

Enquanto diversos países vêm conseguindo desacelerar a curva de casos e mortes, o Brasil continua se destacando negativamente pelo alto patamar alcançado nas últimas semanas (10,9 mortes/milhão). Os números de mortos do Brasil já representam cerca de 12,8% das mortes notificadas no mundo por Covid-19, embora o Brasil reúna apenas, aproximadamente, 3% da população global.

Figura 1. Número de mortes confirmadas da COVID-19 (casos por milhão de pessoas em 05/05/2021)



Fonte: Our World in Data, 2021.

O surgimento de novas cepas do coronavírus tornou ainda mais delicada a disseminação do vírus pelo mundo. No Brasil, o cenário é ainda pior devido à descoberta da “cepa brasileira”. Além do Brasil, novas variantes foram identificadas, como a cepa no Reino Unido, na Índia e na África do Sul, aparentemente com maior potencial de contaminação que a cepa original (Felter, 2021). Assim, mesmo com o início da vacinação, teme-se um espalhamento mais descontrolado do vírus, que pode voltar a lotar hospitais e levar a mais mortes.

Há também uma preocupação adicional com a possibilidade de reinfeção de pessoas (contaminadas recentemente por uma nova cepa), uma vez que os anticorpos desenvolvidos podem não proteger o infectado de um nova variante (John Hopkins Medicine, 2021a). A preocupação se estende ainda para a população já vacinada. Embora estudos conduzidos pelo Centro de Controle de Prevenção de Doenças (CDC) afirmem que as vacinas aplicadas nos Estados Unidos geram anticorpos eficazes contra as novas variantes (CDC, 2021), resultados iniciais de estudos conduzidos sobre a vacina Oxford-AstraZeneca apontam que a vacina fornece proteção mínima contra a variante sul-africana, por exemplo (John Hopkins Medicine, 2021a). Isso implica que pessoas vacinadas podem apresentar quadros de doença leves a moderados caso sejam infectadas com as novas variantes. Todavia, é importante ressaltar que ainda não é conclusivo se as novas variantes podem ser mais perigosas que as outras ou apenas mais infecciosas.

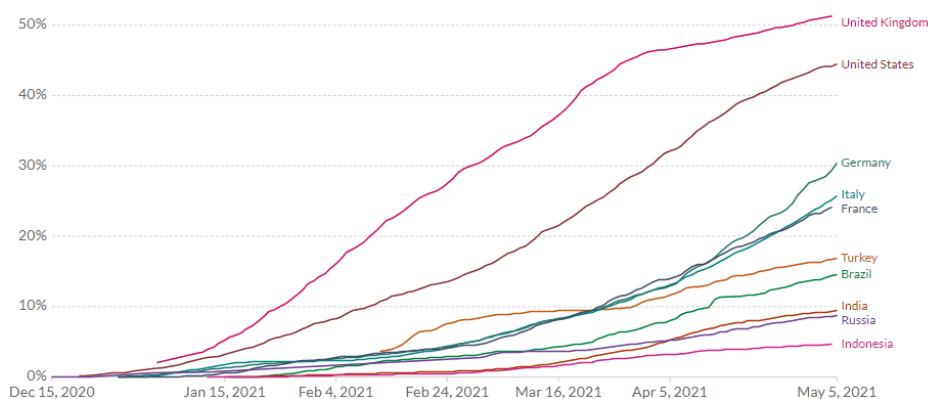
Quadro 1. Update da Covid-19 após um ano de pandemia no Brasil: o que se sabe?

- Consolidou-se o entendimento de que o vírus SARS-CoV-2 pode ser transmitido da boca ou nariz de uma pessoa infectada. Isso acontece através de pequenas partículas líquidas quando a pessoa tosse, espirra, fala, canta ou respira;
- O vírus tende a se espalhar mais em locais lotados e pouco ventilados (principal forma de contaminação), onde pessoas permanecem por longos períodos, uma vez que as partículas na forma aerossol ficam suspensas no ar por mais tempo. (OMS, 2021; Bazant & Bush, 2021);
- Uma das principais orientações é que mesmo as pessoas vacinadas ou que tenham desenvolvido anticorpos a partir da infecção devem continuar seguindo medidas de prevenção, como o uso de máscaras e evitar aglomerações, uma vez que continuam podendo ser reinfectadas pelo vírus e suas novas cepas, potencialmente infectando outras pessoas;
- Máscaras com duas camadas e ajustáveis, de modo a cobrir boca e nariz sem deixar buracos, são mais indicadas para uso (John Hopkins Medicine, 2021 b);
- Pesquisadores do MIT desenvolveram um modelo para determinar diretrizes para a redução da probabilidade de contágio em ambientes fechados, considerando o número de pessoas e o tempo de permanência além de outras variáveis, como as dimensões do ambiente, ventilação, filtração do ar, atividade respiratória e eficiência das máscaras. Conclui-se que o tempo de permanência nessas condições é o maior fator crítico para contaminação (Bazant et al, 2021);
- Estudos apontam que não há claras evidências de que o transporte público tem ligação direta com a disseminação do Sar-cov-2 (Prefeitura de São Paulo, 2020). O mesmo estudo aponta uma prevalência maior da infecção pelo vírus em residentes de domicílios com 5 ou mais pessoas, principalmente nas duas fases de maior flexibilização de medidas restritivas na cidade – a prevalência foi, inclusive, superior à dos que utilizam o transporte público (se consideradas as fases 4 e 5).

Enquanto o mundo se prepara para a vacinação em massa, o Brasil ainda enfrenta problemas com o ritmo lento de vacinação, a insuficiência de doses disponíveis ou, ainda, com a ausência de insumos para produção local dos imunizantes (BBC, 2021). Países como Israel, Reino Unido, Estados Unidos, Dinamarca, Rússia, Alemanha, Canadá, China, Itália e Emirados Árabes Unidos largaram na frente na corrida para aprovar os imunizantes e usá-los na população local. Esses países começaram a vacinar

ainda no final do ano de 2020. Conforme a porcentagem de pessoas imunizadas avança (Figura 2), é nítido o recuo nos números de novos casos e mortos nesses países. Os países que conseguiram avançar na vacinação em massa já começaram a experimentar medidas menos restritivas como a suspensão de *lockdown* (isolamento) ou a reabertura de atividades econômicas, como nos Estados Unidos, em Israel e nos Emirados Árabes (Valery, 2021).

Figura 2. Parcela da população que recebeu pelo menos uma dose da vacina contra COVID-19



Fonte: Our World in Data, 2021.

No Brasil, desde o primeiro ano de pandemia foram adotadas diversas medidas que tentaram frear a disseminação e, conseqüentemente, o número de infectados e mortos. A exemplo do que aconteceu em outros países, foram comumente estabelecidas restrições de viagens, medidas de isolamento social (*lockdown*), distanciamento social e quarentenas (Arellana et al 2020). Até dezembro de 2020, o governo federal já havia gastado cerca de R\$ 509,1 bilhões em ações ou investimentos relacionados ao combate à pandemia (Brasil, 2020a). Entre os principais componentes de despesas, destacam-se:

1) os cinco meses de auxílio emergencial à população em 2020 (R\$ 230,78 bilhões; 45,33% do total);

2) o auxílio direto aos estados e prefeituras (R\$ 63,15 bilhões; 12,4% do total);

3) as ações diretas de enfrentamento relacionadas a políticas de saúde (R\$ 63 bilhões; 12,3% do total);

4) seguido pelo Benefício Emergencial de Manutenção do Emprego e Renda (R\$ 32,25 bilhões; 6,34% do total), quando o governo arcou com parte dos salários de empregados de empresas privadas durante alguns meses, mantendo empregos, e

5) os gastos com o Fundo Garantidor de Operações (R\$ 28 bilhões; 5,48% do total), voltado a crédito para micros e pequenas empresas.

Quadro 2. Update do papel do transporte público na pandemia da Covid-19

No Brasil, o transporte público coletivo ainda continua sendo uma das principais preocupações sanitárias pelo governo, sobretudo pela dificuldade em assegurar o distanciamento social e controlar as aglomerações. Segundo a UITP (2020), há vários fatores que poderiam contribuir para tornar as estações de transporte público e os ambientes internos de veículos um alto risco para o contágio do Covid-19:

1. As pessoas estão confinadas em um espaço limitado, onde o risco de contágio aumenta com o nível de ocupação dos passageiros nos veículos e estações (ao longo da pandemia, observou-se veículos lotados durante os horários de pico);
2. pode haver escassez ou ausência no controle do acesso para identificar passageiros ou trabalhadores que possam estar doentes; e
3. a existência de múltiplas superfícies, como assentos, corrimãos, portas e máquinas de bilhetes, que facilmente transferem germes e vírus.

Todavia, ao longo da pandemia, percebeu-se que o nível de risco de contágio do COVID-19 durante as viagens no transporte público não está tão claro assim, principalmente, quando comparado as outras atividades rotineiras da população. Segundo Tirachini & Cats (2020), a dificuldade na avaliação do risco de contágio no transporte público acontece pela diversidade de variáveis associadas à atividade e que podem intervir na determinação do risco real. Cita-se por exemplo, o tempo de exposição, a lotação do ambiente, as condições de ventilação, entre outros. Além disso, tornou-se consenso entre especialistas o papel da oferta de um transporte público seguro na contenção de doenças respiratórias transmitidas pelo ar, como a Covid-19 (Zhang et al 2021b). Isso certamente tornou-se um grande desafio para os sistemas de transporte público em todo o mundo.

Desde o começo da pandemia algumas medidas sanitárias foram rapidamente implementadas, o que possibilitaram ao transporte público operar sob protocolos básicos de segurança. Citam-se, por exemplo, a limitação da capacidade dos veículos, a obrigatoriedade do uso de máscaras nas viagens e a abertura das janelas para assegurar a troca de ar no interior dos veículos (Dutra, 2020). Especialmente essa última ação é considerada por especialistas uma medida eficaz no controle da disseminação do vírus Sars-CoV-2. Zhang et al (2021b) aponta que a abertura de portas e janelas pode reduzir a concentração do vírus pela metade, embora esse benefício não tenha impacto uniforme sobre todos os passageiros do ônibus devido à recirculação do fluxo de ar causada pelo arraste das janelas. No mesmo estudo foi verificado que máscaras cirúrgicas bem ajustadas, quando usadas por passageiros infectados e suscetíveis, podem quase eliminar a transmissão da doença. Mesmo não sendo tão eficaz como as máscaras com a certificação N95, máscaras de outros materiais também podem frear a disseminação do vírus. Estudos realizados no MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) também chegaram a resultados semelhantes.

Segundo Bazant et al (2021) a segurança no transporte público estará associada às medidas de prevenção como o uso de máscaras, higienização, operação com as janelas abertas e, em casos em que há maior tempo de permanência, como em linhas pendulares (tempo de viagem), assegurar maior distanciamento entre os passageiros. A segurança no uso do transporte público também é defendida por Qian & Ukkusuri (2021), que indicam que a transmissão direta durante as viagens em sistemas de transporte público pode não constituir uma fonte importante de infecções durante um surto de doença urbana.

Dentre as ações propostas pelo governo para enfrentamento a pandemia, em todas as esferas, o transporte público não foi diretamente contemplado, ficando de fora das principais medidas de suporte às atividades econômicas no Brasil. Os impactos da Covid-19 no transporte público brasileiro são significativos e podem ter sérios efeitos a curto e longo prazo. Esse impacto acontece principalmente pelas ações restritivas e de adequação sanitária básica devido à pandemia. Entre as dez atividades econômicas mais atingidas pela pandemia no país, o transporte ferroviário e metropolitano, o transporte interestadual e municipal de passageiros e o transporte público urbano figuram como a segunda, terceira e quarta atividades que tiveram maior variação no faturamento, respectivamente (BRASIL, 2020b).

No curto prazo, os sistemas de transporte público foram onerados em duas frentes: 1) no aumento de custos para atender às exigências sanitárias e à nova realidade operacional (compra de equipamentos para limpeza dos veículos, substituição da força de trabalho contaminada, compra de equipamentos de segurança, entre outros (Tirachini & Cats 2020)); e 2) pela perda significativa de passageiros, que, conseqüentemente, afetou diretamente a arrecadação e receita dos sistemas de transporte. A perda de passageiros foi um dos principais impactos nos sistemas de transporte em todo o mundo (CUI et al 2021). Segundo Zhang et al (2021a), foi observado que em todos os países houve uma mudança significativa nos deslocamentos, principalmente, do transporte público para outros modos. Foi observada com base nas observações subjetivas de especialistas uma maior mudança para o automóvel (64,8%), seguida pela caminhada (42,3%), ciclismo (35,6%) e motocicleta (19,7%).

Salvo raras exceções, durante a pandemia no Brasil, o transporte público não contou com suporte do estado, seja na provisão de ações coordenadas, seja em recurso financeiros para atravessar a crise sanitária. Para compensar o aumento dos custos e a perda de receita, por exemplo, muitos operadores passaram a reduzir a oferta dos serviços de transporte, amortecendo assim o custo operacional. Essa estratégia pôde compensar parte do ônus provocado pela pandemia ou pelos crescentes aumentos do preço dos principais insumo, mas, por outro lado, contribuiu para a superlotação nos veículos e para a redução da qualidade na oferta dos serviços de transporte.

Segundo Tirachini & Cats (2020), o maior problema a ser enfrentado devido à diminuição da demanda e à conseqüente pressão financeira no transporte público é a possibilidade de falência das empresas operadoras, caso não sejam suportadas pelos governos locais e/ou federais. Isso é especialmente sensível à países com restrições financeiras.

Ainda em 2020, foi proposto ao governo federal uma ajuda de R\$ 4 bilhões aos sistemas de transporte público para enfrentar o ônus da pandemia (PL 3.364/2020). Apesar de aprovada pelo poder legislativo, a proposta foi vetada pelo governo federal. Os primeiros resultados da falta de suporte do estado puderam ser percebidos ainda em 2020. Segundo a NTU *apud* Carrança (2020), o prejuízo acumulado somente no transporte público por ônibus no Brasil é da ordem de R\$ 7,18 bilhões (até outubro de 2020). Neste cenário, no mesmo período, 13 operadoras de ônibus já haviam interrompido as atividades no país, seja através da suspensão temporária dos

contratos ou pelo encerramento permanente de operações. Em quatro casos, o poder público precisou assumir a operação dos serviços. Apenas entre nas empresas associadas à NTU, quase 6 mil postos de trabalho foram fechados.

Para melhor compreender o atual cenário do transporte público no Brasil e vislumbrar perspectivas futuras, este trabalho tem o objetivo de caracterizar e avaliar as políticas públicas (ou a ausência delas) e as ações no suporte ao transporte público durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. Para isso, considerou-se o período de fevereiro de 2020 (primeiro caso registrado do vírus no Brasil) a abril de 2021. Também faz parte do escopo deste documento discutir possíveis saídas e propor diretrizes para apoio ao transporte público durante e pós pandemia. Para isso, serão consideradas as (i) boas práticas e as diretrizes internacionais, (ii) a tropicalização dessas ações no cenário brasileiro e (iii) a elaboração de ações propositivas para retomada da atividade nos anos seguintes à pandemia. Espera-se, com este trabalho, contribuir para o planejamento, a formação e a articulação de políticas públicas para o transporte público no enfrentamento da crise pela pandemia da Covid-19.

Além dessa seção introdutória, este documento apresentará na seção seguinte uma análise da relação da pandemia e do transporte público no Brasil, ressaltando, principalmente, os principais impactos e as ações sanitárias, sociais e econômico-financeiras adotadas no país. Nas últimas seções, será apresentado um mapeamento da resposta do transporte público frente à pandemia em todo mundo e como o setor pode se adaptar à nova realidade.

2. A Covid-19 e o transporte público no Brasil

Desde o começo da pandemia da COVID-19 no Brasil, as empresas operadoras de transporte público aderiram maciçamente às regras básicas para controle da disseminação do vírus. As medidas mais recorrentes foram voltadas para: (i) o distanciamento social, (ii) a limitação de passageiros nos ônibus, (iii) a desinfecção dos veículos, (iv) a medição de temperatura corpórea e (v) a substituição do dinheiro por cartões de transporte para pagamento da tarifa (MOOVIT, 2021). A seguir destacam-se alguns exemplos de medidas tomadas pelos operadores:

- Em Aracaju (SE) foram distribuídas máscaras reutilizáveis e álcool em gel nos terminais, além da instalação de cortinas de proteção para motoristas e cobradores;
- Em Belém (PA) as vias públicas passaram por desinfecção e as paradas de ônibus foram sinalizadas com distância mínima de isolamento social;
- As operadoras da região Sul do país também foram rigorosas com os cuidados de

higienização. Em Porto Alegre (RS), houve o aumento da frota para transportar passageiros sentados e diminuir a aglomeração nos veículos. O uso de inovações tecnológicas passou de tendência a recurso necessário para a segurança sanitária nas cidades durante a pandemia;

- Em Belo Horizonte (MG) houve a distribuição gratuita de cartões para minimizar a troca de dinheiro entre passageiros e cobrador;
- Florianópolis (SC) adotou o check-in de passageiros pela internet.

Em diversos municípios, houve também a paralisação total (por tempos determinados) dos serviços de transporte público por ônibus – com destaque para Santa Catarina, estado que registrou a suspensão temporária em 175 municípios. Os decretos referentes à algumas das medidas para enfrentamento à pandemia da Covid-19 estão sumarizados no Quadro 1.

Tabela 1. Decretos municipais relacionados aos serviços de transporte público

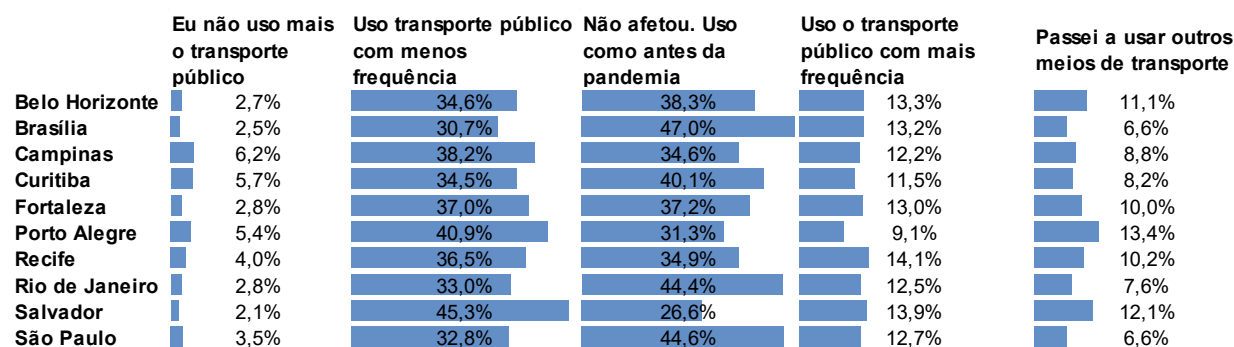
Medida	Município/Estado	Processo
Adequação da Oferta à Demanda	São Paulo	Decreto Nº 59.283 de 16 de março de 2020
	São Paulo	Comunicado Externo ARTESP DPL Nº 03/2020
	Espírito Santo	Norma Complementar CETURB/ES Nº 003/2020
	Espírito Santo	Norma Complementar CETURB/ES Nº 004/2020
	Teresina	Decreto Nº 19.548 de 29 de março de 2020

Medida	Município/Estado	Processo
Redução da Lotação	Porto Alegre	Decreto Nº 20.549 de 22 de abril de 2020
	Rio Grande do Sul	Decreto Nº 55.154 de 1º de abril de 2020
	Rondônia	Decreto Nº 24.979 de 26 de abril de 2020
	Goiânia	Decreto Nº 951 de 28 de abril de 2020
	Campo Grande	Decreto Nº 14.271 De 29 de abril De 2020
	Palmas	Decreto Nº 1.863 de 22 de março de 2020
Restrição do Transporte Público Intermunicipal / Metropolitano	Rio de Janeiro	Portaria Detro/Pres Nº 1.523 de 06 de abril de 2020
	Rio de Janeiro	Resolução Conjunta SEDEERI/SETRANS Nº 11 De 07 De Abril De 2020
	Belo Horizonte	Decreto Nº 17.326 de 6 de abril de 2020
	Pernambuco	Decreto Nº 48.834 De 20 de Março de 2020
	Acre	Decreto Nº 5.812 de 17 de abril de 2020
Suspensão do Transporte Público	João Pessoa	Decreto Nº 9.472 de 17 de abril de 2020
	Florianópolis	Decreto Nº 21.357 de 19 de março de 2020
	Florianópolis	Portaria Nº. 008/Smpu/Gab/2020
Suspensão do Transporte Público Intermunicipal / Metropolitano	Rio de Janeiro	Decreto Nº 47.052 de 29 de abril de 2020
	Bahia	Decreto Nº 19.635 de 14 de abril de 2020

O resultado mais direto da pandemia da Covid-19 no transporte público foi a queda significativa da demanda de passageiros (assim como houve no mundo inteiro). Segundo a Associação Nacional de Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos, 2020), metrô e trens chegaram a registrar queda de demanda de 82%. Já as empresas de transporte coletivo por ônibus, no primeiro mês da pandemia, registraram uma queda de demanda da ordem de 80%. Durante o período de março de 2020 a fevereiro de 2021, os ônibus

urbanos experimentaram uma redução média de passageiros transportados de 51% (NTU, 2021). A Figura 3 apresenta uma pesquisa realizada em diversas cidades brasileiras sobre o uso do transporte público durante a pandemia da Covid-19. Muitos passageiros deixaram de utilizar ou reduziram a utilização dos serviços de transporte coletivo, seja pelo medo de contágio, seja pela superlotação devido à redução da oferta das viagens (redução da qualidade)

Figura 3. Pesquisa: “Como a Covid-19 afetou a frequência em que você usa o transporte público?”

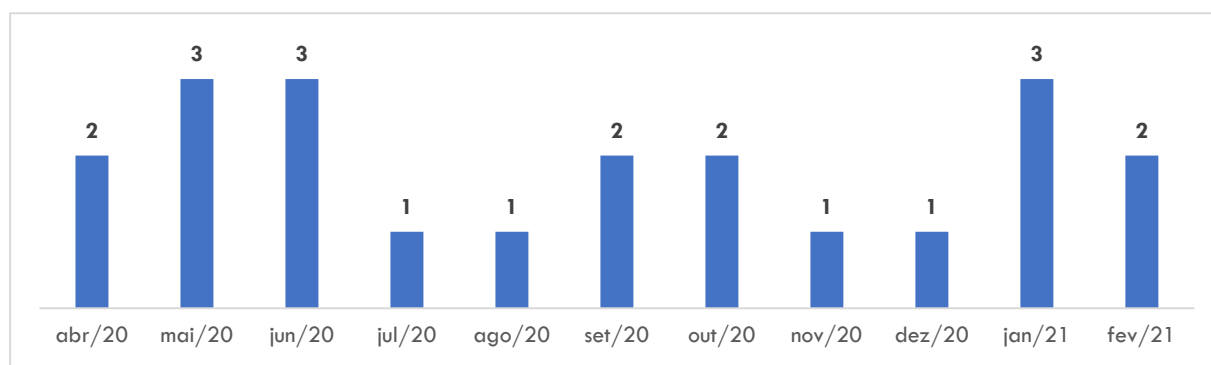


Fonte: FGV com dados da MOOVIT (2021).

Levando em consideração que no Brasil os custos das redes de transporte coletivo são financiados pela tarifa paga pelos passageiros (poucas cidades possuem subsídio estatal), a conta não fechou. Isso, pois, os custos para oferta dos serviços se mantiveram (ou cresceram), ao passo que os passageiros não mais estavam utilizando os serviços de transporte público. Esse cenário comprometeu a saúde financeira dos sistemas de transporte público

durante todo o período da pandemia. Como resultado, tem-se que a arrecadação tarifária não está sendo suficiente para manter os sistemas de transporte em condições mínimas para operar. Devido essa condição, muitas empresas operadoras passaram a arcar com os prejuízos pela crise sanitária e, em muitos casos, decretaram falência. 18 empresas e 3 consórcios já encerraram as atividades, somente em 2020 (Figura 4).

Figura 4. Número de empresas operadoras de transporte que encerram as atividades durante a pandemia da Covid-19

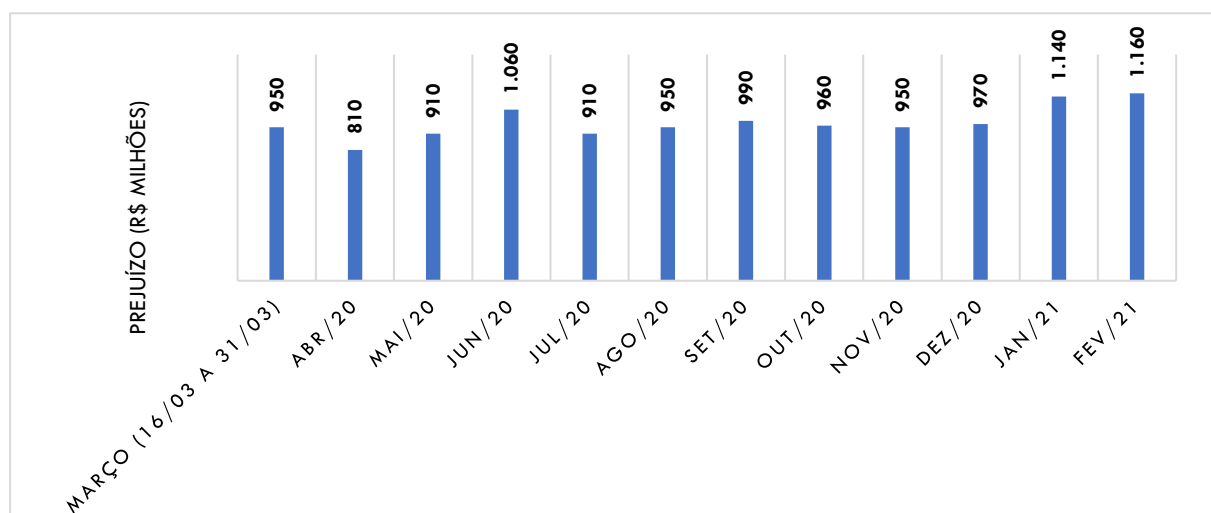


Fonte: FGV com dados da NTU (2021)

Segundo a NTU (2021), somente os ônibus urbanos contabilizaram, no primeiro ano de pandemia, um prejuízo da ordem de R\$ 11,57 bilhões (período de 03/2020 a 02/2021). A Figura 5 apresenta a estimativa mensal de prejuízo desde o começo da pandemia da Covid-19 a março de 2021.

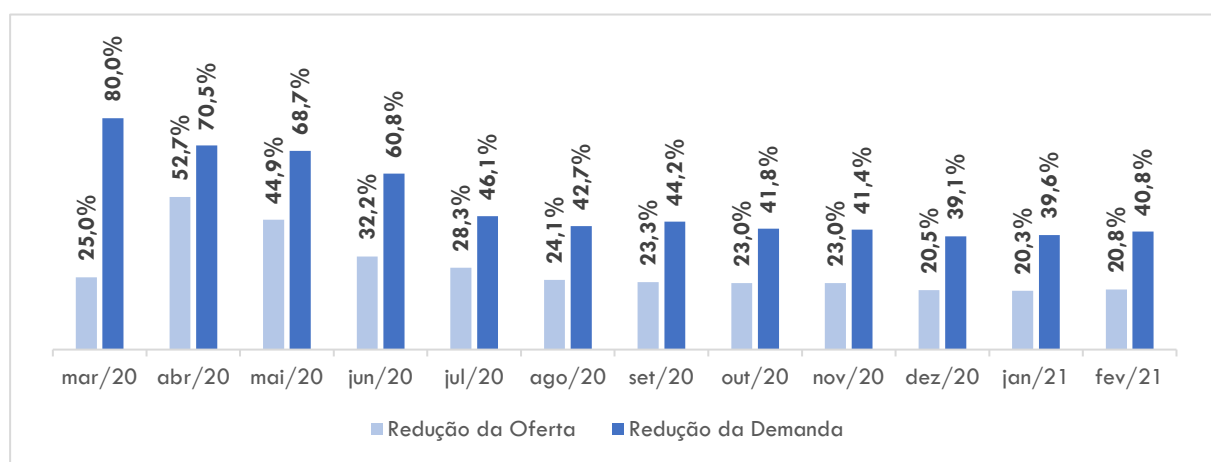
Ressalta-se ainda que, para o mesmo período, a redução da oferta de viagens não acompanhou a redução da demanda. A Figura 6 apresenta uma análise comparativa entre a redução da oferta e da demanda no transporte público urbano por ônibus durante a pandemia da Covid-19.

Figura 5. Prejuízo ao setor de transporte público por ônibus em decorrência da pandemia da Covid-19 (entre fevereiro/20 e março/20)



Fonte: FGV com dados da NTU (2021)

Figura 6. Relação de oferta e demanda no primeiro ano de pandemia da Covid-19 no transporte público urbano por ônibus no Brasil



Fonte: FGV com dados da NTU (2021)

Para conter os impactos pela perda de passageiros e pelo aumento do custo para operação, algumas empresas operadoras reduziram a oferta dos serviços de transporte, seja na provisão de veículos (frota), seja na frequência das viagens. Essas medidas contaram com a anuência das autoridades competentes locais. Apesar da autorização para adaptação da oferta, alguns

municípios emitiram também decretos limitando a lotação dos veículos com o objetivo de prevenir o contágio do vírus Sar-Cov-2(Lima et al, 2020).

O ajuste da oferta foi uma estratégia importante, não apenas para conter os danos financeiros, como também para garantir que os trabalhadores das empresas operadoras permanecessem

saudáveis e capazes de manter o sistema funcionando (Goldbaum, 2020). Segundo a NTU (2020), a redução da oferta dos serviços no país foi de 25%, em média.

Algumas cidades, entendendo a importância do serviço e a necessidade de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro da operação do sistema de transporte coletivo, também propuseram (além da redução da oferta) medidas emergenciais para socorro às redes de transporte. Abaixo são descritos alguns exemplos:

- A Cidade de São Paulo realizou uma gestão permanente da relação oferta/demanda, mantendo o percentual de oferta sempre acima do percentual de demanda. Segundo a SPTRANS, os subsídios ao sistema de ônibus da cidade São Paulo acumularam entre 1º de janeiro e 21 de dezembro de 2020, R\$ 3,29 bilhões;
- Belo Horizonte, por meio da BHTRANS, realizou a gestão contínua na avaliação do serviço oferecido e fez ajuste na oferta de acordo com a demanda. Além disso, a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e o Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros de Belo Horizonte (SetraBH) firmaram na sede do Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG) um acordo para a antecipação de vales transporte que serão utilizados pelos servidores públicos municipais. O acordo definiu um adiantamento semanal de até R\$ 4 milhões para o Serviço Suplementar e Transporte Convencional de ônibus. Esse valor foi pago pela Prefeitura para compra de créditos de vales transporte para amenizar os prejuízos causados na pandemia pela Covid-19;
- A prefeitura de Curitiba, que chegou a perceber uma queda de 75% na demanda do transporte público no início da crise, criou o Programa Emergencial de Operação e Custeio do Transporte Coletivo. Em consonância com as empresas operadoras, que concordaram em prescindir da rentabilidade e amortização do capital previstos em contrato de concessão, foi aprovada a Lei 15.627 (Curitiba, 2020), que garantiu um aporte financeiro para manter um nível satisfatório de atendimento durante os primeiros 90 dias de implementação das políticas de isolamento social.

Para tentar atenuar a crise econômica em decorrência da pandemia, o Governo Federal editou a Medida Provisória (MP) nº 936 em março de 2020, convertida na Lei nº 14.020/2020. As medidas envolveram (i) a desoneração da folha de pagamento de diversos setores da economia, incluindo os sistemas de transporte público; (ii) a redução de jornadas de trabalho; e (iii) a suspensão temporária de contratos. A Lei contribuiu para manter a folha de pagamento e para reduzir o número de demissões no setor, com alívio temporário no orçamento dos sistemas de transporte público.

O Governo Federal também suspendeu, por até seis meses, o pagamento dos financiamentos contratados pelas empresas operadoras para renovação das frotas locais. A suspensão foi direcionada ao programa de Renovação de Frota do Transporte Público Coletivo Urbano de Passageiros (REFROTA). Contudo, apesar dessas ações, as ações específicas para o setor de transportes foram consideradas insuficientes (comparadas ao ônus setorial) e, em sua maioria, de difícil articulação, pois dependiam de acordos com o Congresso Nacional.

A Associação Nacional do Transporte Público - ANTP, em conjunto com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos - NTU e o Fórum Nacional de Secretários de Transportes, lançou uma proposta com medidas emergenciais de socorro ao setor de transporte público. A principal demanda era a aquisição de créditos eletrônicos – passagens – pelo poder público para cobrir o desequilíbrio entre as receitas e as despesas dos serviços de transporte. Na Câmara Federal tramitou a MP 938/2020, que discutia a reposição de perdas do Fundo de Participação dos Estados e Municípios (FPE e FPM). Em seu artigo 3º, a referida MP propunha destinar R\$ 4 bilhões para garantir a prestação do serviço de transporte público coletivo e reequilibrar os contratos impactados pelos efeitos da Covid-19 (Brasil, 2020b). Em dezembro de 2020 o tão esperado socorro do Governo Federal (PL 3.364/2020) não foi

efetivado, o que corroborou para uma crise sem precedentes no transporte público brasileiro, sob risco de colapso em muitas cidades.

Medidas de socorro financeiro ao sistema de transporte coletivo continuam sendo necessárias para que as cidades continuem a busca pela promoção da mobilidade sustentável. A crise financeira sem precedentes que os sistemas de transporte coletivo estão enfrentando é sem dúvida uma oportunidade de se discutir temas como: (i) a importância de transporte coletivo para cidades sustentáveis; (ii) a integração entre os diversos modos; (iii) a transparência dos dados do setor; (iv) os possíveis subsídios da operação, como é realizado em diversas cidades (Paris, Londres, Madri, Estocolmo, São Paulo etc.).

Sistemas sobre trilhos

No Balanço do Setor Metroferroviários 2020-2021, a Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos – ANPTrilhos - estima que a expressiva redução da demanda teve como consequência imediata a perda de R\$ 8 bilhões em receitas tarifárias, isso entre março e dezembro de 2020. A perda de passageiros transportados foi de 1,6 bilhão de passageiros, correspondente a sete vezes a população do país. Ela ressalta que esse desequilíbrio na relação das receitas com os custos proporcionou a maior crise econômico-financeira já vivida pelo setor de transporte de passageiros sobre trilhos no Brasil, atingindo todos os operadores, sem exceção.

Segundo a ANPTrilhos, entre os meses de março a dezembro de 2020 o total de passageiros transportados foi 1,7 bilhão. São Paulo contribuiu com 1,3 bilhão. O sistema de trilhos da Região Metropolitana de São Paulo (Metrô e CPTM) teve 55,4% passageiros transportados a menos. O sistema do Rio de Janeiro (Metrô Rio e SuperVia) transportou 252,6 milhões de passageiros, e no período da pandemia apresentou queda de 57%. Já na região Nordeste foram 146,3 milhões de passageiros transportados, com queda de 52% de março a dezembro de 2020 (ANPTrilhos, 2021).

3. A resposta do transporte público à pandemia da Covid-19 no mundo

Cidades em todo mundo incluíram o investimento em transporte público como um dos pilares centrais dos pacotes de estímulo econômico para atravessar a pandemia da Covid-19. São destaques as ações para o auxílio financeiro pela redução na arrecadação das redes de transporte público, como também a promoção de ações para melhoria da qualidade da oferta dos serviços, seja em termos de segurança sanitária, sejam em termos operacionais. Somente para a pandemia da Covid-19, a maior agência de transporte público dos Estados Unidos, a Autoridade Metropolitana de Transportes de Nova York (MTA), disponibilizou um orçamento extra emergencial de US\$ 4 bilhões (Goldbaum, 2020).

Em Santiago, no Chile, o governo concordou em compensar as operadoras de ônibus pela perda de demanda (até 80%) (DF, 2020). Na Holanda, o governo alocou €1,5 bilhão para compensar as ferrovias holandesas (NS) e as três operadoras de transporte público urbano em Amsterdã, Haia e Roterdã (NOS, 2020). Na Suécia, o governo transferiu 3 bilhões de coroas suecas para cobrir perdas de receita em todo o país devido à redução na venda de ingressos (Sverigesradio, 2020).

Em muitos países, o investimento no transporte público durante a pandemia tem sido considerado prioritário e uma estratégia chave para atravessar a crise sanitária. Apesar da retração da demanda, o transporte público continua a ser o principal modo de deslocamentos da população (muitos cidadãos sequer têm outra opção). Promover segurança nesta atividade significa assegurar à

população um modo seguro de se locomover para atividades básicas, como ir ao trabalho ou aos serviços de saúde.

O investimento no transporte público tem se tornado um desafio, sobretudo em países em desenvolvimento. A pandemia trouxe um problema adicional para o transporte público, que buscam alívio financeiro enquanto há pouca disponibilidade de fundos públicos. Durante a pandemia os governos passaram a enfrentar muitas necessidades sociais, que também exigem apoio financeiro. Em contrapartida, também se espera uma redução na arrecadação de impostos. Citam-se, por exemplo, questões como o desemprego, o risco de falência para pequenas empresas, hospitais e cuidados de saúde. Nesse contexto, o transporte público passou a competir com várias outras necessidades sociais e exatamente em um momento que a já delicada situação fiscal é deteriorada em face das medidas de auxílio no contexto da crise sanitária.

Com a estratégia de atravessar a pandemia, investindo e preservando o transporte público local, muitos países investiram em medidas básicas sanitárias, como no uso obrigatório de máscaras, restrições de viagens, restrições de determinadas atividades econômicas etc. (Tirachini & Cats 2020). Apesar das variações nas estratégias tomadas nos países, as medidas iniciais tiveram como objetivo principal a redução do risco à exposição ao vírus e ao risco de contaminação. Durante toda a pandemia, as diferenças nas recomendações e regulamentações dos países em relação ao transporte público refletiram as diferenças na

prevalência e evolução do Sars-Cov-2 em suas comunidades. No entanto, as primeiras ações se concentraram em duas frentes:

- **Distanciamento físico**, justificado pela preocupação da transmissão aérea em ambientes fechados. Passou-se a adotar o distanciamento mínimo de 1 metro (OMS, 2020b). Outros países, com protocolos de segurança mais brandos, adotaram 2 metros como distanciamento ideal para reduzir o risco de transmissão da COVID-19 (CDC, 2020a);
- **Uso de máscaras faciais**, baseando-se na evidência acumulada de que o uso de máscara em transporte público pode ser uma forma eficaz de interromper a transmissão do vírus da COVID-19 (Eikenberry et al. 2020; Ngonghala et al. 2020).

No primeiro momento, muitas dessas ações já estavam contempladas em protocolos de contenção de pandemias e crises (resiliência) no transporte público de alguns países (Zhang et al, 2020a). Ao decorrer da pandemia, surgiram outras medidas que buscaram adequar o planejamento e a oferta do transporte público à nova realidade operacional e de demanda. Além das ações mais difundidas, como a limpeza dos veículos após as viagens; o incentivo ao uso de bilhetagem eletrônica para pagamento das tarifas (evitando pagamento em dinheiro nos veículos), podem-se destacar as seguintes estratégias internacionais:

1) Forte redução da capacidade/lotação dos veículos

Adotou-se a estratégia de operação dos serviços de transporte com capacidade dos veículos limitada (ônibus, trens, metrô etc.). Em alguns países, permitiu-se a operação com

transporte de passageiros apenas sentados (algumas cidades chinesas), ou então, adotou-se a redução da capacidade geral dos veículos (Arellana et al 2020; Tirachini & Cats 2020). Na Espanha, por exemplo, os veículos reduziram em 70% a capacidade de transporte. Em Lima (Peru), limitou-se a operação com a metade da capacidade dos veículos. Já na Colômbia e no Reino Unido, as medidas foram mais restritivas, onde o transporte público passou a operar com 35% e 10% da capacidade dos veículos, respectivamente.

Essa medida teve o objetivo de mitigar a contaminação e evitar aglomerações nos veículos e foi utilizada, principalmente, no começo da pandemia ou em momentos críticos da evolução do vírus na região. É importante mencionar que associado a redução da capacidade dos veículos, foi implementada uma forte política de fiscalização. Na China, por exemplo, foi utilizado o monitoramento por Câmeras para assegurar que as orientações estavam sendo cumpridas (Wong, 2020). Estudos realizados apontam que essa política contribuiu positivamente para controlar e adiar o espraiamento do vírus em algumas cidades (Mo et al 2021).

2) Aumento da oferta de viagens

Estratégia que consiste em adicionar à programação original viagens extras, sobretudo no horário de pico, para distribuir a demanda em mais veículos. Essa medida, comumente, foi utilizada em resposta à redução da capacidade de transporte. Dessa forma, permite-se a implementação de uma ação sanitária para reduzir aglomerações nos veículos, sem prejudicar a oferta e a qualidade

dos serviços de transporte local. Essa estratégia pode ser encarada como uma ação para fortalecer a rede de transporte público ao passo em que se busca proteger a população com medidas sanitárias básicas.

Essa prática foi identificada em Montevidéu (Uruguai) e em Madri (Espanha), por exemplo.

Segundo Mo et al (2021), a combinação da redução da capacidade dos veículos com o aumento da oferta de viagens contribuiu para desaceleração da contaminação em muitas cidades, sem prejudicar, por outro lado, a operação dos sistemas de transporte.

3) Força tarefa para evitar aglomerações

Ações, de diversas naturezas, para evitar aglomerações em todas as etapas da viagem no transporte público. Isso inclui desde o planejamento das viagens, compra dos bilhetes de transporte ao embarque e desembarque das viagens. Diversas empresas, sobretudo em terminais de grande movimento, disponibilizaram equipes para assegurar o distanciamento físicos em pontos de ônibus e estações, como nas estações de ônibus em Londres. Na Colômbia foi utilizada a estratégia “safe points”, que monitorava em rodovias e estações se as orientações estavam sendo cumpridas (Arellana et al 2020).

Segundo Zhang et al (2021a), as ações com foco em assegurar o distanciamento no transporte público (estações e paradas) foram utilizadas em cerca de 62% dos países.

4) Investir na qualidade do transporte público coletivo

Ao passo em que muitas medidas, sobretudo no começo da pandemia, focaram em

assegurar o distanciamento social e frear a disseminação do vírus, o investimento em medidas para aumentar a qualidade do transporte público surgiram como estratégia de continuidade das atividades econômicas e de transporte, sendo também suporte às medidas sanitárias. É essencial que o planejamento das viagens e oferta dos serviços de transporte possam ser assertivos para recuperar a demanda perdida e na execução de estratégias da pandemia (evitar superlotação, por exemplo).

Com a intenção de assegurar a frequência dos serviços de transportes, diversas cidades criaram faixas exclusivas de ônibus temporárias. Esse foi o caso de Barcelona e Nova York, onde cerca de 93km de vias foram transformadas em faixas exclusivas em resposta à pandemia).

5) Ações para retomada da confiança da população

Também foram mapeadas estratégias que buscaram assegurar a sustentabilidade das redes de transporte, principalmente, a longo prazo. Essas ações tiveram como objetivo a retomada da confiança da população no uso dos serviços de transporte público. Por exemplo, com o objetivo de fortalecer a imagem do transporte público, muitas empresas passaram a oferecer viagens com descontos especiais ou com isenção tarifária. Essa estratégia foi utilizada na Bélgica, por exemplo, na tentativa de retomar a confiança da população na segurança do transporte público.

6) Contribuição social à segurança de públicos chave

Em alguns países foram mapeadas ações que utilizaram o transporte público como ferramenta essencial para o desenvolvimento de outros setores da sociedade durante a pandemia. Para promover a segurança de trabalhadores da área de saúde, por exemplo, em alguns países foram criadas linhas especiais. Essas linhas possuem rota e horários específicos para determinado público-alvo. Essa estratégia foi utilizada na Romênia e na Nova Zelândia, por exemplo.

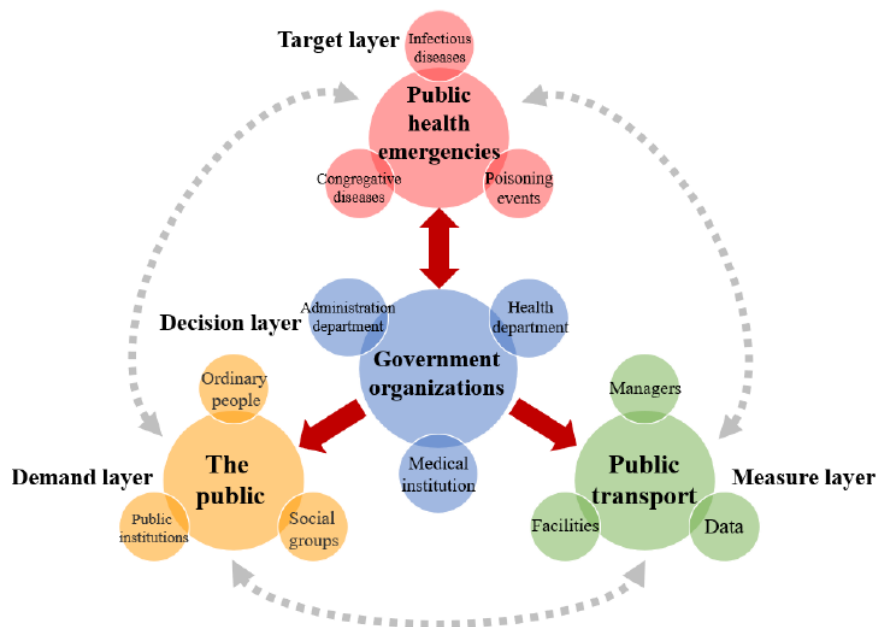
7) Ações integradas com outros segmentos da sociedade

As ações integradas e coordenadas com outros setores econômicos da sociedade tem

como objetivo estabelecer estratégias e processos mais assertivos para enfrentar a crise da pandemia do Covid-19, seja em questões de saúde pública, seja em questões de econômica. A Figura 7 apresenta um exemplo de um planejamento integrado para planejamento coordenado de atividades chave da sociedade.

Para além da promoção dos serviços de transportes, houve diversas iniciativas de parcerias entre operadores/poder público local com o comércio, indústria e escolas na tentativa de ajuste de demanda e oferta em diferentes horários. Na França, por exemplo, houve acordos com o comércio para funcionamento em horário diferenciado. Já na Holanda, essa parceria foi realizada com as escolas.

Figura 7. Agentes e processos para emergências relacionadas à pandemia da Covid-19



Fonte: Li et al (2021)

Quadro 3. Contribuição científica para compreensão da Covid-19 e transporte público coletivo (estudo bibliométrico)

Foram mapeados 136 estudos que tratam da temática de Transporte Público e Covid-19, com publicações em 2020 (54%) e 2021 (46%). Os principais destaques são os Estados Unidos (39 publicações) e China (24 publicações). Na América latina foi mapeado um único trabalho, sobre o impacto da pandemia da Covid-19 no sistema de transporte público local (2020). As principais fontes de publicação são: 1) Transportation Research Interdisciplinary Perspectives; 2) Sustainable Cities And Society; 2) European Transport Research Review; 3) Transportation Research Part D Transport And Environment; e 4) Zhongguo Gonglu Xuebao China Journal Of Highway And Transport.

De forma geral, os trabalhos buscaram compreender como a Covid-19 modificou (e se modificou) os padrões de deslocamento. Há também diversos estudos sobre a disseminação do vírus e qual o papel do transporte público; sobre a avaliação de oportunidades de integração e automação de determinados processos nos sistemas de transporte; e a avaliação da eficácia de ações tomadas durante a pandemia.

Em uma análise mais detalhada, os principais destaques que, certamente, contribuirão como leitura complementar à discussão e resultados apresentados neste trabalho são listados abaixo.

- TIRACHINI, A. & CATS, O. (2020). COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs. *Journal of Public Transportation*. Vol. 22 No. 1, pp. 1-21; [**Estudo da arte sobre o Transporte Público e a Covid-19**]
- ZHANG, J.; HAYASHI, Y.; FRANK, L. D. (2021a). **COVID-19 and transport: Findings from a worldwide expert survey**. *Transport Policy* 103 (2021) 68–85. [**Pesquisa com especialistas de transporte sobre a compreensão da Covid-10 e o Transporte Público Coletivo**]
- MO, B.; FENG, K.; SHEN, Y.; TAM, C.; LI, D.; YIN, Y.; ZHAO, J. (2021). **Modeling epidemic spreading through public transit using time-varying encounter network**. *Transportation Research Part C* 122 (2021) 102893. [**Modelo epidemiológico de transmissão no transporte público**]
- ZHANG, Z.; HAN, T.; YOO, K. H.; CAPECELATRO, J.; BOEHMAN, A. L.; MAKI, K (2021b). **Disease transmission through expiratory aerosols on an urban bus**. *Physics of Fluids*, v33, n 015116 [**Modelo epidemiológico de transmissão no transporte público por ônibus**]
- QIAN, X. & UKKUSURI, S. V. (2021). **Connecting urban transportation systems with the spread of infectious diseases: A Trans-SEIR modeling approach**. *Transportation Research Part B* 145 185–211 [**correlação entre Transporte Público e Covid-19**]
- LI, J; CHEN, T.; ZHANG, Y. (2021). **Research on Decision Support for Public Transport Operation and Management for Epidemic Prevention and Control of Infectious Diseases**. *China Journal of Highway and Transport*. DOI: 10.19721/j.cnki.1001-7372.2020.11.004. [**Uso de ações em transporte e o papel do transporte no controle de pandemias**]
- Foi utilizado com base de pesquisa as plataformas *Scopus* e *Web of Science*. Hoje, essas duas bases de pesquisa são consideradas as principais bases de dados de referência bibliográfica. A *Web of Science* pertence a *Clarivate Analytics* e a *Scopus* pertence a *Elsevier*.

Quadro 3. Contribuição científica para compreensão da Covid-19 e transporte público coletivo (estudo bibliométrico)

Foi utilizado como input de pesquisa o seguinte fragmento ("string"):

(TITLE-ABS-KEY (public* AND transport*) AND TITLE-ABS-KEY (covid*))

Para o caso da Scopus, restringiu-se a análise aos trabalhos de "engenharia". Já para a Web of Science, restringiu-se a análise aos trabalhos de "engenharia de transportes". Em ambas as bases de dados, considerou-se apenas os trabalhos em formatos de "papers" e "publicados", sendo assim, revisados por pares.

4. Os próximos passos para o transporte público no Brasil: como se adaptar à nova realidade?

Mais de um ano após o início da pandemia da COVID-19, a manutenção dos serviços de transporte público ainda enfrenta desafios, sobretudo em questões de sustentabilidade financeira e operacional. Todavia, passageiros, operadores e o poder público deverão seguir tomando

providências em três frentes principais 1) para evitar a propagação do vírus; 2) para manter a operação adequada do serviço durante a crise; e 3) para garantir a viabilidade financeira das redes de transporte público.

4.1. Diretrizes para contenção do contágio

Embora os estudos técnicos, como o realizado pela USP em parceria com a prefeitura de São Paulo (Prefeitura de São Paulo, 2020), aponte menor prevalência de infecção pelo Sars-Cov-2 no transporte público do que imaginado

inicialmente, os sistemas de transporte público ainda podem representar um ambiente de risco durante uma epidemia (UITP, 2020). Assim, diversos cuidados devem ser tomados por usuários do sistema de transporte público.

Quadro 4. Diretrizes direcionadas aos passageiros

São sugeridas as seguintes diretrizes aos usuários de transporte público para evitarem o contágio da doença:

- **Higienizar as mãos** o mais rápido possível após a viagem. As superfícies mais comumente tocadas dentro dos veículos são as com maior probabilidade de abrigarem o vírus;
- **Considerar outras formas de transporte sustentáveis.** Quando possível, substituir o transporte público pela caminhada ou bicicleta no seu deslocamento. Caso opte-se por alugar uma bicicleta ou patinete, deve-se tomar as mesmas precauções de higienizar as mãos após o uso e evitar tocar no rosto;
- **Utilizar máscaras de proteção facial**, preferencialmente máscaras com duas camadas e ajustáveis, de modo a cobrir nariz e boca sem deixar espaços (John Hopkins Medicine, 2021b). Deve-se utilizar a máscara durante toda a viagem.;
- **Evitar falar, gritar ou cantar ao utilizar o transporte público.** Mesmo ao se utilizar máscaras, o risco de contágio no transporte público aumenta consideravelmente se os passageiros estiverem falando, gritando ou cantando (Bazant & Bush, 2021). Países como o Japão, onde culturalmente não se fala (ou fala-se pouco) ao utilizar-se o transporte público, apresenta menores casos de contágio em seus sistemas de transporte público; e
- **Tomar a vacina contra o Sar-Cov-2**, assim que ela for disponibilizada para o grupo ao qual o usuário pertencer, seja etário, por comorbidade ou função desempenhada.

Com o surto da COVID-19, os operadores de transporte devem ser capazes de tomar decisões para proteger os passageiros e os trabalhadores, minimizar os impactos para a organização e ainda fornecer um nível de serviço apropriado para a situação (Fletcher et al., 2014). Lidar com desafios da tomada de decisão em resposta a uma pandemia no contexto do transporte é uma tarefa multi-dimensional e exige a integração entre as organizações de transporte, saúde, agências de gerenciamento de emergências e comunicação (Fletcher et al., 2014), além do poder público.

Até agora, no Brasil, verificou-se a falta de ações coordenadas entre os diferentes setores na tomada de decisões. As ações acontecem quase sempre de forma unilateral. A coordenação é essencial para que as diretrizes fornecidas por autoridades da saúde e governamentais sejam seguidas da melhor forma possível pelos diferentes sistemas de transporte público. Do ponto de vista do operador, medidas não-farmacêuticas são os principais meios de mitigar a progressão e o impacto da pandemia até que a vasta maioria da população esteja imunizada pela vacinação.

Quadro 5. Diretrizes direcionadas aos operadores

- **Realizar comunicação de crise de forma eficiente.** É de suma importância que operadores instrua tanto funcionários quanto passageiros sobre medidas de higiene, como a constante higienização das mãos, utilização de máscaras, orientações comportamentais ao utilizar o transporte público etc. É importante que a comunicação seja simples e direta, de modo a ser acessível para o maior número possível de passageiros e funcionários sem gerar confusão.
- **Instruir funcionários e passageiros a se vacinarem,** assim que possível.
- **Adotar barreiras de proteção** (ex: vidro, acrílico etc.) para separar motoristas, cobradores e vendedores de passagens;
- **A equipe de atendimento ao cliente deve estar disponível apenas em cabines** ou balcões de informações com distância suficiente dos passageiros;
- **Treinar, planejar e implantar políticas e procedimentos** que articulem e reforcem os meios de redução da infecção;
- **Realizar a limpeza necessária** (ex: limpeza a vapor, desinfetantes, infravermelho) de estações, veículos e locais de trabalho para minimizar a contaminação das superfícies e **especialmente os dutos e filtros, para garantia a ventilação.**
- **Manter os ambientes ventilados,** evitando circular com janelas fechadas;
- **Afastar funcionários com sintomas ou doentes;**
- Se possível, **realizar embarque pela porta traseira** de modo evitar contato próximo com os motoristas e funcionários que não possuem cabines separadas;
- **Realizar campanhas para incentivar usuários a pagarem as passagens com smartcard** ao invés de dinheiro;
- **O trabalho remoto deve ser considerado para atividades** que podem ser realizadas sem estar fisicamente presente nas instalações da empresa;

Quadro 5. Diretrizes direcionadas aos operadores

- **Todos os motoristas e demais funcionários a bordo dos veículos e inspetores devem usar máscaras de proteção facial** e ter sua temperatura medida antes de iniciar as tarefas diárias, além de se vacinarem assim que possível;
- **Estabelecer pontos de checagem de temperatura** munidos de medidores infravermelhos em terminais e estações de transbordo;
- **Exigir a utilização de máscaras por passageiros.**

Já o poder público pode perseguir a oferta de alternativas de deslocamento mais seguras ao transporte público coletivo, como o desenvolvimento da infraestrutura ciclo viária e a criação de faixas exclusivas para ônibus, com objetivo de redução do tempo de viagem e consequente exposição ao vírus. É crucial que o poder público se esforce para promover o equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas de transporte público, uma vez que medidas como a restrição da lotação e aumento da oferta de veículos tem impacto severo na arrecadação dos sistemas de transporte coletivo.

O governo poderá propor campanhas de vacinação tão céleres quanto possíveis. É desejável que cobradores e motoristas sejam incluídos em grupos prioritários de imunização, considerando que permanecem por longos períodos nos veículos e interagem com um número grande de passageiros. A imunização dos cobradores e motoristas garante não apenas maior segurança para eles, como também para os passageiros.

Quadro 6. Diretrizes direcionadas ao poder público

- **Limitar a ocupação dos veículos.** Determinações das autoridades de saúde podem recomendar mudanças em como as pessoas são transportadas, o que pode impactar rotas, disposição dos assentos e protocolos de embarque. Tais medidas podem exigir maior oferta em rotas e horários mais movimentados;
- **Aumentar a oferta de veículos,** de modo a facilitar a redução da ocupação dos veículos e reduzir tempos de espera, evitando aglomerações;
- **Ações coordenadas** entre as diversas esferas do poder público para enfrentamento à pandemia. Entre as ações coordenadas, também são exemplos as parcerias entre os diferentes setores da economia para melhor adequação da oferta e demanda do transporte público (alocação de turnos de trabalho etc.).

4.2. Diretrizes operacionais para a manutenção do serviço de transporte público coletivo

A pandemia da Covid-19 trouxe uma série de dificuldades operacionais às organizações de transporte. A queda de demanda, que varia em função das restrições de circulação imposta nos municípios, ainda representa considerável redução das receitas dos operadores. Em São Paulo, por exemplo, a demanda está em cerca de 57% dos níveis anteriores a março de 2020 (SPTRANS, 2021). Nos momentos de medidas de distanciamento social mais restritivas na capital, de meados de março de 2021 ao começo de abril, a demanda variou de 45 até 20% da demanda original (SPTRANS, 2021). Essa elasticidade da demanda, por exemplo, pode ser considerada uma barreira para o planejamento assertivo e eficiente dos serviços de transporte.

A integração com modos alternativos de transporte surge como possível solução de redução da lotação. Parcerias entre táxis, aplicativos de transporte sob demanda, operadores e poder público podem espalhar a demanda em diferentes segmentos, diminuindo o risco de contágio.

Outro desafio a ser enfrentado pelos operadores de transporte durante a crise é o gerenciamento da mão-de-obra. Em uma pandemia, a segurança do trabalhador e o fornecimento de um local de trabalho saudável e seguro devem ser a maior prioridade para as organizações de transporte manterem perenes os recursos humanos. No entanto, a pandemia da COVID-19 ainda provoca escassez de mão-de-obra generalizada e prolongada, em função do afastamento de funcionários com sintomas ou infectados.

A inserção de motoristas e cobradores em grupos prioritários de imunização poderá contribuir para segurança da mão-de-obra do setor de transportes. Há, ainda, medo dos funcionários de exposição a infecção (para si e sua família) gerando altos níveis de estresse. Pode ser que neste momento sejam necessárias mudanças nos padrões de serviço em função da alteração da operação, necessidade de mais recursos humanos para lidar com as novas tarefas geradas pela pandemia, além da re-atribuição temporária de funções essenciais (Fletcher et al., 2014) – tudo em um cenário de queda acentuada da receita.

Quadro 7. Diretrizes operacionais

- **Identificar/definir as funções essenciais e estratégias** para realocar recursos e manter a operação adequada dos serviços. As funções essenciais são aquelas que a organização deve continuar operando, mesmo em caso de emergência. Funções não essenciais, apesar de ainda serem importantes, podem ser adiadas com consequências mínimas até que recursos adicionais sejam disponibilizados. Esse processo é vital para responder tanto a escassez de mão-de-obra, quanto a de receita a longo prazo, de maneira estratégica e organizada (Fletcher et al., 2014);
- Revisar as **rotinas de manutenção de equipamentos** e material circulante para identificar o se a escassez de mão-de-obra pode prejudicar as inspeções;
- **Estabelecer protocolos de segurança** claros para fornecer acomodações razoáveis a indivíduos potencialmente infectados, como a obrigatoriedade da utilização de máscaras;
- Se possível, deve-se **estabelecer um centro de controle separado** do centro de controle tradicional, evitando o contato entre ambos. A contaminação de um dos funcionários de um centro de controle pode levar a infectar todo o resto da equipe, prejudicando consideravelmente as operações;
- **Monitoramento e fiscalização contínua do cumprimento de normas e diretrizes**, tanto dos passageiros quanto dos funcionários. O monitoramento e fiscalização constantes são de suma importância para garantir a diminuição do risco de contágio dentro do transporte público;
- **Aumentar a qualidade do serviço ofertado**, de forma a auxiliar a população a retomar confiança no transporte público coletivo. O cumprimento de horários e das diretrizes higiênicas auxilia muito que a população se sinta confortável em utilizar o transporte público coletivo, e pode diminuir a queda da demanda;
- **Utilização de data Science e novas tecnologias**, para gestão, planejamento e controle da operação (operação mais regular e previsível), implementação de bilhetagem eletrônica, avaliação das rotas oferecidas e possíveis alternativas.

4.3. Diretrizes financeiras

As estratégias e medidas de apoio à sociedade civil e às empresas adotadas durante a pandemia da Covid-19, como aumento da oferta ou a redução da capacidade dos veículos, por exemplo, certamente acarretarão custos adicionais, uma vez em que serão necessários mais veículos, insumos e/ou mão de obra para execução dessas ações. Para além dos ônus financeiro, os sistemas de transporte podem ter sérias sequelas após a crise sanitária.

Na ausência de aportes financeiros para custear os impactos e ônus da pandemia, (prevista na maioria dos contratos de operação nas cláusulas de equilíbrio econômico-financeiro), serão repassados à tarifa técnica o prejuízo pelos custos adicionais ou a perda excessiva de demanda. Acontece que, aumentando o valor da tarifa para compensação, tem-se o agravamento do ciclo vicioso no transporte público (perda de clientes). Dentre as razões alegadas, os altos preços da tarifa é a principal justificativa, seguida da

baixa qualidade do serviço ofertado e a falta de priorização do transporte público nas redes de transporte (CNT, 2017).

Em todas as ações internacionais apresentadas nas seções anteriores, seja para contenção do contágio do vírus, seja para incremento na qualidade da oferta dos serviços, foram financiadas pelas autoridades locais (governo). Na verdade, essas ações são percebidas pelo poder público local como investimento em saúde pública por meio do transporte público e não um custo de transportes em si.

A estratégia de segurança sanitária no modo coletivo faz parte de políticas públicas coordenadas, com suporte em todas as etapas da viagem (da casa ao destino final). Sem a parceria entre os operadores e o poder público, muitas dessas ações são inviáveis (Vickerman, 2021). Isso é especialmente sensível nos países em desenvolvimento, sobretudo na América Latina. Antes da pandemia, os sistemas de transporte local já experimentavam sérios problemas quanto ao financiamento dos serviços de transportes.

No Brasil, segundo dados da NTU (2020), a queda da demanda nos 5 anos que antecederam a pandemia da Covid-19 já alcançava cerca de 26% da demanda. Acentuar ainda mais essa

curva pode trazer prejuízos irreversíveis no futuro das cidades, como o sucateamento dos modos coletivos e a intensificação do uso de automóveis nas ruas, aumento significativo da emissão de poluentes e dos congestionamentos.

Em países onde não houve aporte do governo, caso da Colômbia e do Brasil, muitos operadores passaram a reduzir a oferta dos serviços (indo de encontro as práticas internacionais) (Arellana et al, 2020). Em casos como esse, as intervenções de curto prazo para manter os serviços não podem fornecer soluções de longo prazo, sob ameaça de prejuízos futuros às redes de transporte. A experiência internacional com a Covid-19 indica claramente que, sem investimento, as cidades podem esperar uma mudança significativa do transporte público para os carros privados à medida que as restrições de bloqueio passar a diminuir.

Adotar estratégias de investimento na qualidade do transporte público local é um dos principais tópicos que compõe os planos de contingência e controle de pandemia no mundo (Li et al, 2021). Além de oferecer em um ambiente controlado, o pleno funcionamento da mobilidade urbana também é positivamente afetado. Contribui-se, portanto, tanto para redução da contaminação do vírus como para o desenvolvimento urbano local.

Quadro 8. Diretrizes financeiras

- **O custeio do ônus da pandemia não pode ser repassado para as tarifas públicas**, sob risco de agravar (ainda mais) a evasão do modo de transporte coletivo para modos individuais motorizados
- Para implementação das ações de saúde pública no transporte público, **se os governos não oferecem subsídios, será necessário estabelecer incentivos adequados** para evitar reduções de serviço e comprometer a saúde financeira das operadoras com melhorias de longo prazo.
- **Investir na qualidade do transporte público** deverá guiar o serviço de mobilidade durante e, principalmente, pós pandemia.

5. Considerações finais

O transporte público no Brasil aspira cuidados urgentes em relação ao enfrentamento da crise da Covid-19 e sobre a sobrevivência após a pandemia. É sabido que a pandemia impactou fortemente o transporte público coletivo, tanto em termos de arrecadação, mas, principalmente, na qualidade dos serviços ofertados.

Medidas para conter a disseminação do vírus (higienização total dos veículos e de terminais de integração) e equipamentos de proteção para os trabalhadores (álcool, máscaras etc.) aumentaram os custos operacionais do sistema transporte público sem que houvesse aporte financeiro do governo, em qualquer esfera. Além disso, a queda na demanda impactou fortemente a arrecadação dos sistemas de transporte público no Brasil. A medida utilizada (redução da oferta) nos sistemas de transporte para equilíbrio financeiro pode ser prejudicial em médio e a longo prazo. A falta de investimento no setor poderá levar à degradação do sistema de transporte (não renovação da frota), o que, conseqüentemente, levará a falta de confiança dos clientes e possível migração para outros modos.

Durante todo o período de pandemia, algumas iniciativas foram adotadas, sobretudo para assegurar a segurança no deslocamento e no suporte aos trabalhadores em quarentena. Houve também iniciativas para manutenção de setores chave da economia (energia, saneamento, indústrias etc.). Entretanto o transporte público ficou de fora deste planejamento. Ignorar o transporte coletivo não só contribuiu para disseminação do vírus como também gerou externalidades negativas no funcionamento das cidades.

Dada a importância do setor de transportes para o desenvolvimento urbano das cidades e para qualidade de vida dos cidadãos, será necessário melhor planejamento nos próximos meses, tanto em termos de políticas públicas coordenadas com os diversos níveis de governos (federal, estadual e municipal), como também na capacidade de investimento e financiamento. Diferente do que aconteceu em outros países, o que se observou no primeiro ano de pandemia no Brasil foram ações descoordenadas entre os diversos níveis de governo e entre os diversos setores da economia, que acabaram excluindo dos protocolos o transporte público.

As iniciativas tomadas pelos operadores, em muitos casos, sob orientação do poder público local, geraram ônus que acabou sendo repassado para o passageiro. Em consequência, alguns sistemas repassaram para o valor da tarifa o prejuízo, ao passo em que outros reduziram a oferta dos serviços. Em ambos os casos, o passageiro acabou arcando com o prejuízo.

Pensar o transporte público durante a COVID-19 requer adotar novos protocolo de controle de pandemia. Dentro dos protocolos de resiliência e em situações de pandemia, o transporte público desponta como o principal mecanismo de locomoção de qualquer cidade. Como visto, muitas cidades em todo o mundo asseguraram a priorização viária, acompanhadas de medidas de alívio ou suportes financeiros, gestão diária da oferta de serviço em função da demanda etc.

É imprescindível pensar nos próximos passos, para atravessar a pandemia e, principalmente, se

preparar para o período pós-pandemia. Será necessário recuperar a demanda e promover investimentos que assegurem a oferta de serviços com qualidade, eficiência e atratividade. Para isso, será necessário incluir o transporte público como um dos instrumentos principais das políticas públicas, assegurando ao cidadão o direito social garantido pela constituição federal ao transporte público coletivo acessível e de qualidade. Neste contexto, a construção de estratégias para o retorno dos usuários ao transporte coletivo é fundamental, sobretudo na definição de estratégias de financiamento e aumento da qualidade dos serviços de transportes

Referencial bibliográfico

ANTP; NTU E FÓRUM NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE TRANSPORTES (2020) **Medidas emergenciais no transporte público: Estado de calamidade pública (Covid-19)**. São Paulo, SP, Brasil, 28 mar. 2020. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/noticias/destaques/forum-nacional-de-secretarios-antp-e-ntu-apresentam-propostas-para-o-transporte-publico-crise-coronavirus.html>>. Acessado em: 05/05/2021;

ARELLANA, J.; MARQUEZ, L.; CANTILLO, V. (2020). **COVID-19 Outbreak in Colombia: An Analysis of Its Impacts on Transport Systems**. Hindawi. Journal of Advanced Transportation Volume 2020, Article ID 8867316, 16 p.;

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO (2021). **IMPACTOS DA COVID-19 NO TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS - Mar/2020 – Fev/2021**. Brasília, DF. Disponível em:<<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637523537674807205.pdf>>. Acessado em: 06/06/2021;

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. (2021). **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP - Relatório geral 2018- maio/2020**. Disponível em: < <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>>. Acessado em: 10/05/2021;

BAZANT, M. Z.; KODIO, O.; COHEN, A. E.; KHAN, K.; GU, Z.; BUSH, J. W. M. (2021). **Monitoring carbon dioxide to quantify the risk of indoor airborne transmission of COVID-19**. Disponível em < <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.04.04.21254903v2>>. Acessado em 06/05/2021;

BAZANT, M.; BUSH, J. (2021). **A guideline to limit airborne transmission of COVID-19**. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/118/17/e2018995118>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

BBC News Brasil (2021). **Vacina contra covid: os países que lideram o ranking de imunização no mundo**. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55550798>>. Acessado em 06/05/2021;

BRASIL (2020a). **Governo Federal já gastou R\$ 509 bilhões no enfrentamento à pandemia**. Agência do Senado. Consultoria de Orçamento do Senado. Brasília. Disponível em <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/12/22/governo-federal-ja-gastou-r-509-bilhoes-no-enfrentamento-a-pandemia>>. Acessado em 06/05/2021;

BRASIL (2020b). **Ministério da Economia divulga lista dos setores mais afetados pela pandemia da Covid-19 no Brasil**. Governo Federal. Disponível em < <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/setembro/ministerio-da-economia-divulga-lista-dos-setores-mais-afetados-pela-pandemia-da-covid-19-no-brasil>>. Acessado em 06/05/2021;

BRASIL (2020c). **Lei n. 13.982 de 2 de abril de 2020**. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13982.htm>. Acessado em 18 de maio de 2021;

BRASIL (2020d). **Lei n. 14.020 de 6 de julho de 2020**. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14020.htm>. Acessado em 18 de maio de 2021;

BRASIL (2020f). **Medida Provisória n. 1.000 de 2 de setembro de 2020**. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Mpv/mpv1000.htm>. Acessado em 18 de maio de 2021;

BRASIL (2021g). **Medida Provisória n. 1.039 de 18 de março de 2021**. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-1.039-de-18-de-marco-de-2021-309292254>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

BRASIL, (2020h) – **Medidas adotadas pelo Governo Federal no combate ao coronavírus** - 23 de junho. Brasília, DF, Brasil - Disponível em < [https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/junho/medidas-adotadas-pelo-governo-federal-no-combate-ao-coronavirus-23-de-junho#:~:text=Em%20apoio%20a%20empresas%20de,de%20Passageiros%20\(Refrota%2017\)>](https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/junho/medidas-adotadas-pelo-governo-federal-no-combate-ao-coronavirus-23-de-junho#:~:text=Em%20apoio%20a%20empresas%20de,de%20Passageiros%20(Refrota%2017)>)>. Acessado em :05/05/2021;

BRASIL, (2020i). **Medida Provisória nº 938 de 2 de abril de 2020**. Brasília, DF, Brasil - Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Mpv/mpv938.htm>. Acessado em: 05/05/2021;

BRASIL, (2020j). **Medida Provisória n. 936 de 1º de abril de 2020**. Brasília, DF, Brasil – Disponível em:<<https://www.congressonacional.leg.br/materias/medidas-provisorias/-/mpv/141375> >. Acessado em 18 de maio de 2021;

CAPODEFERRO, M. & SMIDERLE, J. (2021). **A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19**. Revista de Administração Pública v. 54 n. 5. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rap/v54n4/1982-3134-rap-54-04-1022.pdf>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

CARRANÇA, T. (2020). **A 'bomba-relógio' do transporte público que prefeitos eleitos terão em 2021**. BBC News Brasil. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55081123>>. Acessado em 06/05/2021;

CDC (2020a). **Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): How to Protect Yourself & Others**. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponível em <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html?CDC_AA_refVal=https%3A%3A>. Acessado em 07/05/2021;

CDC, 2021. **About Variants of the Virus that Causes COVID-19.** Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/transmission/variant.html>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

CNT (2017). **Pesquisa Mobilidade da População Urbana 2017.** Confederação Nacional dos Transportes. Brasília;

CURITIBA (2020). **Lei 15.627 de 05 de maio de 2020.** Diário Oficial do Município – Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2020/1563/15627/lei-ordinaria-n-15627-2020-institui-o-regime-emergencial-de-operacao-e-custeio-do-transporte-coletivo-para-o-enfrentamento-economico-e-social-da-emergencia-em-saude-publica-decorrente-da-pandemia-da-covid-19>>. Acessado em: 05/05/2021;

DF (2020). **MTT agrees payment mechanism with former Transantiago operators due to drastic drop in revenue.** *Diario Financiero*. Disponível em <<https://www.df.cl/noticias/empresas/industria/mtt-acuerda-mecanismo-de-pago-con-operadores-del-ex-transantiago-ante/2020-05-19/195247.html>>. Acessado em 07/05/2021;

DUTRA, J.; COSTA, G.; SCHECHTMAN, R.; COSTA, L.; ZOBARAN, M. (2020). **Transporte público e COVID-19. O que pode ser feito?** Fundação Getúlio Vargas. FGV CERI. Disponível em <<https://ceri.fgv.br/publicacoes/transporte-publico-e-covid-19-o-que-pode-ser-feito>>. Acessado em 06/05/2021;

EIKENBERRY, S. E., M. MANCUSO, E. IBOI, T. PHAN, K. EIKENBERRY, Y. KUANG (2020). **To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic.** *Infectious Disease Modelling* 5: 293–308;

FELTER, C. (2021). **How Dangerous Are New COVID-19 Strains?** Council on Foreign Relations. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep29839.pdf>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

GOLDBAUM, C. (2020). **M.T.A. Citing Huge Drop in Riders, Seeks \$4 Billion Virus Bailout.** *New York Times*. Disponível em <<https://www.nytimes.com/2020/03/17/nyregion/coronavirus-nyc-subway-federal-aid-.html>>. Acessado em 07/05/2021;

GOLDBAUM, C. (2020). **Subway service is cut by a quarter because of coronavirus.** *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2020/03/24/nyregion/coronavirus-nyc-mta-cuts-.html?searchResultPosition=6>;

JOHN HOPKINS MEDICINE (2021 a). **New Variants of Coronavirus: What You Should Know.** Disponível em: <<https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/a-new-strain-of-coronavirus-what-you-should-know>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

JOHN HOPKINS MEDICINE (2021b). **Coronavirus Face Masks & Protection FAQs**. Disponível em: <<https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/coronavirus-face-masks-what-you-need-to-know>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

LI, J.; CHEN, T.; ZHANG, Y. (2021). **Research on Decision Support for Public Transport Operation and Management for Epidemic Prevention and Control of Infectious Diseases**. China Journal of Highway and Transport. DOI: 10.19721/j.cnki.1001-7372.2020.11.004;

Lima, G. C. L. S, Carvalho, G. S. D. & Figueiredo, Z. M. (2020, junho). **A incompletude dos contratos de ônibus nos tempos da COVID-19**. Revista de Administração Pública – Fundação Getulio Vargas - DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200292>- disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/81912/78146>>. Acessado em: 08/05/2021;

MO, B.; FENG, K.; SHEN, Y.; TAM, C.; LI, D.; YIN, Y.; ZHAO, J. (2021). **Modeling epidemic spreading through public transit using time-varying encounter network**. Transportation Research Part C 122 (2021) 102893;

MOOVIT (2021). **O Relatório Global Moovit sobre Transporte Público 2020**. Disponível em: <https://moovitapp.com/insights/ptbr/Moovit_Insights_%C3%8Dndice_sobre_o_Transporte_P%C3%BAblico-countries>. Acessado em: 12/05/2021;

NGONGHALA, C. N., E. IBOI, S. EIKENBERRY, M. SCOTCH, C. R. MACINTYRE, M. H. BONDS, GUMEL, B (2020). **Mathematical assessment of the impact of non-pharmaceutical interventions on curtailing the 2019 novel Coronavirus**. *Mathematical Biosciences*: 108364;

NOS (2020). **1.5 billion euros in corona compensation for public transport companies**. Disponível em <<https://nos.nl/artikel/2336334-1-5-miljard-euro-coronacompensatie-voor-ov-//bedrijven.html>>. Acessado em 07/05/2021;

NTU (2020). **Anuário 2019-2020 NTU**. Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano. Brasília;

OMS (2020b). **Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public**. World Health Organization. Disponível em <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>>. Acessado em 07/05/2021;

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (2021). **Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?** Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>>. Acessado em 18 de maio de 2021;

OUR WORLD IN DATA (2021). **Statistics and Research. Coronavirus Pandemic (COVID-19)**. Disponível em <<https://ourworldindata.org/coronavirus>>. Acessado em 06/05/2021;

PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2020. **Inquérito sorológico adultos (>18) para SARS-COV-2. Evolução da prevalência da infecção no MSP. Fases 1 a 5.** Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/17_9_2020_PPT_COLETIVAADULTO_FASE%205.pdf>. Acessado em 18 de maio de 2021;

QIAN, X. & UKKUSURI, S. V. (2021). **Connecting urban transportation systems with the spread of infectious diseases: A Trans-SEIR modeling approach.** *Transportation Research Part B* 145 185–211;

SPTRANS (2021). **Situação dos Ônibus da Cidade de São Paulo.** Disponível em <https://www.sptrans.com.br/media/8304/atualizacao-site-12052021.pdf?v=12052021_0845>. Acessado em 12/05/2021;

SVERIGESRADIO (2020). **The government provides money so that public transport can run as usual.** Disponível em <<https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=4916&artikel=7470922>>. Acessado em 07/05/2021;

TIRACHINI, A. & CATS, O. (2020). COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs. *Journal of Public Transportation*. Vol. 22 No. 1, pp. 1-21;

UITP. 2020. **Management of COVID-19: Guidelines for Public Transport Operators.** International Association of Public Transport (UITP). Disponível em <<https://www.uitp.org/management-covid-19-guidelines-public-transport-operators>>. Acessado em 06/05/2021;

VALERY, G. (2021). **Em países com vacinação contra a covid avançada, vida começa a voltar ao normal.** RBA Rede Brasil Atual. Disponível em <<https://www.redebrasilatual.com.br/saude-e-ciencia/2021/04/em-paises-com-vacinacao-contra-a-covid-avancada-vida-comeca-a-voltar-ao-normal>>. Acessado em 06/05/2021;

VICKERMAN, R. (2021). **Will Covid-19 put the public back in public transport? A UK perspective.** *Transport Policy* 103 (2021) 95–102;

WONG, Y. 2020. **To limit coronavirus risks on public transport, here's what we can learn from efforts overseas.** *The Conversation*. Disponível em <<https://theconversation.com/to-limit-coronavirus-risks-on-public-transport-heres-what-we-can-learn-from-efforts-overseas-133764>>. Acessado em 07/05/2021;

ZHANG, J.; HAYASHI, Y.; FRANK, L. D. (2021 a). **COVID-19 and transport: Findings from a world-wide expert survey.** *Transport Policy* 103 (2021) 68–85; e

ZHANG, Z.; HAN, T.; YOO, K. H.; CAPECELATRO, J.; BOEHMAN, A. L.; MAKI, K (2021 b). **Disease transmission through expiratory aerosols on an urban bus.** *Physics of Fluids*, v33, n 015116.

