



REPERCUSSÕES DA PANDEMIA DE COVID 19 NO ACESSO ÀS INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS DA CIDADE DE SÃO PAULO A PARTIR DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO (SESSÃO TEMÁTICA 8)

Lyvia Nascimento Cirqueira Fischer

Universidade Federal do ABC | lyvia.nascimento@ufabc.edu.br

Bruna Brauer

Universidade Federal do ABC | bbrauerbraga@gmail.com

Maria Fernanda Terra

Universidade de São Paulo | mfterra@usp

Silvana Zioni

Universidade Federal do ABC | silvana.zioni@ufabc.edu.br

Tanja Schnittfinke

Universidade Técnica de Dortmund | tanja.schnittfinke@tu-dortmund.de

Sessão Temática 8: Mobilidade Urbana e Direito à Cidade

Resumo: O artigo explora os impactos das perturbações no transporte público de São Paulo durante a pandemia de COVID-19, destacando como essas disrupções afetam Infraestruturas Críticas (ICs) essenciais à vida urbana. Com base em uma abordagem qualitativa e no arcabouço teórico da avaliação de criticidade, a pesquisa investiga a dependência de setores-chave em relação ao transporte público e como falhas nesse sistema podem comprometer o acesso a serviços essenciais ao cotidiano. O artigo inicia com um panorama de São Paulo, destacando os marcos regulatórios das medidas de isolamento social que impactaram a dinâmica urbana durante a pandemia. Em seguida, discute o conceito de ICs e, com base em eventos ocorridos no Rio Grande do Sul e em São Paulo em 2024, revela a vulnerabilidade das ICs a extremos climáticos. Embora o foco seja a pandemia de COVID 19, exemplos mostram que disrupções no transporte público e seus efeitos nas ICs podem ser causados por outros eventos externos. Por fim, utilizando diagramas de efeito em cascata, são discutidos os desafios enfrentados durante a pandemia por usuários de serviços essenciais como assistência social, saúde, alimentação e educação.

Palavras-chave: pandemia de COVID-19; São Paulo; infraestruturas críticas; sistema de transporte; avaliação de criticidade.

REPERCUSSIONS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON ACCESS TO CRITICAL INFRASTRUCTURES IN THE CITY OF SÃO PAULO FROM THE PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM

Abstract: The article explores the impacts of disruptions in São Paulo's public transportation system during the COVID-19 pandemic, highlighting how these disruptions affect critical infrastructures (CIs) essential for urban life. Using a qualitative approach and the theoretical framework of criticality assessment, the research investigates the dependence of key sectors on public transportation and how failures in the system can compromise access to essential services. The article starts with an overview of São Paulo, emphasizing the regulatory milestones of social distancing measures that influenced urban dynamics during the pandemic. It then discusses the concept of CIs and, based on events in São Paulo and Rio Grande do Sul in 2024, reveals the vulnerability of CIs to climate extremes. Although the focus is COVID-19, examples show that disruptions in public transportation and their effects on CIs can be caused by other external events. Finally, using cascading effect diagrams, the challenges faced by users of essential services like social assistance, health, food, and education are discussed.

Keywords: COVID-19 pandemic; City of São Paulo; critical infrastructure; transportation system; criticality assessment.

REPERCUSIONES DE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ACCESO A LAS INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS DE LA CIUDAD DE SÃO PAULO DESDE EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Resumen: El artículo explora los impactos de las perturbaciones en el sistema de transporte público de São Paulo durante la pandemia de COVID-19, destacando cómo estas disrupciones afectan las infraestructuras críticas (ICs) esenciales para la vida urbana. Con un enfoque cualitativo y el marco teórico de evaluación de criticidad, la investigación investiga la dependencia de sectores clave en el transporte público y cómo fallas en el sistema pueden comprometer el acceso a servicios esenciales. El artículo comienza con un panorama de São Paulo, destacando los hitos regulatorios de las medidas de aislamiento social que influyeron en la dinámica urbana durante la pandemia. Luego, discute el concepto de ICs y, basándose en eventos ocurridos en São Paulo y Río Grande del Sur en 2024, revela la vulnerabilidad de las ICs a extremos climáticos. Aunque el foco es la pandemia de COVID-19, los ejemplos muestran que las disrupciones en el transporte público y sus efectos en las ICs pueden ser causadas por otros eventos externos. Finalmente, utilizando diagramas de efectos en cascada, se discuten los desafíos enfrentados por los usuarios de servicios esenciales como asistencia social, salud, alimentación y educación.

Palabras clave: pandemia COVID-19; ciudad de São Paulo; infraestructura crítica; sistema de transporte; evaluación de la criticidad.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de transportes são frequentemente afetados por eventos disruptivos que podem comprometer seu funcionamento regular e dificultar o acesso a serviços essenciais. Embora desastres naturais e mudanças climáticas sejam os exemplos mais associados a esses eventos, epidemias e pandemias também representam ameaças significativas. A pandemia de COVID-19, por exemplo, evidenciou a vulnerabilidade e a relevância social desses sistemas. Segundo Janic (2022), todas as grandes epidemias e pandemias ocorridas nos séculos XIX e XX, incluindo a COVID-19, tiveram impactos profundos na mobilidade dos usuários, alterando significativamente a operação dos sistemas de transporte (Janic, 2022).

Os serviços de transportes são essenciais para o acesso a oportunidades fundamentais ao bem-estar social e econômico, como emprego, saúde, alimentação, assistência social e educação. No entanto, as regras de mobilidade afetam os grupos sociais de maneira desigual, resultando em diferentes níveis de acesso a esses recursos (Dobush; kreissl, 2020). A literatura indica que as desigualdades de acessibilidade atingem mais gravemente grupos vulneráveis, como pessoas de baixa renda, idosos, mulheres e minorias étnicas (Pereira et al., 2019).

Em áreas de baixa renda, as desigualdades de acesso tornam-se ainda mais evidentes, seja pelo alto custo das passagens, seja pela falta de serviços essenciais nas proximidades. A distância dos centros urbanos resulta em isolamento social e econômico que vai além da dimensão geográfica, refletindo também na dificuldade de acesso a bens e serviços concentrados em áreas centrais. Nesse sentido, o transporte público pode tanto ampliar o acesso da população aos meios de subsistência quanto intensificar as desigualdades socioespaciais, dependendo de como as políticas de transporte são formuladas e implementadas (Brown; Lloyd-Jones, 2002).

Na cidade de São Paulo, onde a população de baixa renda depende predominantemente do transporte público (Sathler, 2022), perturbações nesses serviços impactam de forma ainda mais severa aqueles que dependem deles para garantir sua subsistência. Durante a pandemia de COVID-19, as desvantagens de acesso para essa população se agravaram. Em algumas regiões, a redução na frota de ônibus, especialmente nas linhas noturnas, resultando em transporte sobrecarregado e longas esperas.

No início da quarentena, o governo do Estado de São Paulo adotou políticas de distanciamento social para conter a disseminação do coronavírus. Paralelamente, a prefeitura emitiu a Portaria SMT.GAB nº 081, que estabeleceu regras emergenciais para o transporte público (São Paulo, 2020). Pouco depois, a frota de ônibus foi reduzida, impactando diretamente aqueles que dependiam desse serviço.

A Organização Mundial da Saúde declarou o estado de emergência de saúde pública em 11 de março de 2020 (OMS, 2020). Em São Paulo, a situação de emergência foi decretada em 17 de março de 2020 e, no âmbito estadual, em 22 de março de 2020 (São Paulo, 2020). Entre as

primeiras ações implementadas no município, destacou-se a suspensão das aulas presenciais nas escolas de ensino básico, médio e superior, ocorrida em 16 de março de 2020 (São Paulo, 2020). No dia seguinte, foram suspensas viagens internacionais por via terrestre e houve alterações na oferta de ônibus em circulação. Nesse período, o rodízio de veículos foi restabelecido para reduzir o tráfego de carros e facilitar o acesso de ambulâncias e profissionais de saúde aos serviços essenciais. Essas medidas permaneceram em vigor ao longo de 2020. Em 2021, com o início da vacinação para grupos de risco, começaram as discussões sobre possíveis planos de retomada.

Os acontecimentos ressaltam a importância de políticas voltadas à proteção de sistemas críticos, essenciais para garantir o acesso a oportunidades. Políticas urbanas territoriais desempenham um papel central na redução das desigualdades de acesso, promovendo a construção de sistemas mais acessíveis e resilientes. Nesse sentido, as análises de criticidade emergem como uma ferramenta valiosa no planejamento urbano, especialmente diante da intensificação das mudanças climáticas e dos riscos associados. Essas análises fornecem subsídios teóricos fundamentais em um cenário marcado pela escassez de estudos sobre desigualdades de mobilidade relacionadas às políticas de transporte e uso do solo no Sul Global. (Pereira, 2019, p. 7)

SISTEMAS DE INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS

As sociedades modernas são amplamente dependentes de sistemas de infraestrutura crítica. Mesmo as tarefas mais básicas do cotidiano exigem a interação com uma variedade desses sistemas. Dada a sua relevância para o funcionamento dos modos de vida e considerando a vulnerabilidade desses sistemas a ameaças, é fundamental compreender como as infraestruturas podem ser impactadas diante da interrupção de seus componentes. (Murray e Grubestic, 2007, p. 3).

Os Estados Unidos, ao liderar a discussão sobre infraestruturas críticas, influenciaram vários países a voltarem sua atenção para esse tema. A Comissão Presidencial para Proteção de Infraestruturas Críticas, em seu relatório sobre as infraestruturas norte-americanas de suporte à vida, elenca setores vitais para a economia e o bem-estar da população: os sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia; as infraestruturas de serviços de emergência para responder às demandas urgentes de bombeiros, polícia e profissionais de saúde; os serviços públicos essenciais para promover o bem-estar da população; os sistemas de telecomunicações; entre outros. Nesse relatório, o termo “infraestrutura” foi definido como “uma rede de sistemas e processos independentes que funcionam de forma colaborativa e sinérgica para produzir e distribuir um fluxo contínuo de bens e serviços essenciais” (March et al., 1997).

Numa perspectiva mais ampla, esse conceito foi redefinido pelo gabinete norte-americano de garantia de ICs como:

“um sistema de redes interdependentes incluindo indústrias, instituições e capacidade de distribuição que proporcione um fluxo seguro de produtos e serviços essenciais” (March et al., p.11).

Em um relatório que analisa as dependências e interdependências das infraestruturas críticas nos EUA, Peerenboom *et al.* (2015) discutem a complexidade de garantir a segurança desses sistemas devido às conexões inerentes entre suas estruturas. As interdependências entre ICs podem levar a falhas em cascata, o que torna essencial considerar a relação entre dependência e risco para aprimorar a previsão de interrupções no sistema.

Reconhecendo esses desafios, Rinald *et al.* (2002) contribuíram para o campo ao propor definições para os termos *dependência e Interdependência de ICs*, conceitos fundamentais para avaliar os riscos associados a esses sistemas críticos. De maneira geral, estes termos se referem ao estado de conexão recíproca de infraestruturas.

POLÍTICAS DE SEGURANÇA ÀS INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS NO BRASIL

No Brasil, esse tema ganhou destaque inicialmente devido aos ataques de uma organização criminosa a infraestruturas críticas no estado de São Paulo em 2006, o que levou o governo brasileiro a instituir grupos de trabalho para identificar quais Infraestruturas do país deveriam ser prioritariamente protegidas (BRASIL, 2020).

Embora o marco regulatório de segurança de ICs tenha sido estabelecido com a Política Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas (PNSIC) de 2018, a implementação de estratégias e ações relacionadas à segurança de ICs no Brasil ainda é incipiente. Essa legislação instituiu a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas (ENSIC) como um importante instrumento da PNSIC. Aprovado pelo Decreto de 10.569/2020, a ENSIC define as principais ações que devem ser tomadas para garantir a integridade da prestação de serviços indispensáveis ao Estado e à sociedade brasileira, conforme descrição no capítulo de Disposições Finais.

No trabalho intitulado *Mudança do Clima, Infraestruturas Críticas no Brasil e Dano Econômico*, desenvolvido para subsidiar o Ministério do Meio Ambiente, Margulis et al. (2019) identificam as Infraestruturas Críticas (ICs) e avaliam sua vulnerabilidade às mudanças climáticas, considerando sua importância social e econômica. No referido relatório, o conceito de ICs foi definido como sendo:

“aquelas de alta relevância para o governo e para a economia do país, e cuja paralisação/destruição parcial e/ou limitação de capacidade causada por eventos climáticos possam ameaçar a segurança nacional no estrito senso, ou ocasionar impactos econômicos e sociais de grande monta.” (Margulis et al., 2019, p. 4)

As ICs identificadas neste levantamento foram aquelas dos setores de água e abastecimento, geração e transmissão de energia elétrica, e transportes terrestres e aquáticos. O trabalho aponta para o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos devido às mudanças climáticas, o que agrava o risco para essas infraestruturas. A avaliação do risco levou em

conta a interação entre ameaças climáticas, o nível de exposição da infraestrutura e suas vulnerabilidades. Nesse cenário, ao longo das últimas décadas, o Brasil tem vivenciado uma série de desastres decorrentes de eventos climáticos extremos que impactaram diretamente as ICs do país.

EFEITO CASCATA INDUZIDO POR EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: OS CASOS DO RIO GRANDE DO SUL E SÃO PAULO

Recentemente, enchentes sem precedentes afetaram 478 dos 497 municípios do Estado do Rio Grande do Sul, impactando até o final de junho de 2024 cerca de 2,4 milhões de pessoas. O boletim de atualização dos serviços de infraestrutura do RS, publicado pelo governo do Estado em 30/04/2024 – um dia após o início das fortes chuvas –, evidencia o nível de exposição ao risco e as vulnerabilidades de infraestruturas essenciais no Estado diante de eventos extremos. Na data mencionada, foram registrados 40.800 pontos sem energia elétrica nos municípios atendidos pela CEEE Equatorial, e 92 mil pontos nos municípios atendidos pela RGE Sul, ambas concessionárias de energia com atuação na Região Metropolitana de Porto Alegre. Até aquele momento, havia 32.073 domicílios sem abastecimento de água pela Corsan – Companhia Riograndense de Saneamento, e pelo menos 23 municípios sem serviços de telefonia e internet. O setor da educação também foi afetado pelas fortes chuvas: no mesmo dia, 145 escolas da rede estadual de ensino tiveram as aulas totalmente suspensas e, em 23 unidades, as atividades foram parcialmente interrompidas. O levantamento também apontou 22 bloqueios totais e 9 parciais de rodovias, em função do desabamento de pontes, quedas de árvores e barreiras, ruptura do asfalto e água sobre a pista (Rio Grande do Sul, 2024).

No momento da redação deste artigo (out 2024), cerca de 462,7 mil consumidores da ENEL, empresa concessionária de energia elétrica que atua na Região Metropolitana de São Paulo, estão enfrentando as consequências da interrupção no fornecimento de energia devido à intensa tempestade que atingiu a região no dia 11/10/2024. Segundo boletim da Agência de Notícias do Governo de São Paulo, emitido três dias após os acontecimentos, os efeitos já foram percebidos no sistema de abastecimento de água, uma vez que as estações elevatórias e boosters, componentes do sistema responsáveis por transportar a água para locais mais altos, dependem de energia elétrica para funcionar. Estima-se que mais de 29 bairros da região tenham sido afetados pela falta de água. O sistema de saúde também foi impactado, e a Defesa Civil do Estado precisou intervir em alguns hospitais estaduais, fornecendo óleo diesel para garantir a continuidade do funcionamento dos geradores e a manutenção do atendimento aos pacientes (São Paulo, 2024). Além disso, passageiros de trens de São Paulo e municípios vizinhos também sentiram os impactos da forte tempestade, que afetou a operação de trens de diversas linhas operadas pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM.

REPERCUSSÕES NO ACESSO ÀS INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS ASSOCIADAS AO SISTEMA DE TRANSPORTE DURANTE A PANDEMIA DE COVID 19 NA CIDADE DE SÃO PAULO

A análise de criticidade das redes de transporte é uma ferramenta fundamental no campo do planejamento urbano, não apenas para os profissionais da área de transportes, mas também para estudos e pesquisas sobre desastres, nos processos de tomada de decisão e na formulação de políticas públicas voltadas à gestão de risco. O transporte é o meio pelo qual as pessoas acessam empregos, hospitais, escolas e outras instalações essenciais.

Grande parte dos estudos sobre a vulnerabilidade das redes de transporte focam na perda de componentes desse sistema devido a fenômenos naturais, como terremotos e erupções vulcânicas. Durante a pandemia de COVID 19, embora os componentes físicos da infraestrutura de transporte da cidade de São Paulo não tenham sofrido danos diretos, como ocorre com ciclones e furacões que destroem estradas e impedem o fluxo de pessoas, houve mudanças operacionais significativas. Assim, além dos impactos diretos provocados pelo coronavírus, os danos foram amplificados na vida de grupos marginalizados devido aos efeitos em cascata induzidos pelas alterações no sistema de transporte, que impediram populações vulneráveis de acessar serviços essenciais. Por isso, compreender os impactos cumulativos de eventos extremos sobre a infraestrutura de transporte e sua interdependência com outros sistemas críticos é fundamental para pensar estratégias para garantir a segurança e resiliência das ICs e a continuidade da manutenção de serviços essenciais aos grupos vulneráveis em tempos de crise.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória que busca responder ao objetivo proposto por meio da triangulação de dados. Foram combinadas entrevistas realizadas em 2023 com gestores do sistema de transportes do município de São Paulo, uma linha do tempo construída com base nas mudanças nos marcos regulatórios sobre o acesso e o funcionamento de serviços críticos — como alimentação, saúde, educação, transporte e assistência social —, e a análise da interação entre os serviços de transporte e esses serviços críticos.

As entrevistas foram selecionadas por conveniência, considerando o tempo disponível para o estudo (Flick, 2012). Os participantes foram profissionais da gestão de diferentes áreas do transporte no município de São Paulo. A coleta de dados foi realizada de forma remota utilizando a plataforma de videoconferência Conferência Web, que possui políticas de privacidade em conformidade com a legislação nacional de proteção de dados. A pesquisa foi conduzida por meio de entrevistas semiestruturadas no período de agosto a setembro de 2023, seguindo um roteiro que abordou a dinâmica do transporte no município durante a

pandemia de COVID-19, e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o CAAE: 74052223.9.0000.5594.

Foram realizadas três entrevistas, analisadas pelo método de análise de conteúdo de Bardin (2011). Esse método envolve três etapas: leitura flutuante do material empírico, releitura com a construção de categorias temáticas e posterior interpretação dos resultados em diálogo com os referenciais teóricos do artigo. Da análise do material empírico, emergiram as categorias *manutenção dos serviços, queda de demanda e ajustes na oferta e uso de pessoas com gratuidade*.

As entrevistas forneceram subsídios para a validação dos diagramas de efeito em cascata, uma abordagem visual utilizada para demonstrar como uma disrupção em uma infraestrutura crítica pode desencadear consequências sucessivas em múltiplos níveis, evidenciando a interdependência entre os elementos de um sistema.

A metodologia para o desenvolvimento desses diagramas abrangeu seis etapas principais, cuidadosamente delineadas para adaptar o modelo teórico ao contexto local e assegurar a validade dos resultados obtidos. Esses diagramas foram construídos com o objetivo de mapear as interdependências entre os setores de infraestrutura críticas em relação ao setor de transporte, especialmente no contexto da pandemia de COVID-19.

Como este artigo é parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida em colaboração com os departamentos de planejamento territorial das Universidades de Cape Town, na África do Sul e Universidade de TU Dortmund, na Alemanha, no âmbito da Plataforma Transatlântica (T-AP), a etapa inicial consistiu na adaptação dos diagramas fornecidos pela equipe da TU Dortmund, considerando a estrutura original elaborada para o contexto alemão. Este processo envolveu a análise e seleção dos setores de infraestrutura a serem representados, priorizando aqueles mais relevantes para o escopo de estudo: saúde, educação, alimentação e nutrição, e serviços sociais. Embora um diagrama adicional de cuidados infantis estivesse previsto, optou-se por incorporar esse tema ao setor de educação, em função das especificidades do contexto de São Paulo.

Na segunda etapa, foi conduzida uma análise documental baseada em documentos como relatórios oficiais, legislações, e notícias de destaque. Essa etapa foi estruturada a partir da linha do tempo estabelecida pelo projeto ICOLMA, que delineia os marcos regulatórios e acontecimentos críticos relacionados à pandemia em São Paulo. Os documentos foram selecionados com base na sua relevância para compreensão dos marcos temporais da pandemia e na sua capacidade de elucidar impactos dentro dos setores de infraestrutura analisados.

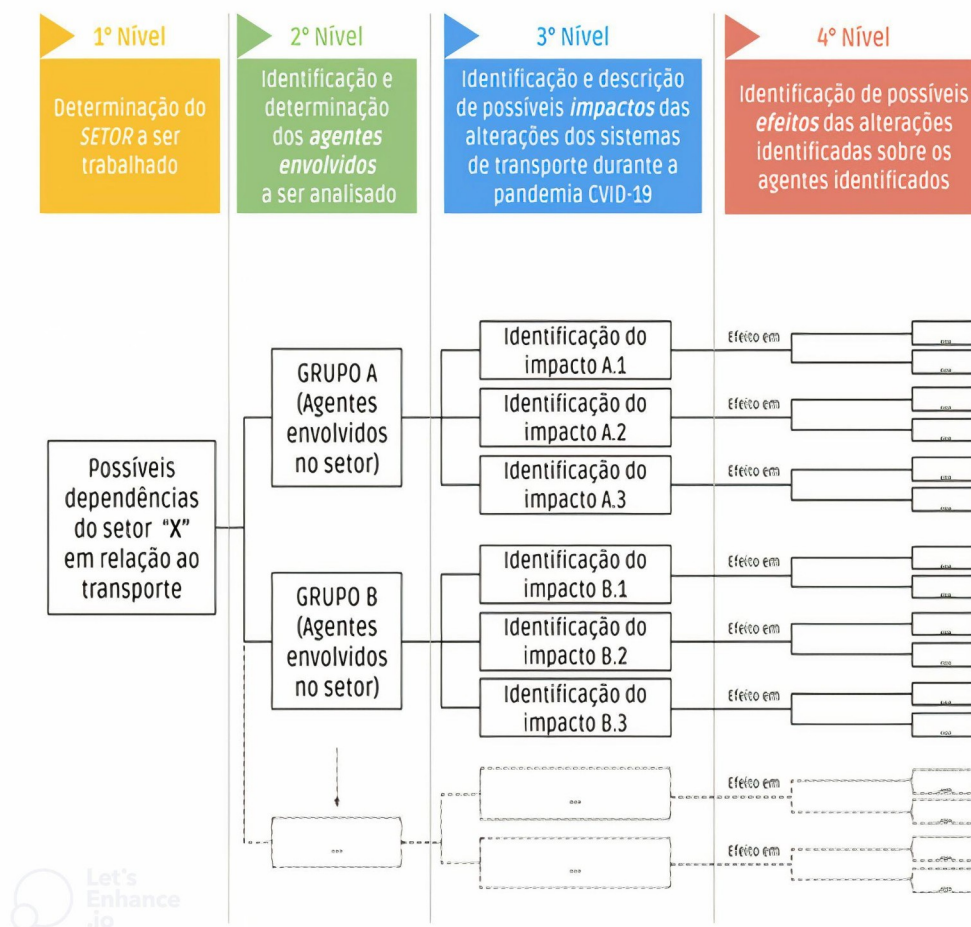
A terceira etapa consistiu na elaboração de uma versão preliminar dos diagramas. Nessa fase, as principais interdependências entre transporte e setores críticos foram mapeadas, formando uma base para discussões posteriores. Em seguida, na quarta etapa, foram realizadas entrevistas com representantes dos setores de saúde e educação, com o objetivo de revisar os diagramas preliminares e coletar feedback. A ausência de entrevistas com os

setores de alimentação e nutrição, e serviços sociais devido a restrições de tempo, representa uma limitação, reconhecida no estudo e que será considerada em revisões futuras.

Após ajustes nos diagramas preliminares com base nas entrevistas, foi realizado um workshop presencial, no dia 21 de setembro de 2023, que reuniu a equipe do projeto e representantes dos setores analisados. Durante esse workshop, os diagramas foram validados e discutidos, resultando em novas sugestões e contribuições para possíveis reestruturações.

A estrutura dos diagramas foi definida em quatro níveis principais de ramificação, conforme figura abaixo: setor de infraestrutura, agentes envolvidos (como funcionários e usuários), dependências entre sistemas de infraestrutura e transporte, e os efeitos potenciais sobre os agentes. No setor de educação, por exemplo, os responsáveis pelos alunos foram incluídos como um grupo específico. Essa estrutura é flexível, permitindo ajustes futuros à medida que novos dados se tornem disponíveis.

Figura 1: Estrutura exemplar dos diagramas de efeito em cascata



Fonte: elaborada pelas autoras.

Esse modelo de diagrama em cascata permite uma visualização clara de como os impactos iniciais no setor de transporte, resultantes da pandemia, desencadeiam efeitos nos setores interdependentes. Como metodologia, o processo valoriza tanto a adaptação ao contexto local quanto a atualização contínua dos diagramas, considerando que se trata de sistemas dinâmicos, sujeitos a novos eventos. A abordagem participativa com stakeholders e a organização em quatro níveis de ramificação asseguram uma análise sistêmica, e aplicável a cenários variados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da entrevista três profissionais da gestão de transportes no município de São Paulo: duas pessoas do sexo masculino e cinco do sexo feminino, todos com um extenso histórico de atuação na área.

A partir das entrevistas realizadas com gestores dos diferentes sistemas de transporte do município de São Paulo, as mudanças na vida da população puderam ser analisadas a partir das seguintes categorias identificadas:

MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS COM PEQUENAS VARIAÇÕES

'De modo geral a CPTM ... manteve o funcionamento da empresa... a gente aumentou um pouquinho o intervalo (de frequência de oferta dos trens) mas não tão significativamente.' (F)

'as atividades noturnas de emprego, teve muito relato de gente tendo dificuldade de voltar para casa, que antes podia pegar o ônibus a qualquer horário, aí depois passou a ter que voltar, esperar a operação normal começar às quatro e pouco da manhã [...] Fomos muito pouco atendidos, não tivemos. E uma coisa que deixou de ter é que tinha antes aqueles bicicletários do Bike Itaú, da Laranjinha, aquele que existia na Praça dos Arcos no final da Paulista, ele deixou de existir.' (L)

QUEDA DE DEMANDA E AJUSTES NA OFERTA:

'Houve uma queda na demanda...em janeiro de 2020 a gente tinha observado o crescimento de quase 5% da demanda... em março caiu 25%... em abril (caiu) 70%, 71% ... a média ficou em aproximadamente 40% de queda...Em 2021 ficou em torno de 35%... em 2022 já 21% por cento de queda... Agora em 2023, a gente tem até julho uma queda de pouco mais de 16% por cento de transportados, em geral.' (F)

'A demanda não voltou ao que era antes, né? O pessoal dos transportes aí. Não, não voltou, é. Não voltou ao que era antes, né? Não, não voltou. Aí vários sistemas de ônibus falindo por causa disso. Por causa disso.' (L)

'Aumentou muito a lotação. Em alguns lugares, diminuiu muito a oferta. E foi bastante complicado esse primeiro momento. ... "O nosso perfil sempre foi feminino, mas

aumentou muito mais a quantidade de mulheres viajando. Quem ficou no ônibus? Foram mulheres negras de baixa escolaridade... O homem branco foi para o automóvel particular... que pegam o território mais central, com mais infraestrutura, onde moram mais trabalhadores qualificados, menos periféricos, teve uma redução maior, eu acho. E ônibus e trem, não... '...as viagens todas diminuíram, a gente caiu, no momento, de 9 milhões para 6 milhões e pouco.' (Cr)

USOS POR PESSOAS COM GRATUIDADE:

'O número de gratuidade... em 2020... uma média de queda de 56% por cento, caiu mais da metade do total. Em 2021, 63% de queda... Em 2022 representou 46% a menos de 2019. E esse ano (2023), a gratuidade de janeiro a julho é 16% a menos que janeiro a julho de 2019...O que representa essa queda abrupta são os idosos. O estudante também caiu, mas idosos foi o que mais caiu... Estudantes... sem aula presencial e agora a modalidade de ensino EAD tem um protagonismo mesmo no período pós pandemia.'
(F)

A análise dos dados obtidos revela uma complexa interdependência entre as infraestruturas críticas durante a pandemia de COVID-19 e demonstra como esses sistemas podem interagir de maneira a impactar o acesso aos serviços essenciais. A crise pandêmica não apenas provocou perturbações abruptas nesse acesso, mas também expôs e agravou desigualdades socioeconômicas e estruturais preexistentes. A seguir, são apresentados os principais resultados, seguidos de uma discussão crítica sobre os impactos nos setores de assistência social, alimentação e nutrição, educação, e saúde, com ênfase nas vulnerabilidades enfrentadas por grupos marginalizados.

1. ASSISTÊNCIA SOCIAL

Durante a pandemia, a estrutura de assistência social, essencial para garantir renda mínima e suporte à autonomia de populações vulneráveis, sofreu impactos significativos. Em consequência, grupos sociais já marginalizados, como pessoas em situação de rua, migrantes, refugiados e pessoas sujeitas a violência doméstica, enfrentaram riscos agravados devido ao fechamento de serviços de apoio e à diminuição das redes de proteção. A descontinuidade no suporte social contribuiu para a perpetuação de ciclos de pobreza e violência, refletindo as limitações do sistema de assistência ao atender populações em situação de maior fragilidade durante crises. Esses resultados ressaltam a necessidade de políticas públicas que assegurem a continuidade dos serviços de assistência, com estruturas flexíveis e descentralizadas, capazes de responder de maneira eficaz a futuras crises.

2. ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

O setor de alimentação e nutrição sofreu graves impactos durante a pandemia. A interrupção das aulas resultou na perda do fornecimento regular de alimentação escolar para milhares de estudantes, que dependiam dessa política pública para assegurar uma dieta adequada. Esse

fato aumentou a insegurança alimentar, especialmente entre crianças de baixa renda, contribuindo para um cenário de desnutrição e problemas de saúde. Além disso, a suspensão das aulas afetou pequenos agricultores, fragilizando ainda mais a cadeia de produção local de alimentos.

Os impactos da pandemia no setor de alimentação e nutrição ressaltam a importância de políticas resilientes e adaptativas. A análise aponta para a necessidade de fortalecer a rede de distribuição de alimentos, garantindo segurança alimentar mesmo em períodos de emergência, e apoiar iniciativas que favoreçam a produção local e a sustentabilidade econômica dos pequenos agricultores. Tais medidas são fundamentais para evitar a repetição dos desafios observados durante a pandemia e para construir um sistema alimentar mais justo e acessível.

3. EDUCAÇÃO

No setor educacional, o ensino remoto evidenciou uma lacuna significativa no acesso tecnológico e na adaptação à nova realidade digital. As dificuldades enfrentadas por alunos sem internet ou dispositivos adequados, somadas à falta de capacitação dos professores para o uso de ferramentas digitais, comprometeram a qualidade do ensino e ampliaram as desigualdades educacionais.

O impacto dessa adaptação rápida foi notório entre profissionais da educação, muitos dos quais experimentaram aumento de estresse e fadiga devido à pressão para implementar novas práticas pedagógicas, especialmente em escolas públicas. Famílias de baixa renda também foram diretamente afetadas, enfrentando aumento nos gastos domésticos e sobrecarga nas responsabilidades de cuidado, com impacto desproporcional sobre as mulheres.

4. SAÚDE

A pandemia trouxe à tona desafios críticos no acesso aos serviços de saúde, especialmente para populações de baixa renda. O uso intensivo de plataformas digitais para agendamento de consultas e telemedicina representou uma barreira significativa para aqueles sem acesso à internet ou dispositivos tecnológicos, limitando a continuidade dos cuidados e tratamentos. Além disso, a localização e a logística dos centros de vacinação dificultaram o acesso para aqueles que dependiam de transporte público, o que contribuiu para a maior exposição dessas populações ao vírus e agravou a deterioração de sua saúde física e mental.

Esses achados reforçam a correlação entre condições socioeconômicas e o acesso desigual à saúde, corroborando a literatura (Whitehead; Dahlgren, 1991; Wilkinson, Marmota; 2003) que associa renda, educação e ocupação à saúde dos indivíduos. A pandemia destacou a importância de políticas de saúde pública de equidade e com infraestrutura adequada às necessidades de saúde, especialmente em tempos de crise.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

A pesquisa revela algumas formas de perturbações em infraestruturas críticas durante a pandemia, destacando o impacto no acesso de grupos marginalizados a serviços essenciais para manutenção dos seus modos de vida. O modelo conceitual empregado ilustra como eventos adversos podem desencadear reações em cadeia, fornecendo uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados por minorias.

Os resultados evidenciam a necessidade urgente de políticas públicas integradas e adaptáveis, capazes de enfrentar desigualdades estruturais e fornecer suporte contínuo às populações vulneráveis em tempos de crise. A pandemia mostrou que os serviços de assistência social, educação, alimentação e saúde precisam ser estruturados para garantir resiliência e acessibilidade, minimizando as lacunas de proteção para os mais expostos a risco.

Uma resposta política eficaz requer a descentralização dos serviços e a melhoria da infraestrutura para atender a demandas urgentes, facilitando o acesso e a permanência dos mais vulneráveis nos sistemas de proteção social. No setor educacional, ampliar o acesso a dispositivos e à conectividade é uma medida necessária para reduzir as desigualdades no ensino remoto. Na área de saúde, a expansão da infraestrutura digital, aliada a políticas de inclusão tecnológica, é essencial para assegurar acesso igualitário aos cuidados de saúde em futuras emergências sanitárias.

Políticas voltadas para a proteção de infraestruturas críticas desempenham um papel central na garantia de mobilidade urbana. Nesse sentido, políticas públicas urbanas são fundamentais para reduzir desigualdades de acesso, promovendo sistemas de transportes inclusivos e acessíveis. Planejadores devem priorizar análises de criticidade das redes de transporte, com foco nos grupos mais suscetíveis a interrupções, garantindo-lhes acesso contínuo e seguro aos serviços essenciais.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos nº 2022/08402-0 e 2021/07554-8 e com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Bolsa Mestrado CAPES DS 2023.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Decreto n.º 10.569, de 9 de dezembro de 2020. **Aprova a Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 2020.

BROWN, A; LLOYD -JONES, T., 2002. **Urban Livelihoods: A People-centred Approach to Reducing Poverty.** London: Earthscan Publications Ltd., pp. 188-203.

DOBUSCH, Laura; KREISSL, Katharina, 2020. **Privilege and burden of im-/mobility governance:** On the reinforcement of inequalities during a pandemic lockdown. *FEMINIST FRONTIERS*, 27, pp. 709-716.

Flick U. **Introdução à metodologia de pesquisa:** um guia para iniciantes. 1ed. Porto Alegre (RS): Penso Ed. 2012.

JANIC, Milan. **Resilience, Robustness, and Vulnerability of Transport Systems:** Analysis, Modelling, and Practice. Springer, 2022.

MARGULIS, Sergio; AMONI, Melina; PEREIRA, Henrique; GRAMKOW, Camila; SORAYA, Leila; CASTRO, Tarcisio; BANDEIRA, Adriano; ROSMAN, Paulo Cesar. **Mudança do clima, infraestruturas críticas no Brasil e dano econômico:** *sumário executivo*. 15 mar. 2019.

MURRAY, Alan; GRUBESIC, Tony. **Critical Infrastructure:** Reliability and Vulnerability. Alemanha: Springer Berlin Heidelberg, 2007.

PEREIRA, Rafael; BRAGA, Carlos., SERRA, Bernardo; Nadalin, Vanessa, 2019. **Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

PEREIRA, Rafael. **Justiça distributiva e equidade no transporte:** legado dos megaeventos e desigualdades de acesso a oportunidades no Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Governo. Atualização dos serviços de infraestrutura do RS. Boletim informativo sobre a situação da energia elétrica, água, telefonia, rodovias e escolas. Publicação: 30 abr. 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/atualizacao-sobre-os-servicos-de-infraestrutura-do-rs-30-4-18h>

SATHLER, Douglas; LEIVA, Guilherme. **A cidade importa:** urbanização, análise regional e segregação urbana em tempos de pandemia de Covid-19. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 39, 2022.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes. Portaria SMT nº 81, de 24 de março de 2020. **Institui regras, em caráter temporário e emergencial, necessárias para a plena execução do Serviço de Transporte Coletivo Público de Passageiros.** *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 24 mar. 2020.

SÃO PAULO. Governo. **Impacto das Chuvas no Estado.** Publicação: 13 out. 2024. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/boletim-impacto-das-chuvas-no-estado-13-10-12h15/>

MARSH, Robert T. et al. **Critical foundations:** protecting America's infrastructures: the report of the President's Commission on Critical Infrastructure Protection. [s.l.]: [s.n.], 1997.