

REPENSANDO A MOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO NO PÓS-PANDEMIA: Como a sustentabilidade pode virar passageira?

DANIELA GIARETA DURANTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

DIEGO DE QUEIROZ MACHADO

AUGUSTO CÉZAR DE AQUINO CABRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Resumo

No Brasil, a precarização dos serviços de transporte coletivo está entre os principais problemas da mobilidade urbana, e só se intensificou com a pandemia. Estudos revelaram a preferência acentuada pelo transporte privado, dados os riscos de contaminação dos meios coletivos, não apenas no Brasil. Diante dessa discussão em torno dos impactos do transporte público, seus aspectos de higienização e o contexto da covid-19, esse ensaio tem como objetivo geral discutir acerca dos dilemas em torno da sustentabilidade no setor de transporte durante a pandemia da covid-19.

Palavras Chave

Transporte público, Sustentabilidade, Pandemia

REPENSANDO A MOBILIDADE E O TRANSPORTE PÚBLICO NO PÓS-PANDEMIA: Como a sustentabilidade pode virar passageira?

1 Introdução

Tratando-se de um serviço essencial para estimular a prosperidade econômica, o transporte também é um direito social, assim como saúde, educação e alimentação, estabelecido pela Constituição Federal, em seu artigo 6º. Além disso, O transporte público desempenha um papel fundamental na promoção da mobilidade nas áreas urbanas, principalmente devido ao fato de que mais da metade da população global reside em cidades, onde o crescimento populacional é mais evidente (CEDER, 2020).

Por outro lado, sabe-se que o seu funcionamento gera impactos socioambientais, principalmente em relação ao consumo de recursos naturais, à geração de resíduos sólidos perigosos e à poluição atmosférica e sonora. Ainda assim, reconhece-se que os modos de transporte coletivo são mais sustentáveis quando comparados aos individuais motorizados, porque o consumo de energia e a emissão de poluentes *per capita* são inferiores. A política de mobilidade urbana brasileira, no entanto, desconsiderou a qualidade de vida da população e do meio ambiente, tanto que os problemas ambientais não têm uma trajetória nos estudos desse campo. Os estudos se voltaram mais aos aspectos técnicos da engenharia do tráfego e à política tarifária (AVELLA NETTO; RODRIGUES, 2017).

Vale ressaltar também que o transporte público sustentável faz parte da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, previsto em alguns objetivos e metas. O objetivo 11 – Cidades e comunidades sustentáveis – prevê “o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos” (UNITED NATIONS, 2015). Já o objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis –, por sua vez, pretende “alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais” e “reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” (UNITED NATIONS, 2015), entre outros. O papel do transporte para o desenvolvimento sustentável é reconhecido desde a Cúpula da Terra das Nações Unidas, em 1992, e desde então vem sendo reforçado.

Contudo, no Brasil, a precarização dos serviços de transporte coletivo está entre os principais problemas da mobilidade urbana (SOARES *et al.*, 2017). O serviço inclui a limpeza veicular, que costuma ser intensiva no uso de água e produtos químicos, exigindo elevado esforço físico humano. A limpeza veicular esteve ainda mais em destaque, em todo o mundo, durante a crise sanitária desencadeada pela covid-19, período que coincidiu com a realização desta pesquisa. Isso porque os ambientes fechados, com pessoas aglomeradas, foram apontados como principal meio de propagação de doenças infecciosas (PEAK *et al.*, 2018).

O transporte coletivo de pessoas no Brasil já sofria a redução do número de usuários em cerca de 25%, em dezembro de 2019, e só se intensificou com a pandemia (HERSZKOWICZ, 2021). Estudos revelaram a preferência acentuada pelo transporte privado, dados os riscos de contaminação dos meios coletivos, não apenas no Brasil (ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020, GUTIÉRREZ; MIRAVET; DOMENECH, 2020, LI *et al.*, 2021, LIMA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2020, MORENO *et al.*, 2021, ZHANG; HAYASHI; FRANCK, 2021). Este fato é preocupante em razão das consequências dessa escolha para o meio ambiente e para a saúde da humanidade num futuro próximo. Além disso, dentre os motivos da redução do uso do transporte coletivo, a higienização foi citada por mais de 60% dos participantes, em pesquisa realizada em nove cidades brasileiras (NTU, 2021).

Diante dessa discussão em torno dos impactos do transporte público, seus aspectos de higienização e o contexto da covid-19, esse ensaio tem como objetivo geral discutir acerca dos dilemas em torno da sustentabilidade no setor de transporte durante a pandemia da covid-19.

Para tanto, são apresentadas discussões em três tópicos distintos: o primeiro foca na contextualização em torno da crise desencadeada pela covid-19 sob a ótica da sustentabilidade; em seguida, são discutidos os principais impactos da covid-19 para os negócios ao redor do mundo; e, por fim, no último tópico são analisados os principais dilemas em torno da sustentabilidade, como foco no setor de transporte, durante a pandemia.

Ademais, espera-se que essa discussão possa gerar valiosos insights na promoção de pesquisas que busquem soluções de transporte mais sustentáveis e resilientes para o futuro, incluindo a compreensão dos impactos ambientais, a adaptação a mudanças comportamentais, a promoção da equidade e o desenvolvimento de políticas e tecnologias mais sustentáveis.

2 A crise desencadeada pela covid-19 e a sustentabilidade

Em dezembro de 2019, casos de uma nova síndrome respiratória grave começaram a surgir em humanos, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China, sendo o fato levado ao conhecimento da Organização Mundial da Saúde (OMS). No dia 7 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas constataram que se tratava de um novo tipo de coronavírus, batizado por “Sars-CoV-2”, causador de uma doença infecciosa então denominada covid-19, para a qual não existia tratamento, nem vacina, muito menos imunidade preexistente, e logo se mostrou altamente letal, principalmente em pessoas idosas e/ou portadoras de comorbidades.

A OMS declarou, em 30 de janeiro de 2020, emergência da saúde pública de abrangência internacional, o mais alto nível de alerta da organização (ONU NEWS, 2020a), e, em 11 de março de 2020, a covid-19 foi caracterizada uma pandemia pela instituição, em razão da sua disseminação geográfica, momento em que o Sars-CoV-2 já estava presente em 114 países, somando 118 mil infectados e 4.291 óbitos. Foi a primeira vez que uma pandemia foi decretada devido a um coronavírus (ONU NEWS, 2020b).

O novo coronavírus se disseminou em uma velocidade nunca vista na história. Sua facilidade de transmissão encontrou na sociedade globalizada o cenário ideal para se proliferar de forma exponencial, congestionando a maioria dos sistemas de saúde do mundo (GARCIA; SANTOS; GHILARDI, 2020, ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020, MUSSELWHITE; AVINERI; SUSILO, 2020).

O aumento populacional, a acessibilidade de Wuhan e as facilidades de circulação das pessoas e mercadorias entre as nações possibilitaram a disseminação do vírus antes mesmo de as autoridades da saúde entenderem a sua gravidade. De uma província da China, o Sars-CoV-2 se espalhou ao redor do mundo, por meio de viagens aéreas (NAKAMURA; MANAGI, 2020), marítimas (ITO; HANAOKA; KAWASAKI, 2020) e terrestres (WU; LEUNG; LEUNG, 2020). Já era conhecido que o sistema de transporte expõe facilmente as pessoas à transmissão de vírus e é responsável pela rápida disseminação de doenças epidêmicas contagiosas em todo o mundo (ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020, PEAK *et al.*, 2018, YAN; TANG; XIAO, 2018).

Em 13 de janeiro de 2020, o primeiro caso do Sars-CoV-2 foi identificado fora da China, em uma pessoa na Tailândia que havia chegado de Wuhan recentemente. Ainda em janeiro, o vírus foi identificado em dezenove países, incluindo Japão, Coreia do Sul, Taiwan, Austrália, França, Alemanha e Estados Unidos, somando 7.834 casos e 170 óbitos (ONU NEWS, 2020a). Em 30 de março de 2020, o Sars-CoV-2 estava presente em 202 países, com mais de 693 mil casos confirmados e mais de 33 mil mortes (ONU NEWS, 2020c). No Brasil, o primeiro caso foi confirmado pelo Ministério da Saúde em 26 de fevereiro de 2020, um brasileiro recém-chegado da Itália. Estudos posteriores, no entanto, revelaram que o vírus circulava pelo país anteriormente a essa data, sem identificação. Após doze meses da identificação do primeiro caso, o país registrava mais de dez milhões de casos e quase 250 mil vidas perdidas, sendo a segunda nação com maior número de mortes registradas (BBC NEWS, 2021).

Diante de tamanha proliferação do vírus e acometimento das pessoas em nível global, o diretor geral da OMS, no final de março de 2020, declarou a necessidade de ações agressivas por parte de todos os países em favor da vida, caso contrário milhões de pessoas poderiam morrer. Nesse momento, já estava claro que o vírus era transmitido de pessoa para pessoa por meio de secreções contaminadas e, na ausência de um imunizante, o distanciamento social, quarentena, isolamento social, restrições de viagens, controle de fronteiras, uso de máscaras faciais e higienização com sabão ou álcool 70, principalmente das mãos, tornaram-se as principais recomendações da OMS visando ao controle da pandemia. As medidas implicaram mudanças de hábitos dos indivíduos relacionados ao contato social, mobilidade e higienização.

As medidas implementadas, em especial, o distanciamento social, ainda que essenciais para conter a curva epidêmica, geraram profundos impactos sociais, culturais, políticos e econômicos. Escolas, universidades, igrejas, lojas, *shoppings*, fábricas, estádios, cinemas, teatros, indústrias, comércio, ou seja, toda estrutura física que possibilitasse aglomeração de pessoas, foi fechada, embora em momentos e de modo não uniforme entre os países, estados e municípios. As pessoas passaram a realizar suas atividades profissionais em casa, os estudantes a assistir às aulas em casa, e assim se impôs um novo modo de viver, trazendo inúmeros desafios. O *slogan* “fique em casa” tomou conta do mundo.

Atividades consideradas essenciais como as da saúde, alimentação, água, esgoto, agricultura, comunicação, energia, transporte, continuaram em funcionamento, com restrições decretadas pelas autoridades em seus países, a fim de oferecer estrutura mínima para as necessidades essenciais da humanidade. Mesmo esses setores sofreram o impacto da pandemia, seja pela excessiva demanda que surgiu, seja pelas mudanças no fornecimento de insumos, seja pelo medo de contaminação por estarem em contatos pessoais intensos, a exemplo dos profissionais da saúde nos hospitais e atendentes nos supermercados.

Conforme a curva de contaminação e de internação foi sinalizando melhoras, os setores econômicos, gradualmente, foram reativados. Alguns levaram mais de 24 meses para adquirir certa normalidade. Protocolos de biossegurança foram adotados no retorno das atividades, assim como a obrigatoriedade da higienização e do uso de máscaras faciais. Nesse meio tempo, novas variantes do Sars-CoV-2 surgiram em diferentes países e novamente se alastraram, ocasionando a segunda onda, ainda mais agressiva em número de casos e óbitos, novo *lockdown* e um efeito “sanfona” de abertura e fechamento da economia. Depois vieram a terceira, quarta, quinta onda...

Wu, Leung e Leung (2020), em publicação datada de 31 de janeiro de 2020, na prestigiada revista científica *The Lancet*, estimaram o potencial de disseminação nacional e internacional do novo coronavírus pelas rotas aéreas e de trem de Wuhan e alertaram estar se aproximando de uma epidemia (ainda não se falava em pandemia). Na mesma ocasião, alertaram a necessidade de intervenções substanciais imediatas em saúde pública a fim de conter o vírus, cuja contenção, de acordo com dados, naquele momento, era possível, caso contrário se perderia o controle. Se as estratégias de limitação da mobilidade populacional e de todo o contato pessoal, apontados por inúmeros estudos, tivessem sido considerados tempestivamente, quem sabe, a tragédia teria sido menor, mas os bloqueios somente foram efetivados a partir de 15 de março, com exceção da China, que iniciou em janeiro (NUNDY *et al.*, 2021).

É fato que o conhecimento científico, a exemplo do estudo de Wu, Leung e Leung (2020), citado anteriormente, foi ignorado tanto por autoridades quanto por boa parte da população. Enquanto as pesquisas com suas técnicas estatísticas previam o alastramento do vírus a uma situação incontrolável (inúmeros estudos desta natureza estão disponíveis em <https://search.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/>), as pessoas seguiam acreditando e se comportando como se fosse um problema localizado do outro lado do planeta e que nunca chegaria à sua cidade, à sua rua, tampouco à sua casa.

Por outro lado, desde o surgimento do Sars-CoV-2, existiu uma corrida mundial de cientistas, institutos públicos e privados de pesquisa e indústrias farmacêuticas para o desenvolvimento de vacinas, assumindo o papel da ciência de atender às necessidades básicas da humanidade. O desenvolvimento e avaliação de uma vacina, geralmente, leva 15 anos, mas, em sete meses de covid-19 (em julho de 2020), 155 vacinas já estavam em desenvolvimento e 23 na fase de ensaio em humanos (NUNDY *et al.*, 2021). Em dez meses, as primeiras vacinas promissoras foram aprovadas condicionalmente.

A velocidade sem precedentes foi possível dada a liberação da sequência genômica viral, a disponibilidade de tecnologias de ponta, a colaboração ativa entre a comunidade científica global, o financiamento de várias fontes, a urgência do mercado (BOK *et al.*, 2021, LI *et al.*, 2021) e devido a mais de uma década de pesquisa básica e planejamento (GRAHAM, 2020). Mesmo com a velocidade, os padrões de segurança em seu uso eram consistentes (BOK *et al.*, 2021, LI *et al.*, 2021).

No dia 6 de dezembro de 2020, deu-se início, no Reino Unido, à vacinação no ocidente. Até 6 de dezembro de 2021, 55,2% da população mundial havia recebido ao menos uma dose. No Brasil, a aplicação iniciou no dia 17 de janeiro de 2021, e, em 6 de dezembro de 2021, 77% da população havia recebido o imunizante, sendo 64% com duas doses, tendo iniciado a distribuição de uma dose de reforço. Por outro lado, nesta data, a vacina havia chegado para apenas 6,3% das pessoas que viviam em países de baixa renda, e essa discrepância era a principal justificativa apresentada pelos cientistas para o surgimento de variantes potentes que desencadeavam novas ondas epidemiológicas.

O ano de 2022 encerrou-se com o registro de 36.331.281 casos confirmados e 693.853 óbitos causados pela doença, desde o início da pandemia no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023). Há que se registrar a subnotificação, presente nos países, em maior ou menor proporção, dadas as limitações dos sistemas de controle e registros.

3 Impactos da covid-19 nos negócios

A covid-19 inicialmente impactou o sistema de saúde, que chegou ao colapso em muitas regiões do mundo, mas não se restringiu a ele. Os sistemas educacional, religioso, funerário, esportivo, econômico, para citar alguns, foram fortemente afetados.

No sistema econômico, as consequências da pandemia, do distanciamento social e dos períodos de *lockdown* foram catastróficos, efeitos esses que foram sentidos imediatamente, além de outros a médio e longo prazos. A produção, a circulação de mercadorias, o mercado de câmbio e o sistema de emprego foram diretamente afetados, tanto nos países mais ricos quanto nos mais pobres e emergentes (RODRIGUES; COSTA, 2021). O mercado de trabalho interrompeu 8,8% das horas de trabalho globais, equivalente a 255 milhões de empregos em tempo integral, constituindo, em 2020, uma situação sem precedente (ILO MONITOR, 2021) e ampliou ainda mais o grupo que depende da economia informal, que no Brasil já ultrapassava 37 milhões de pessoas (COSTA, 2020). Um choque econômico generalizado sobre a renda dos cidadãos.

No âmbito dos negócios, os planos estratégicos de 2020 ficaram de lado em favor de estratégias emergentes visando se adaptar ao contexto pandêmico. Novos métodos e ferramentas tiveram que ser criados em um breve espaço de tempo. Muitas empresas não sobreviveram, outras interromperam o funcionamento, outras ainda passaram a existir apenas remotamente. O novo cenário gerou impactos na demanda, nas cadeias de suprimentos nacionais e internacionais, nas linhas de produção.

Verma e Gustafsson (2020) analisaram as publicações sobre covid-19 na área de negócio e gestão, presentes na *Scopus* e *Web of Science*, referente ao período de janeiro a maio de 2020, ou seja, nos primeiros cinco meses da pandemia, identificando 107 artigos que abordam quatro temas principais em gestão: I) impacto geral da covid-19 nos negócios, II)

covid-19 e tecnologia; III) covid-19 e gestão da cadeia de suprimentos; e IV) covid-19 e setor de serviços.

No tocante ao impacto nos negócios, os estudos revelaram efeitos dramáticos e imediatos nas atividades econômicas em todas as regiões do mundo e em quase todos os setores. As empresas reduziram a capacidade de produção e tiveram aumentados os riscos associados a investimentos. No comércio, previu-se a queda em -13% para os otimistas e -32% para os pessimistas em 2020. As *startups* foram fortemente ameaçadas, com potencial de inovação e criatividade desencorajados, capital e receitas limitados (VERMA; GUSTAFSSON, 2020).

A tecnologia, segundo tema, desempenhou papel essencial na pandemia. Os estudos discutem o potencial de *big data* e análises avançadas em contribuir na identificação de indicadores para compreender a pandemia e seus impactos. Rastreadores em tempo real, GPS, ajudam profissionais da saúde, cientistas e formuladores de políticas a observar o comportamento da população e a tomar decisões. Sistemas de informação de geolocalização vêm auxiliando a rastrear a propagação do vírus. Dispositivos digitais possibilitam o trabalho e educação remotos, o comércio digital, a telemedicina. Drones, veículos autônomos, entre outros, vêm sendo testados no mesmo sentido. Por outro lado, a pandemia levou a uma crise sociotécnica global, perturbando as práticas existentes. Existiu também a preocupação com a “infodemia”, que é a superabundância de informações sobre covid-19 nem sempre precisas e confiáveis, mas geradoras de desconfiança da população, prejudicando a gestão da crise (VERMA; GUSTAFSSON, 2020).

Na gestão da cadeia de suprimentos (terceiro tema), as pesquisas abordaram a influência da pandemia na produção, com picos de demanda de alguns bens, fechamento das indústrias, mudanças no comportamento dos consumidores, ocasionando desequilíbrio aos negócios, à sociedade e à economia global (VERMA; GUSTAFSSON, 2020). Alguns produtos se tornaram necessidade mundial, a exemplo das máscaras faciais, álcool em gel, respiradores, oxímetros, medicamentos, assim como aparelhos eletrônicos, ocorrendo a escassez da oferta, acompanhada do super aumento dos preços.

No *cluster* de serviços (quarto tema), estudos exploraram o impacto imediato e duradouro em viagens e turismo uma vez que cidades com relações econômicas, sociais e ambientais interligadas ao turismo paralisaram. Pesquisas também relataram a gestão da educação, consequências econômicas e sociais da aprendizagem digital, insegurança alimentar, saúde e habitação. Outra área abordada foi dos serviços essenciais, varejistas de alimentos, por exemplo, dado o aumento de demanda, acompanhada da exposição ao vírus nos ambientes de trabalho, interferindo na segurança e saúde ocupacional dos funcionários (VERMA; GUSTAFSSON, 2020).

Observa-se, portanto, que, em menos de cinco meses da pandemia, a produção científica já registrava fortes impactos no funcionamento dos negócios, o que só veio a se agravar com novas ondas do Sarvs-CoV-2 e a duração da crise.

A pandemia ressaltou também a necessidade de repensar a atuação empresarial para a sustentabilidade. Como a covid-19 afetou as prioridades das organizações, no que diz respeito à sustentabilidade, foi o foco do estudo de Barreiro-Gen, Lozano e Zafari (2020). Os dados foram coletados em abril de 2020, durante a maior paralisação, abrangendo 653 organizações (sociedade civil, empresas e organizações públicas) de todo o mundo e de todos os tamanhos. Os resultados sinalizaram mudança nas prioridades de sustentabilidade.

Antes da pandemia, as prioridades estavam voltadas à dimensão econômica, seguida da ambiental e, por último, da social. Durante a crise, todos os tipos de organização participantes da pesquisa reduziram suas prioridades em questões ambientais e ampliaram nas sociais. Já as empresas elevaram a prioridade econômica enquanto os demais tipos de organização diminuíram. As organizações de grande porte direcionaram os esforços para a dimensão social, já as pequenas para a dimensão econômica e ambiental. De modo geral, a prioridade estava

voltada a manter cuidado com os funcionários (social) e, posteriormente, a sobreviver à crise (econômica), enquanto a dimensão ambiental foi negligenciada pelas organizações durante a pandemia (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFARI, 2020).

No contexto brasileiro, Nicolletti *et al.* (2020) investigaram como treze grandes empresas, atuantes em diferentes setores, reagiram à covid-19, com base na sustentabilidade ‘forte’ e ‘fraca’ e na teoria da resiliência. Os resultados apontaram para o realinhamento do negócio ao propósito principal de atender às necessidades da sociedade e promoção ampla do bem-estar, mas também indicaram a continuidade da aposta no mercado e no crescimento, por meio de soluções tecnológicas, inovações ou mecanismos financeiros.

A sustentabilidade nos negócios é ampliada no tópico seguinte, concentrando-se no setor de transporte, que é o foco deste estudo.

4 Dilemas em torno da sustentabilidade no setor de transporte no contexto pandêmico

O setor de transporte foi um dos mais atingidos pela crise sanitária e humanitária da covid-19 (ROTHENGATTER, *et al.*, 2021). A propagação de doenças infecciosas está relacionada com a mobilidade humana (PEAK *et al.*, 2018), motivo por que as restrições de viagens são necessárias durante uma pandemia (YAN; TANG; XIAO, 2018). Uma das primeiras medidas adotadas pelos países foi a proibição de viagens internacionais e controle de fronteiras (NUNDY *et al.*, 2021), seguida de restrições para viagens nacionais, interestaduais, intermunicipais e, até mesmo, controle da mobilidade no interior das cidades.

Inúmeros estudos revelaram os riscos de disseminação do Sars-CoV-2 em viagens, justificando as restrições como medida de segurança. Zhang, Zhang e Wang (2020) descobriram que a frequência de voos aéreos e serviços de trem e ônibus de alta velocidade de Wuhan estava associada ao número de casos de covid-19 nas cidades de destino e também que a existência de aeroporto ou estação em uma cidade estava relacionada com a velocidade da disseminação do vírus. Gaskin, Zare e Delarmente (2021) identificaram que a presença do Sars-CoV-2 era 1.392 vezes maior perto de aeroporto (25 milhas) e indicava 1.545 vezes mais mortes pela doença, em comparação à distância de 50 milhas de um aeroporto.

Por via terrestre, os transportes rodoviário, interurbano e urbano igualmente aumentam os riscos de contaminação. É utilizado por milhões de pessoas diariamente para se deslocar ao trabalho e à escola e, muitas vezes, circula com passageiros acima da capacidade. Nas capitais e grandes centros, é comum o transporte coletivo circular lotado, com pessoas sentadas e em pé, bem próximas umas das outras, o que contribui para a transmissão de doenças entre os usuários. Desse modo, o conceito de transporte coletivo conflituou com a ideia de distanciamento social, tão recomendado pelas autoridades sanitárias na pandemia (MUSSELWHITE; AVINERI; SUSILO, 2020).

As restrições de transporte geraram danos imediatos, de médio e longa duração no setor. Mesmo nas regiões em que não ocorreu o bloqueio total, as empresas tiveram perdas de receita já que as pessoas evitaram viagens e o uso do transporte coletivo.

Na Holanda, 44% das pessoas trabalharam em casa para evitar o transporte, e o transporte de passageiros foi o mais impactado, com a redução de mais de 90% das viagens (HAAS; FABER; HAMERSMA, 2020). Em Budapeste, o transporte público teve o maior declínio de viagens (BUCKSKY, 2020). Na Colômbia, a redução variou entre 80 e 90% em todas as modalidades (viagens urbanas, cargas e voos comerciais) durante a quarentena, e o retorno ao uso do transporte urbano não acompanhou a reabertura da economia (ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020). Em Estocolmo, a redução no uso de transporte público foi de 60% (JENELIUS; CEBECAUER, 2020), assim como em viagens internas na Suíça (ABDULLAH *et al.*, 2020). Em contrapartida, o uso do carro individual aumentou em 13% na Alemanha durante o bloqueio (EISENMANN *et al.*, 2021), e o uso da bicicleta ganhou importância e incentivo dos governos em diversos países, a exemplo de Bogotá, Berlim (DE

VOS, 2020), Budapeste (BUCSKY, 2020) e Polônia (PRZYBYLOWSKI; STELMAK; SUCHANEK, 2021). No Brasil, a demanda por transporte público por ônibus caiu entre 65 e 80% no início da pandemia (NTU, 2021, LIMA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2020).

Com as restrições impostas ao transporte, às indústrias e a outros setores em determinados períodos, como já descrito, houve redução na emissão de poluentes ambientais, possibilitando benefícios ao meio ambiente. Foi a primeira vez provado, em nível global, que mudanças comportamentais, mesmo que involuntárias, podem contribuir para melhorias no meio ambiente (ZHANG; HAYASHI; FRANCK, 2021). Além disso, é provável que o meio ambiente tenha sido o único a ter impacto positivo da covid-19 (NUNDY *et al.*, 2021).

O tema estimulou pesquisas. Um total de 440 artigos foi publicado em periódicos científicos indexados nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* sobre a covid-19 combinada com o meio ambiente, entre 1º de dezembro de 2019 e 6 de setembro de 2020. Casado-Aranda, Sánchez-Fernández e Viedma-del-Jesus (2021) analisaram a coleção, agrupando-a em seis temas principais: I) poluição do ar e da água; II) fatores meteorológicos (velocidade do vento, pressão do ar, umidade, radiação ultravioleta) e taxas de infecção; III) conservação da vida selvagem e da agricultura; IV) águas residuais e epidemiologia; V) cidades inteligentes e mobilidade das pessoas; e VI) lições apreendidas para a ação em mudanças climáticas.

Os estudos da covid-19 associados à poluição do ar e da água (primeiro tema), constituem a base da estrutura da pesquisa, pela forte centralidade e alta densidade, por isso denomina-se também “tema motor” (CASADO-ARANDA; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ; VIEDMA-DEL-JESUS, 2021). Vários estudos exploraram a redução de poluentes atmosféricos (dióxido de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado) e a diminuição das emissões de combustíveis fósseis com as restrições de mobilidade em diversos países e cidades: Índia (SRIVASTAVA *et al.*, 2020), Canadá (ADAMS, 2020), Nova York (ZANGARI *et al.*, 2020), Barcelona (TOBIÁS *et al.*, 2020), Tailândia (STRATOULIAS; NUTHMMACHOT, 2020), Milão (COLLIVIGNARELLI *et al.*, 2020), China e Japão (ZHANG; ZHANG; WANG, 2020), entre outros. Igualmente a qualidade da água melhorou durante o bloqueio (DUTTA; DUBEY; KUMAR, 2020, YUNUS; MASAGO; HIJIOKA, 2020).

Outra preocupação foi a letalidade por covid-19 estar associada à poluição do ar, como ocorre com outras doenças pulmonares e cardíacas. A título de exemplo, Ogen (2020) examinou a relação entre a exposição ao dióxido de nitrogênio (NO₂) por longo tempo e a letalidade por coronavírus em 66 regiões da Itália, Espanha, França e Alemanha e descobriu que 78% dos óbitos ocorreram nas cinco regiões de maior concentração do poluente, evidenciando a contribuição para a fatalidade dos casos. Resultados semelhantes foram obtidos em estudos no México (CABRERA-CANO *et al.*, 2021), China (DUTHEIL; BAKER; NAVEL, 2020), Chile (DALES *et al.*, 2021) e Áustria (HUTTER *et al.*, 2020), dentre outros.

Complementarmente, as emissões globais médias diárias de dióxido de carbono caíram 17% devido à covid-19 (LE QUÉRÉ *et al.*, 2020). O setor de transporte é responsável por cerca de 25% das emissões (ROTHENGATTER *et al.*, 2021), enquanto as restrições nos transportes reduziram em 57% a demanda global por petróleo. As emissões de carbono nos três principais emissores de gases de efeito estufa do mundo, China, Reino Unido e Estados Unidos diminuíram (PERKINS *et al.*, 2021, NUNDY *et al.*, 2021). A Agência Internacional de Energia (IEA, 2020) caracterizou como choque histórico no mundo da energia a queda na demanda de petróleo, carvão e gás. O uso global de carvão foi 8% menor no primeiro trimestre em 2020. A Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço e a Agência Espacial Europeia informaram que a emissão de dióxido de nitrogênio foi 30% menor em comparação ao ano anterior (DUTHEIL; BAKER; NAVEL, 2020).

Em São Paulo, a redução na emissão de monóxido de carbono chegou a 64%, de monóxido de nitrogênio a 77%, e a de dióxido de nitrogênio a 54%, durante o bloqueio parcial, comparando com a média mensal de cinco anos, mas também registrou cerca de 30% de

aumento nas concentrações de ozônio em áreas urbanas, no mesmo período (NAKADA; URBAN, 2020).

Nenhum outro evento mundial no século 20 alcançou tamanha redução nas emissões de poluentes ambientais (NUNDY *et al.*, 2021, PERKINS *et al.*, 2021). A covid-19 foi capaz de minimizar as emissões mais do que qualquer ação, política ou intervenção individual até o momento e mostrou que até as indústrias do petróleo e carvão são sistemas penetráveis (NUNDY *et al.*, 2021, PERKINS *et al.*, 2021). Diante disso, uma das primeiras lições da covid-19, para Perkins *et al.* (2021) é o potencial de redução do consumo de combustível fóssil e as emissões de gases de efeito estufa, mas, ao mesmo tempo, reconhecem que a redução ocorreu a um custo irreparável com tantas vidas perdidas, economias destruídas, pessoas desempregadas, estando os pobres ainda mais vulneráveis. Desse modo, as estratégias que foram necessárias para tentar controlar a covid-19 também não são sustentáveis (PERKINS *et al.*, 2021).

Essa problemática levou Santos (2020) ao questionamento: para evitar catástrofes ecológicas, é necessária a destruição maciça da vida humana? Para o autor, crises graves, com letalidade rápida e significativa, como a covid-19, levam a medidas para resolver as consequências da crise, sem necessariamente atacar as causas. Enquanto crises graves, mas com progressão lenta, mesmo com letalidade maior, tendem a evoluir silenciosamente, como é o caso da crise ecológica que já é irreversível. Mais grave ainda é o fato de ambas as crises estarem ligadas.

A pandemia, portanto, ratificou o desequilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social, na contramão dos fundamentos e modelos teóricos da sustentabilidade, tão discutidos especialmente pelas organizações empresariais. Todo este cenário evidencia a insustentabilidade do sistema atual, repleto de contradições entre crescimento econômico, proteção ambiental e equidade social.

No tocante ao transporte de passageiros, as pessoas têm preferido o transporte privativo ao coletivo, em razão dos riscos de contaminação (GUTIÉRREZ; MIRAVET; DOMENECH 2020, LI *et al.*, 2021, LIMA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2020, ZHANG; HAYASHI; FRANCK, 2021), o que poderá levar a uma situação ainda mais crítica do que antes da pandemia no que diz respeito ao congestionamento do tráfego, acidentes de trânsito, uso de combustível fóssil, poluição do ar e poluição sonora.

Na Holanda, 88% das pessoas preferem atualmente modos individuais em comparação a modos de transporte públicos ou compartilhados (HAAS; FABER; HAMERSMA, 2020). Na Índia, a disposição para veículo motorizado particular também é maior inclusive entre os adeptos da caminhada e do transporte público, mas também estão dispostos a pagar mais por um transporte público seguro, rápido, limpo, confortável e resiliente (THOMBRE; AGARWAL, 2021).

No Brasil, o transporte público é historicamente utilizado pela população mais vulnerável economicamente (classes D e E), enquanto os demais costumam utilizar o transporte individual, independente da distância do deslocamento. Diferentemente ocorre em outros países e cidades, a exemplo de Nova Iorque, onde o metrô é principal meio de locomoção para toda a população (LEIVA; SATHLER; ORRICO FILHO, 2020).

Para incentivar o retorno ao uso do transporte coletivo com segurança, é fundamental evitar aglomerações tanto nas estações quanto nos veículos, o que poderia ocorrer com a manutenção do abastecimento regular, mesmo dependendo de subsídios públicos, já que impactaria nas despesas e receitas das operadoras (ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020). A revisão dos contratos entre operadoras e poder público também é apontada como possibilidade para reequilíbrio econômico-financeiro das empresas (LIMA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2020).

Outro fator crítico é a higienização dos espaços e estruturas a que os passageiros têm acesso, sobretudo os veículos, para evitar novas contaminações e gerar percepção positiva aos usuários, incluindo aferição de temperatura e ventilação natural (ARELLANA; MARQUEZ; CANTILLI, 2020). Os veículos de transporte coletivo podem concentrar microrganismos infecciosos dado o fluxo de usuários diários, motivo porque a limpeza de corrimãos, alças, janelas, portas, assentos e pisos tornou-se ainda mais essencial para a segurança de todos. A instalação de unidades de higienização manual nos terminais e a pulverização de ônibus também tem sido recomendada e adotada em alguns locais (MUSSELWHITE; AVINERI; SUSILO, 2020).

Moreno *et al.* (2021) realizaram rastreamento do RNA Sars-CoV-2 em superfícies, filtros de ar condicionado e ar ambiente em ônibus de Barcelona, entre maio e julho de 2020. De trinta amostras de superfícies (botões de chamada e barras de suporte), treze apresentaram alguma evidência da presença do RNA e destes apenas uma amostra positivou para os três genes alvos do novo coronavírus. Os ônibus foram desinfetados, e novas amostras foram recolhidas das mesmas superfícies, ocasião em que se observou a eliminação total em nove das treze amostras iniciais. O ar ambiente foi testado em seis amostras, tendo apresentado resultado positivo, mas fraco, em uma das amostras. Ainda, seis amostras de filtros de ar-condicionado foram analisadas, três apresentaram evidências do gene alvo. O estudo comprovou que traços do genoma viral Sars-CoV-2 estão presentes em veículos de transporte coletivo, tanto em superfícies quanto no ar ambiente, mas, por estarem fragmentados, as chances de infecção são extremamente baixas. Ainda assim, o estudo chama atenção para procedimentos rigorosos de limpeza e ventilação nos ônibus em todo o mundo, já que são capazes de diminuir significativamente os riscos de novas contaminações.

Todo esse processo de higienização demanda maior consumo de água, de produtos de limpeza, de mão de obra, de equipamentos, a ponto de ser questionado se são medidas sustentáveis por longo tempo. Quando aplicada a redução da ocupação, conforme recomendada pelos especialistas, em 25% da capacidade dos assentos (ROTHENGATTER *et al.*, 2021), pode-se colocar em jogo a viabilidade econômico-financeira do transporte coletivo (LIMA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2020).

Esse cenário provocou a falência de empresas brasileiras de transporte público por ônibus, demissões em massa, suspensão de contratos trabalhistas ou redução da jornada de trabalho. O relatório da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU), de março-abril de 2020, registrou a existência de 1.800 empresas operadoras desse tipo de transporte em todo o Brasil, com faturamento anual do setor em R\$ 42,1 bilhões, gerando cerca de 1,8 milhão de empregos diretos e indiretos. Desse montante, apenas onze possuíam algum tipo de subsídio público, ou seja, no geral, os sistemas dependem exclusivamente das tarifas pagas pelos passageiros para funcionar (NTU, 2020). Em publicação de maio/junho de 2021, a associação declarou o fechamento de cerca de 80 mil postos de trabalho no setor (NTU, 2021). Está claro, portanto, que o transporte coletivo enfrenta fortes desafios no contexto da pandemia.

A adoção de transporte coletivo para manter o meio ambiente mais limpo, como ocorreu durante os bloqueios, pode ser incentivado com a gratuidade das tarifas, a exemplo do efetuado em cidades da China, após o período mais crítico da pandemia (DAI; LIU; LI, 2021) e tem ocorrido em outros países e algumas cidades brasileiras na fase de retomada, mas depende da adoção combinada de práticas de prevenção ao risco de contágio, garantindo o distanciamento e higienização adequados.

Diante das experiências trazidas pela covid-19, está clara a emergência de mudar a forma de pensar e viver. Para Goffman (2020), a pandemia oferece oportunidade de rever a organização do mundo e as prioridades então vigentes, uma economia global que devasta o meio ambiente e promove intensa desigualdade de renda. É preciso um novo tipo de glocalização (*glocalization*), em que as pessoas vivem mais localmente do que nas últimas

décadas, mas têm uma consciência cooperativa e global maior. A base está na consciência ambiental e na equidade econômica e não no crescimento econômico. Isto implica na redução de viagens, aumento da produção local e crescimento inteligente.

É nesta direção que Budd e Ison (2020) também vislumbraram o pós-covid, especificamente no âmbito dos transportes. Os autores introduziram o conceito de transporte responsável como aquele em que os cidadãos têm consciência dos efeitos que sua mobilidade e comportamento de viagem têm sobre si, sobre os outros, sobre o ambiente local e global e procedem com essa base. São exemplos de ações: analisar se a viagem realmente é necessária à solução de um problema ou se este poderia ser resolvido por meio digital; quando a viagem é necessária, selecionar o transporte de menor impacto ambiental e social; avaliar as credenciais ambientais de diferentes empresas para então fazer as aquisições; incentivar opções de transporte mais sustentável aos funcionários, reduzir a necessidade de deslocamento ao trabalho e fornecer infraestrutura de TI adequada (BUDD; ISON, 2020).

Neste sentido e diante dos dilemas enfrentados durante a pandemia pelo setor, são propostos alguns caminhos pelos quais a sustentabilidade pode desempenhar um papel fundamental na melhoria do setor de transportes públicos após a pandemia da covid-19:

Quadro 1 – Sustentabilidade e transporte no pós-pandemia.

Promoção de Transporte Coletivo Sustentável	A pandemia destacou a importância da higiene e do distanciamento social. A sustentabilidade pode contribuir para a promoção do transporte público seguro, incentivando medidas rigorosas de higienização, ventilação adequada e distanciamento físico nos veículos e estações.
Incentivo ao Uso de Energias Renováveis	Investir em fontes de energia renovável para alimentar o transporte público, como ônibus elétricos ou movidos a hidrogênio, reduzirá significativamente as emissões de gases de efeito estufa. Isso não apenas ajudará o meio ambiente, mas também melhorará a qualidade do ar nas cidades.
Desenvolvimento de Infraestrutura Cicável	A promoção do uso de bicicletas como meio de transporte alternativo e sustentável pode ser incentivada por meio da expansão de ciclovias, estacionamentos seguros para bicicletas e programas de compartilhamento de bicicletas.
Investimento em Transporte Público de Qualidade	A sustentabilidade também se relaciona com a eficiência no uso de recursos. Investir em sistemas de transporte público de alta capacidade, como metrô e trens, pode reduzir o congestionamento de tráfego e diminuir a poluição.
Desenvolvimento de Cidades Inteligentes	A integração de sistemas de transporte público com tecnologias inteligentes pode melhorar a eficiência do transporte, reduzindo o tempo de espera, otimizando rotas e reduzindo o consumo de energia.
Conscientização e Educação	A educação sobre os benefícios do transporte público e as práticas sustentáveis de mobilidade pode incentivar mais pessoas a adotar essas opções, reduzindo a dependência de veículos particulares movidos a combustíveis fósseis.
Políticas Públicas e Parcerias	A promoção da sustentabilidade no transporte público requer políticas públicas sólidas e parcerias entre governos, empresas de transporte e sociedade civil. Isso pode incluir subsídios para transporte público, implementação de tarifas justas e regulamentações ambientais rigorosas.
Redução da Desigualdade Social	O acesso equitativo ao transporte público de qualidade também é uma questão de sustentabilidade social. A promoção de tarifas acessíveis e a expansão dos serviços para áreas marginalizadas podem contribuir para a inclusão social.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em resumo, a sustentabilidade pode desempenhar um papel crucial na recuperação e melhoria do setor de transportes públicos após a pandemia, tornando-os mais seguros, eficientes, ambientalmente amigáveis e socialmente justos. Isso não só beneficiará o meio ambiente, mas também melhorará a qualidade de vida nas cidades e promoverá um futuro mais sustentável e resiliente.

5 Considerações Finais... E um ponto de partida

A pandemia da COVID-19 teve um amplo impacto em múltiplos setores da sociedade global. No âmbito econômico, as medidas de distanciamento social e os lockdowns causaram consequências catastróficas, afetando a produção, circulação de mercadorias, mercado de câmbio e empregos em escala global. No contexto empresarial, as estratégias estabelecidas em 2020 foram rapidamente substituídas por abordagens emergentes para se ajustar ao novo cenário, resultando em inovações e desafios significativos, incluindo o fechamento de algumas empresas. A gestão da cadeia de suprimentos enfrentou desequilíbrios na produção e escassez de produtos essenciais.

Adicionalmente, a pandemia provocou uma revisão nas prioridades das organizações, com uma mudança de foco das dimensões econômicas para as questões sociais, enquanto a dimensão ambiental foi negligenciada. Grandes empresas buscaram se adaptar, realinhando seus negócios para atender às necessidades da sociedade, promovendo o bem-estar e investindo em soluções tecnológicas e inovações.

Em relação ao setor de transporte, estudos demonstraram a associação entre a mobilidade e a propagação do Sars-CoV-2, destacando o papel crítico do transporte na pandemia. As restrições causaram danos significativos ao setor, com quedas acentuadas na demanda por transporte público. Embora tenham contribuído para a redução das emissões de poluentes ambientais, as medidas de higienização e a manutenção do distanciamento social elevaram os custos operacionais, tornando questionável a sustentabilidade a longo prazo dessas práticas. A preferência pelo transporte privado cresceu devido aos receios de contágio, agravando questões como congestionamento, poluição do ar e uso de combustíveis fósseis.

A pandemia também ressaltou a necessidade de repensar a relação entre economia, meio ambiente e equidade social. Muitos argumentam que é hora de adotar uma abordagem mais consciente e local, promovendo o crescimento inteligente e a sustentabilidade, em contraposição ao crescimento econômico desenfreado. Em resumo, a covid-19 impactou profundamente o setor de transporte, evidenciando desafios significativos e a necessidade de repensar modelos de mobilidade e desenvolvimento sustentável.

Partindo-se desta discussão, sugerem-se alguns tópicos de pesquisas futuras que podem ser explorados na área de sustentabilidade e transporte, representando esforços de pesquisa cruciais para entender e melhorar o transporte pós-pandemia, promovendo soluções mais sustentáveis e resilientes para o futuro:

- Impacto da covid-19 na mobilidade urbana: Uma análise aprofundada sobre como a pandemia afetou os padrões de mobilidade urbana, incluindo mudanças no uso do transporte público, privado e alternativo.
- Mobilidade sustentável pós-covid-19: Estudos que investigam como as cidades podem promover uma mobilidade mais sustentável, incentivando o uso de bicicletas, caminhadas e transporte público em detrimento dos veículos particulares.
- Mudanças no comportamento do consumidor: Compreender como as preferências e o comportamento dos consumidores em relação ao transporte mudaram devido à pandemia, e como essas mudanças podem ser mantidas ou revertidas.
- Efeitos econômicos da pandemia no setor de transporte: Investigar o impacto econômico de longo prazo das restrições de transporte na indústria de transporte público, incluindo a viabilidade financeira das operadoras.
- Sustentabilidade do transporte público: Pesquisar estratégias para tornar o transporte público mais sustentável, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico, incluindo subsídios, eficiência energética e emissões de carbono.

- Higienização e segurança nos transportes: Explorar métodos eficazes e sustentáveis de higienização e segurança em veículos de transporte público para evitar a propagação de doenças, não apenas durante a pandemia, mas também no futuro.
- Equidade no acesso ao transporte: Investigar como as mudanças na mobilidade afetaram grupos vulneráveis e identificar estratégias para garantir que o acesso ao transporte seja equitativo.
- Gestão de resíduos e consumo de recursos no transporte: Examinar o impacto ambiental das medidas de higienização e desinfecção nos sistemas de transporte público, bem como a gestão de resíduos gerados.
- Modelos de negócios sustentáveis para o transporte: Desenvolver e analisar modelos de negócios sustentáveis que possam ajudar a equilibrar as necessidades de mobilidade com preocupações ambientais e de saúde.

A pandemia colocou em evidência a necessidade de rever a organização do mundo, as relações homem-natureza e as prioridades vigentes, o que recai também na maneira como a sustentabilidade é implementada e pesquisada. Espera-se, portanto, que o avanço nas pesquisas e discussões culminem em avanços significativos para o setor de transporte, foco deste ensaio, especialmente frente ao risco de enfrentamento de novas pandemias no futuro.

Referências

ABDULLAH, S. *et al.* Air quality status during 2020 Malaysia Movement Control Order (MCO) due to 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pandemic. **Science of the total environment**, 729, 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139022.

ARELLANA, J.; MARQUEZ, L.; CANTILLI, V. Covid-19 outbreak in Colombia: an analysis of its impacts on transport systems. **Journal of Advanced Transportation**, v. 2020, 2020. DOI: 10.1155/2020/8867316

AVELLA NETTO, N.; RODRIGUEZ, H. R. Estudo da mobilidade urbana no contexto brasileiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 59-72, 2017.

BARREIRO-GEN, M.; LOZANO, R.; ZAFAR, A. Changes in sustainability priorities in organisations due to the covid-19 outbreak: averting environmental rebound effects on society. **Sustainability**, v.12, 2020. DOI:10.3390/su12125031.

BBC NEWS. Um ano de coronavírus no Brasil: os bastidores da descoberta do primeiro caso oficial, 25 fevereiro 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-56189539>. Acesso em: 06 de agosto de 2021.

BOK, K. *et al.* Accelerated covid-19 vaccine development: milestones, lessons, and prospects. **Immunity**, v. 54, ago. 2021. DOI: 10.1016/j.immuni.2021.07.017.

BUCSKY, P. Modal share changes due to covid-19: the case of Budapest. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 8, nov 2020. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100141

BUDD, L.; ISON, S. Responsible transport: a post-covid agenda for transport policy and practice. **Transportation Research Interdisciplinary**, v. 6, Jul. 2020. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100151

CEDER, A. Mobilidade urbana e transporte público: perspectivas futuras e revisão international. **Journal of Urban Sciences**, v. 25, n. 4, p. 455-179, 2020. DOI: 10.1080/12265934.2020.1799846.

COSTA, S. S. A pandemia e o mercado de trabalho no Brasil. **Revista de Administração Pública - RAP**, v. 54, n. 4, p. 969-978, 2020.

DAI, J.; LIU, Z.; LI, R. Improving the subway attraction for the post-covid-19 era: the role of fare-free public transport policy. **Transport Policy**, v. 103, p. 21–30, 2021. DOI: 10.1016/j.tranpol.2021.01.007.

DE VOS, J. The effect of covid-19 and subsequent social distancing on travel behavior. **Transp. Res. Interdiscip. Perspect.** v. 5, 2020. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100121.

EISENMANN, C. *et al.* Transport mode use during the covid-19 lockdown period in Germany: the car became more important , public transport lost ground. **Transport Policy**, v.103, p. 60–67, 2021. DOI: 10.1016/j.tranpol.2021.01.012.

GARCIA, S. H.; SANTOS, K. G.; GHILARDI, L. T. La pandemia de la covid-19 como realidad transnacional. **Opinión Jurídica**, v.19, n.40, p. 495-512, 2020. DOI: 10.22395/ojum.v19n40a23

GASKIN, D.J.; ZARE, H.; DELARMENTE, B.A. Geographic disparities in covid-19 infections and deaths : the role of transportation. **Transport Policy**, v. 102, 35-46, 2021. DOI: 10.1016/j.tranpol.2020.12.001

GOFFMAN, E. In the wake of covid-19, is glocalization our sustainability future? **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 16, n. 1, p. 48-52, 2020. DOI: 10.1080/15487733.2020.1765678.

GRAHAM, B. S. Rapid covid-19 vaccine development. **Science**, v. 368, p. 945-946, maio 2020. DOI: 10.1126/science.abb8923.

GUTIÉRREZ, A.; MIRAVET, D.; DOMÉNECH, A. Covid-19 and urban public transport services: emerging challenges and research agenda. **Cities & Health**. Ago. 2020. DOI: 10.1080/23748834.2020.1804291.

HAAS, M.; FABER, R.; HAMERSMA, M. How covid-19 and the dutch ‘intelligent lockdown’ change activities, work and travel behaviour: evidence from longitudinal data in the Netherlands. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v.6, jul. 2020. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100150.

HERSZKOWICZ, M. A. Perspectivas de saída para a crise do transporte de passageiros. **NTUrbano**, 53, set./out 2021. Disponível em: www.ntu.org.br. Acesso em 22 jan. 2022.

ILO MONITOR. **Covid-19 and the world of work**, 25 January 2021. Disponível em: [wcms_767028.pdf](https://www.ilo.org/wcms_767028.pdf) (ilo.org). Acesso em 7 agosto de 2021.

ITO, H.; HANAOKA S.; KAWASAKI, T. The cruise industry and the covid-19 outbreak. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v.5, Maio 2020. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100136.

JENELIUS, E.; CEBECAUER, M. Impacts of covid-19 on public transport ridership in Sweden: analysis of ticket validations, sales and passenger counts. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 8, 2020. DOI: 100242. DOI: 10.1016/j.trip.2020.100242.

LI, Y. *et al.* Comprehensive review of the global efforts on covid-19 vaccine development. **ACS Central Science**, v. 7, n. 4, p. 512-533, 2021. DOI: 10.1021/acscentsci.1c00120.

LIMA, G. C. L. S.; CARVALHO, G. S. D.; FIGUEIREDO, M. Z. A incompletude dos contratos de ônibus nos tempos da covid-19. **Revista Administração Pública – RAP**, v. 54, n. 4, Jul-Aug 2020. DOI: 10.1590/0034-761220200292

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Coronavírus Brasil**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em 18 de fevereiro de 2023.

- MORENO, T. *et al.* Tracing surface and airborne SARS-CoV-2 RNA inside public buses and subway trains. **Environment International**, v. 147, fev 2021. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106326.
- MUSSELWHITE, C.; AVINERI, E.; SUSILO, Y. Editorial JTH 16 - The coronavirus disease covid-19 e implicações para o transporte e saúde. **Journal of Transport & Health**, v.16, 2020. DOI: 10.1016/j.jth.2020.100853.
- NAKAMURA, H.; MANAGI, S. Airport risk of importation and exportation of the covid-19 pandemic. **Transport Policy**, v. 96, p. 40-47, set. 2020. DOI: 10.1016/j.tranpol.2020.06.018
- NICOLLETTI, M *et al.* Atuação empresarial para sustentabilidade e resiliência no contexto da Covid-19. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 60, n. 6, p.413-425, 2020. DOI: 10.1590/S0034-759020200605
- NTU. **Covid-19 e o transporte público por ônibus: impactos no setor e ações realizadas.** Brasília, DF: 2020. Disponível em: Pub637231535674949776.pdf (ntu.org.br). Acesso em: 08 agosto de 2021
- NTU. O transporte público no pós-pandemia. **NTUrbano**, ed. 51, maio/junho 2021. Disponível em: http://www.ntu.org.br/novo/ckfinder/userfiles/files/Mobilidade%20Coletiva_51.pdf. Acesso em 1 de agosto de 2021.
- NUNDY, S. *et al.* Impact of covid-19 pandemic on socio-economic, energy-environment and transport sector globally and sustainable development goal (SDG). **Journal of Cleaner Production**, v. 312, Ago. 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127705
- ONU NEWS. **OMS declara coronavírus emergência de saúde pública internacional**, 30 de janeiro 2020a. Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2020/01/1702492>. Acesso em 27 julho 2021.
- ONU NEWS. **Organização Mundial da Saúde declara novo coronavírus uma pandemia**, 11 março 2020b. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706881>. Acesso em: 27 julho 2021.
- ONU NEWS. **Mortes devido ao novo coronavírus ultrapassam 30 mil, segundo OMS**, 30 março 2020c. Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1708902>. Acesso em 27 julho 2021.
- PEAK, C.M. *et al.* Population mobility reductions associated with travel restrictions during the Ebola epidemic in Sierra Leone: use of mobile phone data. **Int. J. Epidemiol**, v. 47, p. 1562–1570, 2018. DOI: 10.1093/ije/ dyy095.
- PERKINS, K.M. *et al.* COVID-19 pandemic lessons to facilitate future engagement in the global climate crisis. **Journal of Cleaner Production**, v. 290, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.125178.
- PRZYBYLOWSKI, A.; STELMAK, S.; SUCHANEK, M. Mobility behaviour in view of the impact of the covid-19 pandemic — public transport users in Gdansk case study. **Sustainability**. v. 13, p. 1-12, 2021.
- RODRIGUES, L. P.; COSTA, E. G. Impacto da pandemia de Covid-19 ao sistema social e seus subsistemas: reflexões a partir da teoria social de Niklas Luhmann. **Sociologias**, a. 23, n. 56, p. 302-335, jan-abr 2021. DOI: 10.1590/15174522-102859.
- ROTHENGATTER, W. *et al.* Pandemic waves and the time after Covid-19 – Consequences for the transport sector. **Transport Policy**, v. 110, p. 225-237, set. 2021.

SOARES, J. A. S. *et al.* Mobilidade urbana sustentável: fatores determinantes da escolha pelo transporte alternativo na percepção dos usuários que fazem a rota Campina Grande – PB /Alagoa Nova- PB. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, v. 6, n. 2, 2017.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development**, 2015. Disponível em <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>. Acesso em 22 jan. 2022.

VERMA, S.; GUSTAFSSON, A. Investigating the emerging covid-19 research trends in the field of business and management: a bibliometric analysis approach. **Journal of Business Research**, Elsevier, v. 118, p. 253-261, 2020. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.06.057.

WU J.T.; LEUNG K.; LEUNG G. M. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-ncov outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. **O Lancet**, v. 395, p. 689-697, feb. 2020.

YAN, Q.L.; TANG, S.Y.; XIAO, Y. N. Impact of individual behaviour change on the spread of emerging infectious diseases. **Stat. Med**, v. 37, p. 948-969, 2018. DOI:10.1002/sim.7548

ZHANG, J.; HAYASHI, Y.; FRANK, L. D. Covid-19 and transport: findings from a world-wide expert survey. **Transport Policy**, v. 103, p. 68-85, março 2021. DOI: 10.1016/j.tranpol.2021.01.011.

ZHANG, Y.; ZHANG, A.; WANG, J. Exploring the roles of high-speed. Exploring the roles of high-speed train, air and coach services in the spread of covid-19 in China. **Transport Policy**, v. 94, p. 34-42, 2020. DOI: 10.1016/j.tranpol.2020.05.012