

Análise de criticidade: ferramenta para um mundo em disrupção



Lyvia Nascimento
Cirqueira Fischer*



Tanja Schnitfinke**



Bruna Brauer*

Resumo: O artigo explora a aplicação da metodologia de Análise de Criticidade, adaptada para investigar os impactos do COVID-19 nos modos de vida de grupos marginalizados em três contextos urbanos: Cidade do Cabo (África do Sul), Região do Ruhr (Alemanha) e São Paulo (Brasil). A pesquisa utilizou a avaliação participativa da criticidade para elucidar os efeitos em cascata das alterações de mobilidade no acesso às infraestruturas críticas das cidades, resultantes de perturbações nos sistemas de transporte durante a pandemia. A partir de representações em efeito cascata, procurou-se demonstrar as interdependências entre sistemas urbanos e as possíveis reações em cadeias desencadeadas por alterações no transporte, impactando o acesso a serviços essenciais do cotidiano como educação, saúde, assistência social, alimentação e nutrição.

Introdução

A acessibilidade urbana pode ser medida pela facilidade com que as pessoas acessam os lugares das oportunidades. Ela é função tanto da distribuição espacial dos lugares como da organização dos sistemas de transportes urbanos, elementos fundamentais para garantir que os indivíduos consigam chegar ao seu local de trabalho e acessar serviços essenciais para manutenção dos seus modos de vida (Pereira et al., 2019). Assim, a conectividade de um lugar é resultado de uma dinâmica complexa que combina distribuição geográfica das atividades e organização do sistema de transporte.

Sabemos que nem todas as pessoas têm as mesmas condições de acessos aos lugares das oportunidades, os grupos sociais marginalizados, como as mulheres, os idosos e a população de baixa renda sentem mais profundamente essas desigualdades (Pereira et al., 2019). Quando situadas nas periferias urbanas do Sul Global devido à falta de oportunidades econômicas e de transporte, essa realidade ainda é pior, durante a vivência da pandemia de

* Universidade Federal do ABC (UFABC); ** TU Dortmund;

DOI: <https://doi.org/10.36942/dialogossocioambientais.v8i24.1461>

Palavras-chave: Avaliação de Criticidade; COVID-19; Interdependências; Acessibilidade; Grupos marginalizados.

COVID-19. Os problemas de acessibilidade aumentaram principalmente por causa das medidas de distanciamento social adotadas pelos governos para conter a disseminação do coronavírus. Em muitos países, os sistemas de transportes foram afetados, acarretando efeitos potenciais sobre a mobilidade e a capacidade das pessoas acessarem serviços críticos.

Em São Paulo, como medida emergencial, a Secretaria Municipal de Mobilidade e Transporte instituiu novas regras para execução dos serviços de transporte coletivo de passageiros, obrigando a São Paulo Transportes S/A (SPTrans), em conjunto com as concessionárias de transporte coletivo, a adequarem a frota de ônibus em relação à nova demanda (São Paulo, 2020), prejudicando sobretudo aquelas pessoas que vivem em áreas de baixa renda, geralmente distantes dos centros urbanos onde estão concentrados os bens e serviços.

A Criticidade Sistêmica e os Efeitos em Cascata

As principais consequências negativas de um mega evento externo como o da pandemia sobre os modos de vida decorrem de falhas ou interrupções no funcionamento de uma Infraestrutura Crítica (IC), porque esses sistemas de infraestruturas podem ser entendidos como serviços interconectados e essenciais para a manutenção das funções vitais da sociedade.

Nesse sentido, o comprometimento de um único serviço tem potencial de amplificar riscos e gerar repercussões em todo o sistema (Kruse; Schmitt; Greiving, 2021). É por isso que dizemos que a infraestrutura de transporte pode ser entendida como um sistema crítico, pois a sua perturbação afeta direta e indiretamente o acesso a outras infraestruturas essenciais, como saúde, educação e assistência social.

As novas regras de transporte no período da pandemia impactou a mobilidade espacial, dificultando e até impedindo o acesso das pessoas a serviços essenciais para manutenção dos seus modos de vida. Para avaliar a dimensão dessas consequências, foi empregada a abordagem de Avaliação de Criticidade, concentrando-se no impacto público causado por essas alterações, com ênfase no acesso aos serviços de educação, saúde, assistência social, alimentação e nutrição.

A criticidade mede o grau de importância de uma infraestrutura, considerando o impacto que uma falha ou interrupção nessa infraestrutura teria no fornecimento de bens e serviços para a sociedade. No caso deste estudo, a análise de criticidade procurou demonstrar o peso das consequências que uma interrupção ou falha no sistema de transporte pode ter no acesso de grupos marginalizados aos serviços essenciais em um momento de crise, como a pandemia. Por serem sistemas altamente interconectados, falhas ou perturbações em uma única IC, podem desencadear efeitos em cascata, comprometendo o funcionamento de múltiplos serviços essenciais (Kruse; Schmitt; Greiving, 2021).

Para melhor compreender os efeitos provocados pela restrição da mobilidade sobre outros sistemas interconectados, foi empregado um esquema de diagramas de efeito em cascata para elucidar os impactos das perturbações da mobilidade sobre os sistemas de saúde, educação, assistência social, alimentação e nutrição, considerados fundamentais para a segurança e bem estar de famílias marginalizadas.

O desenvolvimento desse esquema envolveu ampla revisão bibliográfica sobre interdependências de ICs, além de entrevistas com especialistas representantes de setores críticos. As informações levantadas foram representadas numa estrutura de cadeias de efeito em cascata (Figura 1), para demonstrar os impactos sobre os usuários e funcionários das ICs cuja causa tem origem

nas alterações do sistema de mobilidade e nas consequentes reações desencadeadas sobre as respectivas ICs.

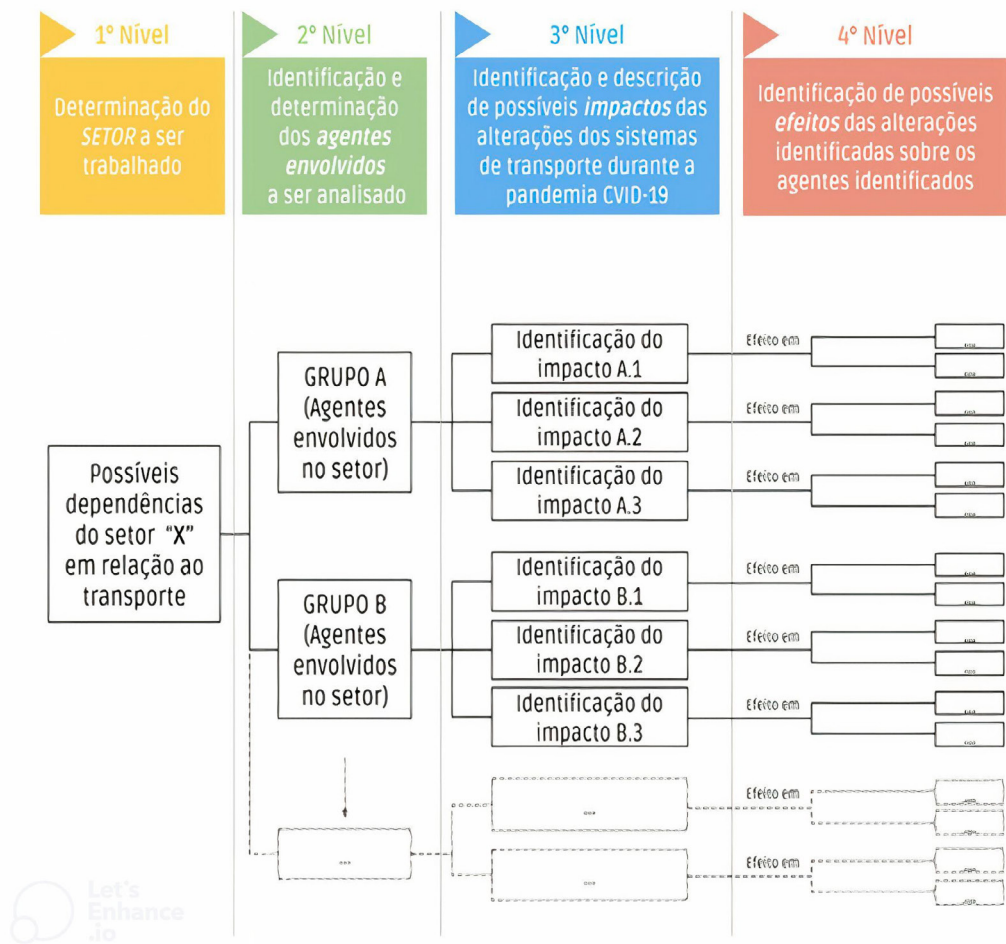


Figura 1. Exemplo da estrutura de efeito em cascata
Fonte: elaborado por Bruna Brauer, agosto de 2024.

As análises demonstraram que durante a pandemia, o setor de assistência social, infraestrutura essencial para garantir a segurança das populações vulneráveis, sobretudo em momentos de crise, foi severamente impactada (Fischer et al., 2025). No contexto brasileiro, por exemplo, esse serviço foi interrompido nos trens e nas estações da cidade de São Paulo que ofereciam acolhimento às vítimas de importunação sexual.

As reflexões também deixam claras que as medidas de transporte possuem grande relevância política no contexto escolar. Elas podem refletir não apenas no processo de aprendizagem mas também na garantia de segurança alimentar. Nesse sentido, chegar na escola não assegura somente a continuidade dos estudos, mas atende às necessidades alimentares de crianças e jovens que

vivem em situação de extrema vulnerabilidade, muitos dos quais dependem da merenda escolar para garantir suas refeições diárias.

Em São Paulo, por exemplo, uma das primeiras medidas de transporte da pandemia foi a suspensão das cotas de gratuidade e meia tarifa para estudantes. Ainda que as escolas permanecessem em funcionamento, tal medida impactaria diretamente não apenas o ensino e aprendizagem de crianças e jovens marginalizados, mas também sua alimentação e nutrição, uma vez que a escola exerce um papel essencial de proteção social.

Esses exemplos evidenciam os profundos impactos das perturbações em setores de infraestruturas críticas nos modos de vida de grupos marginalizados. Alterações nos sistemas de transportes aparentemente isoladas, produzem efeitos abrangentes sobre a vida cotidiana (Schnittfinke et al., 2024). O transporte público cumpre um papel fundamental no acesso aos serviços de saúde, alimentação, educação e assistência social. Quando esses sistemas sofrem impactos - inclusive decorrentes de decisões políticas -, são os grupos marginalizados que enfrentam, de forma desproporcional, maiores consequências em seu dia a dia.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISCHER, L. N. C.; BRAUER, B.; TERRA, M. F.; ZIONI, S.; SCHNITTFINKE, T. Repercussões da pandemia de COVID-19 no acesso às infraestruturas críticas na cidade de São Paulo a partir da perspectiva do sistema de transporte público. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 21., 2025, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Realize Editora, 2025. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/122592..> Acesso em: 21 ago. 2025.

KRUSE, P. M.; SCHMITT, H. C.; GREIVING, S. Criticidade sistêmica: um novo conceito de avaliação para o aprimoramento da base empírica da proteção de infraestruturas críticas. *European Journal for Security Research*, [s. l.], v. 6, p. 149–171, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41125-021-00074-0>

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

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Mobilidade e Transporte. Portaria SMT nº 81, de 24 de março de 2020. Estabelece regras temporárias e emergenciais necessárias à plena implementação do Serviço de Transporte Coletivo Público de Passageiros. Diário Oficial da Cidade de São Paulo, São Paulo, 24 mar. 2020.

SCHNITTFINKE, T. et al. Criticality assessment and cascading effects: impacts of COVID-19 disruptions in public transport on marginalized groups in Dortmund, Germany, São Paulo, Brazil, and Cape Town, South Africa. *Journal of Surveillance, Security and Safety*, v. 5, n. 3, p. 140–159, 2024. DOI: <https://doi.org/10.20517/jsss.2024.11>