Nota Técnica

Nº 83

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

Junho de 2021

COVID-19 E O IMPACTO DAS TELEATIVIDADES NO TRANSPORTE METROPOLITANO E NÃO METROPOLITANO

George Vasconcelos Goes

Nota Técnica

Nº 83

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

COVID-19 E O IMPACTO DAS TELEATIVIDADES NO TRANSPORTE METROPOLITANO E NÃO METROPOLITANO

George Vasconcelos Goes

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

**Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Carlos von Doellinger

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues Junior

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flávia de Holanda Schmidt

Diretor de Estudos e Políticas

Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

André Reis Diniz

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Nota Técnica

Nº 83

Diset

Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura

Junho de 2021

COVID-19 E O IMPACTO DAS TELEATIVIDADES NO TRANSPORTE METROPOLITANO E NÃO METROPOLITANO

George Vasconcelos Goes

ipea

EQUIPE TÉCNICA

George Vasconcelos Goes

Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdiset83>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.
Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

1 TRANSPORTE, ATIVIDADE E EVENTOS DISRUPTIVOS.....	7
2 TELEATIVIDADES E O EFEITO DA COVID-19.....	8
3 IMPACTO NO TRANSPORTE METROPOLITANO E NÃO METROPOLITANO	12
4 SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES.....	15
REFERÊNCIAS.....	15

Os sistemas de transportes consistem não somente dos elementos físicos e organizacionais que interagem entre si para ofertar oportunidades de transporte, mas também da demanda que aproveita essas oportunidades para viajar de um lugar para outro, seja para o transporte de carga, seja para o de passageiros. Por sua vez, essa demanda de viagens é consequência das interações entre as múltiplas atividades econômicas e sociais localizadas em uma determinada área (Cascetta, 2009).

Assim, pode-se compreender um problema envolvendo transportes como o reflexo da interação entre dois sistemas fundamentais, o sistema de transportes e o sistema de atividades. Esse conceito pode ser aplicado, por exemplo, em áreas metropolitanas (transporte urbano) ou não metropolitanas (transporte regional).

Como consequência dessas interações, tem-se o nível de serviço do sistema, que pode ser medido por meio de diversos atributos, como acessibilidade, confiabilidade, robustez, vulnerabilidade etc., cada qual com uma série de variáveis e métricas, por exemplo, tempo de viagem, consumo energético, congestionamento, tarifas etc. (Ortúzar e Willumsen, 2011). Cada área metropolitana e região possui um nível de serviço específico, influenciado pelo contexto local.

Como exemplo de fatores que influenciam a demanda por transporte, podem ser considerados os eventos tendenciais, como o clima, o uso do solo (localização de residências, indústrias e comércio), a renda e o envelhecimento populacional, o crescimento econômico e as taxas de urbanização. Incluem-se, também, eventos de menor probabilidade, mas de alto impacto, como desastres ambientais, terrorismo ou pandemias.

Nesse último caso, os surtos de pandemia, como a de Covid-19, são eventos de risco de interrupção para cadeias de suprimentos e mobilidade urbana, devido ao repentino e forte impacto nos sistemas de transportes e de atividades. Portanto, compreender o impacto da pandemia de Covid-19, em ambos os sistemas, verificando o advento de novas relações comerciais e pessoais (por exemplo, a presença das teleatividades no cotidiano) é de importância central.

As externalidades negativas da Covid-19 nos transportes representam um problema interdisciplinar, sendo abordado, ainda que prematuramente, em áreas afins, como comportamento das viagens (De Vos, 2020), emissões atmosféricas e qualidade do ar (Dantas *et al.*, 2020; Nakada e Urban, 2020), agricultura e uso do solo (Wang, Shao e Kim, 2020), indústria e cadeia de suprimentos (Loske, 2020; Singh *et al.*, 2020) e planejamento urbano (Hamidi, Sabouri e Ewing, 2020).

Todavia, mesmo considerando as incertezas associadas às estimativas, ainda não há informações suficientes para mensurar os efeitos dessas externalidades no setor. Provavelmente, isso só será possível ao se estabilizarem os desempenhos econômicos do Brasil e dos grandes atores globais com a então formação de um breve histórico de dados socioeconômicos confiáveis.

Essa afirmação decorre da alta correlação histórica entre a variação do produto interno bruto (PIB) e do PIB *per capita* e das atividades de transporte de passageiros e carga. Essa relação é evidência no estudo de Goes *et al.* (2020), que apresenta as relações históricas de tais variáveis entre os anos de 2005 e 2020. O comportamento do crescimento do transporte de carga tem sido mais aderente com a variação do PIB, enquanto o PIB *per capita* explica melhor a variação do transporte de passageiros.¹

Desacoplar o crescimento dessas variáveis, ou seja, tornar as atividades de transporte menos susceptíveis ao desempenho econômico, tem sido objeto de estudo por décadas (Ballinal, Steel e Briggs, 2003; Loo e Banister, 2016; Zhu, Wu e Gao, 2020). Não obstante, eventos intempestivos de alto impacto na economia e na sociedade interferem nos coeficientes de correlação entre essas e diversas outras variáveis. Esse efeito desafia os pesquisadores a medir com precisão o impacto no transporte e nas atividades, por exemplo, da Covid-19, e estimar linhas de tendência para o comportamento futuro.

Enquanto os dados consolidados (não apenas prévias) ainda não estiverem disponíveis, as alternativas envolvem a adoção de pesquisas exploratórias sobre o problema (conforme se verá seção 2), para que pesquisas subsequentes aprofundem os resultados e os seus métodos.

1. Possivelmente, devido à variação do poder aquisitivo das camadas mais baixas de renda da população.

GRÁFICO 1

Correlação entre PIB e PIB *per capita* e atividade de carga e passageiros

2 TELEATIVIDADES E O EFEITO DA COVID-19

As teleatividades são atividades que podem ser realizadas remotamente, em um ambiente distinto do local físico da realização do serviço ou da exibição do produto. De acordo com Andreev, Salomon e Pliskin (2010), as teleatividades podem ser agrupadas conforme o propósito, sendo: i) as atividades pessoais essenciais (usualmente mandatórias), que provêm a base econômica do usuário; ii) as atividades pessoais de manutenção, para satisfazer as necessidades fisiológicas e biológicas do usuário; e iii) as atividades discricionárias (não obrigatórias), relacionadas às atividades recreativas.

O elemento em comum é a intermediação entre usuário e objeto de desejo pelo uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs). A tabela 1 resume as teleatividades agrupadas de acordo com os possíveis propósitos.

TABELA 1

Teleatividades agrupadas conforme o propósito

Propósito	Teleatividade	Descrição
Atividades pessoais essenciais	Teletrabalho (<i>telecommuting</i>)	Substituir ou modificar o deslocamento ao trabalhar em casa ou em um local mais próximo de casa do que o local de trabalho habitual por meio de TICs. Por exemplo, <i>home office</i> .
	Teleconferência (<i>teleconferencing</i>)	Reunião entre participantes de uma mesma organização ou de organizações diferentes conduzidas por meio de TICs. Por exemplo, videoconferências.
Atividades pessoais de manutenção	Teleshopping	Atividade pessoal de obter informações sobre produtos de consumo ou comprá-los por meio de TICs. Por exemplo, <i>Business-to-Consumer</i> (B2C) ou <i>Business-to-Business</i> (B2B).
	Teleserviços (<i>teleservices</i>)	Prestação de serviços remotos, por exemplo, internet <i>banking</i> , ensino a distância e telemedicina.
Atividades discricionárias	Telelazer (<i>teleleisure</i>)	Atividade de lazer remoto por meio de TICs, substituindo viagens para lazers convencionas. Por exemplo, uso recreativo de computadores e <i>smartphones</i> .

Fontes: Andreev, Salomon e Pliskin (2010) e Ben-Elia e Zhen (2018).

Todavia, as teleatividades não necessariamente representam reduções na atividade de transporte de passageiros e carga, devido a certos fenômenos, como: i) o efeito rebote (*rebound effect*), decorrente de ganhos em eficiência energética ou operacional; ii) a substituição de uma atividade por outra ou, inclusive; iii) um efeito neutro. Essas interrelações são observadas no gráfico 2, o qual apresenta os efeitos de substituição, complementação e neutralidade das teleatividades por meio de TICs.

GRÁFICO 2

Interrelações entre o uso de TICs e a geração de viagens

Fonte: Adaptado de Senbil e Kitamura (2003).

O efeito de substituição é o objetivo das políticas de governança para melhoramento da eficiência do uso da energia e redução das emissões atmosféricas, uma vez que efetivamente há a substituição de uma viagem por uma atividade remota.

A complementação é o efeito oposto ao desejado pelo poder público, mas não necessariamente pelo setor privado. Nesse caso, uma teleatividade gera uma demanda adicional por atividade de transporte, aumentando a quantidade de viagens realizadas em relação a um cenário sem a teleatividade. Observa-se esse fenômeno no caso do efeito potencializador gerado a partir do ganho em eficiência operacional e comodidade ao usuário das compras *on-line* (Gillingham, Rapson e Wagner, 2016). A praticidade em realizar compras *on-line* fracionadas impulsiona novas aquisições, antes realizadas em uma única viagem (por exemplo, a pessoa ir ao *shopping*) ou, inclusive, inviáveis (por exemplo, produto importado diretamente pelo usuário), gerando mais viagens para o sistema de transportes atender (dos vários pacotes sendo enviados dos fornecedores ao consumidor final).

Por fim, a neutralidade ocorre quando uma teleatividade não substitui ou complementa outras atividades de transporte. Nesse caso, algumas atividades de telelazer podem representar esse fenômeno nos casos em que o lazer remoto (por exemplo, uso de computadores) não substitui ou complementa uma atividade que seria realizada por meio de viagens. Outra situação é a adoção de teletrabalho em hotéis ou locais fora da residência, prática em ascensão. Nesse caso, o deslocamento casa-trabalho é substituído pelo roteiro alternativo.

Isso posto, eventos intempestivos, como a pandemia de Covid-19, alteram os mecanismos de uso de TICs pela sociedade civil, pelo governo, pela academia e pela iniciativa privada, modificando o padrão e a frequência das teleatividades e, consequentemente, os perfis das viagens e os níveis de atividade de transporte de carga e de passageiros.

Esse efeito é percebido nos sistemas de transportes de formas diferentes, a depender dos fatores listados na seção 1 (localização geográfica, renda populacional, envelhecimento etc.) e da duração das restrições de circulação de pessoas e mercadorias no período da pandemia. Em áreas metropolitanas, ganham relevância dinâmicas como: i) o aumento da participação² (km/ano) de caminhões leves e semileves para a distribuição de última milha relacionada ao *e-commerce* (Figliozzi, 2020; Singh *et al.*, 2020); ii) o aumento da participação do transporte individual privado (De Vos, 2020); iii) redução da participação do uso de transporte coletivo (metrô, ônibus etc.) (De Vos, 2020; Dantas *et al.*, 2020); e iv) queda da participação do transporte aéreo de carga e passageiros (Iacus *et al.*, 2020).

Na outra vertente, nas áreas não metropolitanas, os mesmos impactos são identificados, porém em intensidade distinta. Nessa linha, convencionalmente, municípios de pequeno e médio porte não implementam zonas de restrição de circulação (ZRCs) em áreas densamente habitadas. Por essa razão, variações na intensidade de uso de veículos leves e semileves são menos esperadas nesse período.

2. Apesar de haver quedas absolutas da atividade em todas as categorias de veículos e modos de transportes, há mudanças na divisão modal e entre as categorias de veículos durante e após as restrições de circulação oriundas da pandemia de Covid-19.

Para explorar os efeitos das teleatividades durante e depois do surto de pandemia de Covid-19, são analisados o histórico e as estimativas futuras de variação da atividade nos cenários internacional e nacional. Os boxes 1 e 2 descrevem os resultados de estudos de referência quanto ao impacto da Covid-19 no teletrabalho, teleatividade com alto grau de incerteza quanto à sua permanência. A Europa, por ter sido um dos primeiros continentes a serem atingidos pelo surto de Covid-19, recebe destaque quanto a estudos técnicos sobre as alterações dos padrões e das condições de trabalho antes e depois da pandemia. Entre os resultados obtidos, são enfatizados apenas aqueles que potencialmente geram impactos diretos ou indiretos na atividade de transporte de passageiros e carga.

BOX 1

Teletrabalho em países selecionados

De acordo com Milasi, González-Vázquez e Fernández-Macías (2020), entre 2009 e 2019, na Europa, o ritmo de crescimento do teletrabalho foi tendencial, aumentando lentamente antes do surto de Covid-19. Em 2009, apenas 5,4% da população empregada trabalhava predominantemente de forma remota, atingindo 9% em 2019.

É importante salientar que essa participação varia conforme o tipo de vínculo empregatício: 36% dos profissionais liberais na Europa ocasionalmente trabalhavam remotamente em 2019, contra 30% em 2009. Infere-se, portanto, que a análise sobre o impacto das teleatividades deve considerar variantes existentes no mercado de trabalho.

Conforme gráfico 3, em 2020, a proporção dos trabalhadores da União Europeia que passaram a utilizar o teletrabalho após a pandemia se aproxima de 40%, sendo intensiva em países como Finlândia e Luxemburgo (aproximadamente 60% do total). Para Fana *et al.* (2020), o potencial efetivo de empregos remotos pós-pandemia é de 25% na União Europeia.

A proporção de trabalhadores que migraram para o teletrabalho é maior entre os que já tiveram experiências com trabalho remoto (56%). Na outra vertente, entre os que nunca trabalharam em casa antes da pandemia, a proporção dos que iniciaram o teletrabalho é menor (24%) (Eurofound, 2020).

Nos Estados Unidos, cerca de 65% dos trabalhadores com alta qualificação passaram a trabalhar remotamente em maio de 2020.¹ Em uma visão mais ampla, em 2018, cerca de 25% dos trabalhadores trabalharam remotamente no país.²

O Japão possui uma das mais baixas proporções de teletrabalho pós-pandemia entre os países desenvolvidos, com cerca de 18% em junho de 2020 (era apenas 6% em janeiro, antes das medidas restritivas) (Okubo, 2020). Não obstante, isso pode se justificar pela baixa adoção de medidas restritivas, além do menor índice de contaminações do país.

GRÁFICO 3

Proporção de trabalhadores que iniciaram teletrabalho após o surto de Covid-19 na Europa

Fonte: Eurofound (2020).

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

(Continua)

Para Milasi, González-Vázquez e Fernández-Macías (2020), as disparidades no acesso ao teletrabalho aumentam as dimensões existentes de desigualdade de renda. Isso é verificado por meio das diferentes proporções de acesso ao teletrabalho entre os países. Por exemplo, em países como Suécia e Holanda mais de 60% dos trabalhadores em serviços empresariais intensivos em conhecimento trabalham à distância, enquanto na Itália e na Áustria essa participação é inferior à 30%.

Assim, entende-se que a combinação de certos fatores ajuda a compreender o nível de adoção do teletrabalho com o surto de Covid-19 em países europeus. Nessa linha, destacam-se as diferenças entre os setores (ocupações altamente qualificadas em TICs e comunicação); a distribuição de empregos por porte de empresa (maiores empresas são mais propensas a possuir plataformas de teletrabalho); a taxa de profissionais liberais e a capacitação profissional (habilidades com trabalho digital).

Elaboração do autor.

Notas: ¹ Netskope. *Remote Work Increasing Exponentially Due to Covid-19*. Disponível em: <<https://bit.ly/3psu74x>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

² UD Labor. *Workers who could work at home, did work at home, and were paid for work at home, by selected characteristics, averages for the period 2017-2018*. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3cu0hXX>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

BOX 2

Teletrabalho no Brasil

Ao contrário do observado em países de referência, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) evidencia que, no Brasil, apenas 10,1% das pessoas ocupadas trabalharam remotamente durante a pandemia em agosto de 2020, valor semelhante ao observado em maio de 2020 (10,2%) (gráfico 4). O desempenho inferior em relação aos países europeus pode decorrer da baixa maturidade tecnológica do país, por exemplo, via falta de conectividade 5G, baixa velocidade média de banda larga, poucas empresas de tecnologia, mercado altamente dependente da exportação de *commodities* no setor primário, mas principalmente da menor participação de ocupações facilmente adaptáveis ao teletrabalho, como atividades de escritório e de profissionais liberais.

Essa proporção, no entanto, é diferente ao considerar as regiões. O maior índice é observado na região Sudeste (cerca de 13%, ainda inferior ao observado no Japão), enquanto apenas 4% da região Norte utiliza teletrabalho durante a pandemia de Covid-19. Enfatiza-se o crescimento da proporção na região Nordeste entre maio e agosto de 2020 (de 6,6% para 8%), atingindo os padrões das regiões Sul e Centro Oeste.

Essas discrepâncias regionais podem ser justificadas pelos mesmos fatores observados no cenário internacional, ou seja, a distribuição espacial de empresas matrizes (de grande porte), de cargos intensivos em TICs, de profissionais liberais, de capacitação profissional etc.

GRÁFICO 4

Proporção de teletrabalho entre as pessoas ocupadas no Brasil (Em %)

Fonte: PNAD Covid-19. Tabelas: agosto 2020 – semana 2/IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

Elaboração do autor.

Em relação às demais teleatividades, o distanciamento social, os bloqueios e outras medidas em resposta à pandemia Covid-19 levaram os consumidores a aumentarem as compras *on-line*, o uso de mídia social, telefonia e teleconferência pela internet e *streaming* de vídeos e filmes (WTO, 2020). Nessa linha, o gráfico 5 ilustra o volume global de visitas em *sites* de *e-commerce* antes e após o início do surto.

Os resultados apontam para uma retomada do ritmo de crescimento do *teleshopping* globalmente, superando, inclusive, os valores anteriores à pandemia. O crescimento de 45% das visitas observado entre janeiro e dezembro de 2019 foi interrompido por meio de uma queda acentuada de 20% em janeiro de 2020. Todavia, esse resultado foi superado após poucos meses, atingindo cerca de 22 bilhões de visitas em junho de 2020 (alta de 9,3% em relação ao pico de dezembro de 2019).

GRÁFICO 5

Volume global de visitas em sites de e-commerce
(Número de visitas em bilhões)

Fonte: Statista. Disponível em: <<https://bit.ly/3z9k3lz>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

Distintamente do teletrabalho, o *teleshopping* apresenta histórico de alto crescimento no período pré-Covid-19, representando uma alteração contínua dos padrões globais de consumo.

3 IMPACTO NO TRANSPORTE METROPOLITANO E NÃO METROPOLITANO

As análises desagregadas levadas à efeito do impacto da Covid-19 no setor de transportes devem considerar as diferentes perspectivas das regiões. Por conseguinte, pode-se estimar o impacto em um ambiente metropolitano (grandes metrópoles) e um não metropolitano, haja vista que a intensidade dos padrões de teleatividades é percebida a depender da interação entre o sistema de transportes e o sistema de atividades (mais complexas em ambientes metropolitanos).

Uma forma de estimar esse impacto é por meio mobilidade *per capita* desses ambientes, medida em termos de passageiros-quilômetro/população (pass-km/cap). Essa variável mede a atividade de transporte de passageiros ou de carga de uma localidade em relação a sua população. Trata-se, portanto, de uma medida de performance do sistema de transportes, quanto maior o valor, mais viagens ocorrem no período analisado.

Antes do surto de pandemia, Briand, Lefevre e Cayla (2017) consideraram a redução da atividade de transporte de passageiros (pass-km) em 4% até 2050 devido às teleatividades na França. Nessa estimativa, os autores consideraram, além do aumento de TICs, o envelhecimento da população e o uso racional da mobilidade.

No México, Kainuma *et al.* (2017), em um cenário otimista, estimam que o *teleshopping* reduza entre 10% e 20% as viagens que seriam realizadas para compras. Ademais, os autores estimam que 50% dos trabalhadores do setor de serviços (terciário), ou seja, 24% da população ocupada, se utilizarão de teletrabalho. Essas teleatividades em conjunto representam uma redução de até 7% da atividade de transporte de passageiros em áreas metropolitanas até 2050.

Por fim, no Reino Unido, Pye e Li (2017) estimam dois cenários para o impacto das teleatividades no setor de transportes até 2050: i) tendencial, em que não há reduções significativas da atividade de transporte devido ao teletrabalho, mas há redução de 15% da mobilidade por carros (pass-km) devido ao *teleshopping*; e ii) alternativo, no qual o teletrabalho e o *teleshopping* representam reduções da atividade de transporte de passageiros (pass-km) em até 30% e 50%, respectivamente. Os autores consideram o melhoramento de TICs, a redução de compras do consumidor e o aumento do comércio eletrônico como elementos de mudança. Todavia, apesar de Pye e Li (2017) reconhecerem que o *teleshopping* gera impactos na atividade de transporte de carga (t-km), o seu efeito não foi capturado pelo modelo.

No Brasil, um estudo em andamento para a Iniciativa de Descarbonização Profunda (*Deep Decarbonization Initiative*), um projeto do Instituto do Desenvolvimento Sustentável (Institute for Sustainable Development and International Relations – IDDRI), estima, por resultados preliminares, a redução da atividade de passageiros em até 10% e um aumento marginal da atividade de carga decorrente das teleatividades pós-Covid-19 em áreas metropolitanas. Como o impacto generalizado da Covid-19, os especialistas estimam uma queda de até 15% das atividades de transporte de passageiros e de carga em 2020.

Para compreender essa problemática, a figura 1 apresenta um esquema-síntese das causas e dos efeitos das variações das teleatividades no setor de transportes, considerando as áreas metropolitanas e não metropolitanas. Esse raciocínio pode ser utilizado em estimativas da variação da atividade de transporte de carga e passageiros antes e após o surto de Covid-19.

Como exemplo, as pressões inflacionárias decorrentes de alguns fatores, como a suspensão do fluxo de insumos às indústrias por medidas de restrição, a desvalorização cambial (e encarecimento de insumos importados) e o aumento do preço dos combustíveis (negociados em moeda estrangeira), em conjunto com a perda do poder aquisitivo das famílias, esse decorrente de demissões, negociações salariais ou quedas de faturamento, geram um efeito generalizado de redução do consumo, que é percebido nas atividades de transporte (mesmo que de formas diferentes). Devido à alta relação com o desempenho econômico, o efeito imediato da pandemia é a queda da atividade de transporte, tanto de passageiros como de carga. Todavia, analisando apenas os efeitos do crescimento das teleatividades no dia a dia da população e das empresas no período, há impactos distintos, a depender do tipo de viagem substituída ou complementada (gráfico 2).

Nas áreas metropolitanas, a variação positiva do *teleshopping* gera aumento das entregas fracionadas de última milha. Dado que nos principais centros urbanos brasileiros há ZRCs específicas para veículos de carga médios, semileves e semipesados, esse efeito gera o aumento da intensidade de uso de comerciais leves e caminhões semileves/leves nessas áreas, o que pode levar ao aumento de congestionamentos. Esse efeito é menos intenso em áreas não metropolitanas, devido ao menor adensamento populacional.

Para ambas as áreas, espera-se o aumento da intensidade de uso do transporte individual privado (automóveis, motocicletas etc.), reduzindo a participação do transporte público (por ônibus e sobre trilhos) na divisão modal de passageiros. É oportuno salientar que a intensidade e a duração desses efeitos possuem incertezas associadas. Apesar de ser consenso entre especialistas que os efeitos mais restritivos decorrentes do surto de Covid-19 estão arrefecendo, ainda há dúvidas quanto:

- a) à continuidade do ritmo de teletrabalho nas instituições que adotaram TICs, com retorno às atividades presenciais na maior parte das instituições;
- b) à manutenção dos padrões de consumo e transporte pós-pandemia, agravando ainda mais a evasão de passageiros do transporte de público por ônibus no Brasil (Goes, 2020) e incrementando o uso de veículos de carga de menor porte;
- c) ao ritmo da recuperação econômica, ou seja, quando o Brasil e os principais atores globais retomarão o crescimento econômico ao nível pré-Covid-19;
- d) ao desempenho cambial no médio e longo prazo, alterando a demanda por mercadorias e serviços (consequentemente a atividade de transporte de carga e passageiros); e
- e) à duração das medidas restritivas, por exemplo, ocupação de veículos, estabelecimentos comerciais, eventos, cinemas etc.

FIGURA 1

Impactos e incertezas relacionadas às teleatividades e ao setor de transportes na pandemia de Covid-19

Elaboração do autor.

Esta nota técnica buscou prospectar os impactos das teleatividades no transporte de carga e de passageiros em áreas metropolitanas e não metropolitanas pós-surto de Covid-19. Para isso, foram identificadas as principais variações de teleatividades e as suas relações com dados socioeconômicos e de transportes.

Apesar da existência de estudos preliminares a respeito do tema, ainda não há dados estatísticos consistentes para a realização de estimativas de longo prazo. Estudos preliminares indicam que, em média, o teletrabalho atingiu 40% da população ocupada na Europa, 18% no Japão e apenas 10% no Brasil. No mesmo período, o *teleshopping*, apesar de uma queda inicial de 20%, recuperou os níveis globais pré-pandemia.

No setor de transportes, tais efeitos ainda são incertos, mas estudos em fases iniciais indicam um impacto das teleatividades de até 10% na atividade de transporte durante a pandemia, com efeitos distintos a depender do tipo de atividade (carga ou passageiros) e da área considerada (metropolitana ou não metropolitana).

REFERÊNCIAS

- ANDREEV, P.; SALOMON, I.; PLISKIN, N. State of teleactivities. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 18, n. 1, p. 3-20, 2010.
- BALLINGALL, J.; STEEL, D.; BRIGGS, P. **Decoupling economic activity and transport growth**: the state of play in New Zealand. In: AUSTRALASIAN TRANSPORT RESEARCH FORUM, 26. New Zealand, Oct. 2003.
- BEN-ELIA, E.; ZHEN, F. TIC, activity space-time and mobility: new insights, new models, new methodologies. **Transportation**, v. 45, n. 2, p. 267-272, 2018.
- BRIAND Y.; LEFEVRE J.; CAYLA J.-M. **Pathways to deep decarbonization of the passenger transport sector in France**. Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI), 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2T8XcFV>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- CASCETTA, E. **Transportation System Analysis**: models and applications. 2nd ed. Springer, 2009.
- DANTAS, G. *et al.* The impact of Covid-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Science of the Total Environment**, 10 Aug. 2020.
- DE VOS, J. The effect of Covid-19 and subsequent social distancing on travel behavior. **Transp. Res. Interdiscip. Perspect**, v. 5, 2020.
- EUROFOUND. **Living, working and Covid-19**. First findings, April 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3zcd4Z8>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- FANA, M. *et al.* The Covid confinement measures and EU labour markets. **JRC The technical reports**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2TRp0iN>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- FIGLIOZZI, M. A. Carbon emissions reductions in last mile and grocery deliveries utilizing air and ground autonomous vehicles. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 85, 2020.
- GILLINGHAM, K.; RAPSON, D.; WAGNER, G. The rebound effect and energy efficiency policy. **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 10, n. 1, p. 68-88, 2016.
- GOES, G V. **Entrada de meios alternativos de transporte urbano**: histórico e perspectivas futuras. Rio de Janeiro: Ipea, 2020. (Nota Técnica, n. 66). Disponível em: <<https://bit.ly/3fWEXg4>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- GOES, G. V. *et al.* MRV framework and prospective scenarios to monitor and ratchet up Brazilian transport mitigation targets. **Climatic Change**, p. 1-21, 2020.
- HAMIDI, S.; SABOURI, S.; EWING, R. Does Density Aggravate the Covid-19 Pandemic? Early Findings and Lessons for Planners. **Journal of the American Planning Association**, p. 1-15, 2020.
- IACUS, S. M. *et al.* Estimating and projecting air passenger traffic during the Covid-19 coronavirus outbreak and its socio-economic impact. **Safety Science**, 2020.
- KAINUMA, M. *et al.* **Pathways to deep decarbonization of the passenger transport sector in Japan**. Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI), 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3z1xeom>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- LOO, B. P.; BANISTER, D. Decoupling transport from economic growth: extending the debate to include environmental and social externalities. **Journal of Transport Geography**, v. 57, p. 134-144, 2016.

- LOSKE, D. The impact of Covid-19 on transport volume and freight capacity dynamics: An empirical analysis in German food retail logistics. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, 100165, 2020.
- MILASI, S.; GONZÁLEZ-VÁZQUEZ, I.; FERNÁNDEZ-MACÍAS, E. Telework in the EU before and after the Covid-19: where we were, where we head to. **JCR – Joint Research Centre**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3v2knPw>>. Acesso em 31 ago. 2020.
- NAKADA, L. Y. K.; URBAN, R. C. Covid-19 pandemic: impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. **Science of The Total Environment**, 139087, 2020.
- OKUBO, T. Spread of Covid-19 and telework: evidence from Japan. **Covid Economics**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3cnMceQ>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4nd edition. England: John Wiley & Sons, 2011.
- PYE, S.; LI, F. G. N. **Pathways to deep decarbonization of the passenger transport sector in the UK**. Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI), 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3vZhq3L>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- SENBIL, M.; KITAMURA, R. **Simultaneous relationships between telecommunications and activities**. In: TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAVEL BEHAVIOUR RESEARCH, Lucerne, 2003.
- SINGH, S. *et al.* Impact of Covid-19 on logistics systems and disruptions in food supply chain. **International Journal of Production Research**, p. 1-16, 2020.
- WANG, J.; SHAO, W.; KIM, J. **Analysis of the impact of Covid-19 on the correlations between crude oil and agricultural futures**. Chaos, Solitons & Fractals, 2020.
- WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **E-commerce, Trade and the Covid-19 Pandemic**. 4 maio 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/2S7QwYR>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- ZHU, F.; WU, X.; GAO, Y. Decomposition analysis of decoupling freight transport from economic growth in China. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 78, 2020.

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Reginaldo da Silva Domingos

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Editoração

Aeromilson Trajano de Mesquita

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL