

GESTÃO DE RISCOS ECONÔMICOS EM CIDADES SUSTENTÁVEIS: ESTRATÉGIAS INTEGRADAS PARA RESILIÊNCIA E COMPETITIVIDADE URBANA

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.16.25.XI-032>

Thallita Puzi Ferrassa (*), Letícia do Nascimento Idalgo, Thamara Regina Godoi Cruz, Daiane Maria De Genaro Chirolí, Igor José Botelho Valques

* Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana-PEU, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Departamento de Engenharia Civil-DEC, thallitapuzi@gmail.com

RESUMO

A crescente frequência e complexidade de eventos disruptivos — como desastres naturais, falhas em infraestruturas críticas, crises de abastecimento e instabilidades de mercado — intensificam a necessidade de estratégias consistentes para a gestão de riscos econômicos em cidades sustentáveis. Este estudo tem como objetivo investigar e propor abordagens integradas para identificar, avaliar e mitigar vulnerabilidades econômicas urbanas, fortalecendo a resiliência e a competitividade em contextos de incerteza. O objeto de estudo abrange cidades que adotam princípios de sustentabilidade e buscam alinhar políticas econômicas à redução de riscos e à adaptação a longo prazo. A metodologia combinou revisão de literatura especializada, coleta e tratamento de dados econômicos e geoespaciais, análise multicritério, mapeamento de vulnerabilidades, modelagem temporal e simulação de cenários prospectivos, permitindo a integração de informações em um painel de avaliação estruturado. Os resultados indicaram que cidades que aplicam ferramentas de monitoramento contínuo, associadas a indicadores econômicos estratégicos e a modelos de previsão de impactos, apresentam maior capacidade de resposta e recuperação diante de choques sistêmicos, especialmente quando há governança colaborativa e adoção de padrões internacionais de infraestrutura inteligente. Conclui-se que a gestão de riscos no eixo econômico de cidades sustentáveis deve ser contínua, baseada em dados, adaptativa e integrada a políticas públicas e privadas, funcionando não apenas como um mecanismo de proteção, mas como um vetor de inovação e desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Riscos econômicos, resiliência urbana, cidades sustentáveis, gestão integrada, desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as cidades passaram a enfrentar um cenário marcado pela intensificação de crises econômicas globais, instabilidades de mercado, falhas em cadeias produtivas e impactos advindos de desastres naturais, que geram repercussões diretas sobre a competitividade e a resiliência urbana. Esse contexto tem evidenciado que os riscos econômicos não podem ser tratados de forma isolada, pois estão intrinsecamente ligados à sustentabilidade das cidades e à capacidade de manutenção de sua base produtiva em meio a choques sistêmicos. A urbanização acelerada, a crescente interdependência das infraestruturas críticas e a integração das economias locais às dinâmicas globais tornam as cidades cada vez mais suscetíveis a crises financeiras, logísticas e de abastecimento, ampliando a necessidade de abordagens inovadoras de gestão de riscos (Yang et al., 2023; Suárez et al., 2024; Mohammadi et al., 2024).

O problema central que se coloca é que, apesar de avanços conceituais e metodológicos em gestão de riscos, ainda predominam lacunas no tratamento das dimensões econômicas dentro da agenda da sustentabilidade urbana. Em muitas cidades, as estratégias de resiliência permanecem concentradas em aspectos ambientais e sociais, relegando os fatores econômicos a um plano secundário, quando, na verdade, eles representam o eixo que sustenta a continuidade operacional das atividades produtivas, o funcionamento das cadeias de suprimento e a estabilidade financeira local. Essa

desarticulação fragiliza a capacidade das cidades de responder a eventos disruptivos e limita seu potencial de recuperação em médio e longo prazo (Bittencourt et al., 2024; Partigöç & Dinçer, 2024; Nguyen et al., 2024).

A justificativa para o desenvolvimento deste estudo reside na urgência de se estabelecer instrumentos analíticos e operacionais capazes de alinhar políticas econômicas às estratégias de gestão de riscos e de desenvolvimento sustentável. A vulnerabilidade econômica, quando não adequadamente monitorada, pode comprometer não apenas o desempenho financeiro de setores específicos, mas também a coesão social, a manutenção de empregos e a qualidade de vida urbana. Além disso, os choques econômicos, quando associados a falhas em infraestruturas críticas ou a desastres naturais, tendem a desencadear efeitos em cascata, ampliando os danos e exigindo respostas coordenadas entre múltiplos atores sociais e institucionais (Carramiñana et al., 2024; Hong et al., 2024; Wang & Sua, 2024).

Nesse cenário, este trabalho tem como objetivo investigar e propor estratégias integradas de gestão de riscos econômicos em cidades sustentáveis, por meio da análise de evidências empíricas e de modelagem aplicada, capazes de antecipar impactos e reduzir a vulnerabilidade das atividades produtivas, das cadeias logísticas e das infraestruturas críticas. Pretende-se, com isso, apoiar tanto a formulação de políticas públicas quanto a tomada de decisão privada, reforçando a estabilidade financeira e a competitividade urbana em um contexto global de incertezas crescentes (Suárez et al., 2024; Mohammadi et al., 2024; Nguyen et al., 2024).

As contribuições desta pesquisa se estruturam em diferentes dimensões. Em primeiro lugar, no âmbito metodológico, o estudo avança ao combinar análise de dados econômicos, ferramentas de geotecnologia e simulações de cenários para identificar vulnerabilidades e propor soluções adaptativas. Em segundo lugar, no plano prático, oferece subsídios para gestores urbanos estruturarem painéis de monitoramento contínuo de riscos econômicos, integrando indicadores estratégicos com sistemas de previsão de impactos. Em terceiro lugar, no campo estratégico, contribui para a consolidação de cidades sustentáveis mais robustas, que conseguem transformar crises em oportunidades de inovação e diversificação econômica, ampliando sua capacidade de competir em mercados globais (Bittencourt et al., 2024; Carramiñana et al., 2024; Partigöç & Dinçer, 2024).

Para alcançar esses resultados, a pesquisa apresenta soluções que incluem a adoção de métricas integradas de avaliação econômica, a utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para o mapeamento de vulnerabilidades e a aplicação de métodos multicritério de apoio à decisão, como forma de estruturar a priorização de ações estratégicas. Além disso, recomenda-se o fortalecimento de arranjos institucionais colaborativos, que promovam a articulação entre governo, setor privado, academia e sociedade civil na gestão de riscos, bem como a incorporação de padrões internacionais de infraestrutura inteligente, que favoreçam a interoperabilidade e a resiliência de longo prazo (Hong et al., 2024; Narieswari et al., 2022; Wang & Sua, 2024).

Em síntese, a introdução deste estudo evidencia que a gestão de riscos econômicos constitui um componente essencial para a sustentabilidade urbana, pois assegura não apenas a proteção contra perdas imediatas, mas também a manutenção da competitividade e da capacidade adaptativa das cidades. Ao propor uma abordagem integrada, baseada em dados e orientada para soluções práticas e estratégicas, a pesquisa contribui para fortalecer a posição das cidades sustentáveis como espaços mais preparados para enfrentar crises e prosperar em contextos de incerteza global (Suárez et al., 2024; Mohammadi et al., 2024; Nguyen et al., 2024).

OBJETIVO DO TRABALHO

Investigar e propor estratégias de gestão de riscos econômicos em cidades sustentáveis, com base em evidências empíricas e modelagem integrada, capazes de antecipar e reduzir impactos de choques sistêmicos — como desastres naturais, crises de abastecimento e instabilidades de mercado — sobre atividades produtivas, cadeias de suprimentos e infraestrutura crítica. O estudo busca combinar métricas de desempenho econômico, análises espaciais e temporais de vulnerabilidade e padrões de interdependência entre setores, a fim de apoiar políticas públicas e investimentos privados que

promovam estabilidade financeira, continuidade operacional e adaptação a longo prazo, alinhando-se a agendas globais de resiliência urbana e desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

A investigação adota uma abordagem aplicada e exploratória, fundamentada na integração de dados secundários e técnicas de análise mista para compreender e mitigar riscos econômicos em cidades sustentáveis. Inicialmente, foi realizada uma triagem criteriosa de literatura científica indexada na base Scopus, contemplando estudos recentes sobre resiliência urbana, gestão de riscos, cadeias de suprimentos, vulnerabilidade socioeconômica e interdependência de infraestruturas. Essa etapa possibilitou identificar conceitos-chave, indicadores e metodologias preexistentes relevantes para o eixo econômico da sustentabilidade urbana.

Em seguida, procedeu-se à coleta de dados quantitativos e geoespaciais provenientes de diferentes fontes abertas e institucionais — como sistemas estatísticos nacionais, bancos de dados urbanos e repositórios internacionais — visando caracterizar variáveis econômicas críticas (produto interno bruto municipal, emprego setorial, movimentação logística, fluxo comercial e investimentos em infraestrutura). Paralelamente, foram extraídos dados relativos a riscos naturais e tecnológicos, bem como informações sobre padrões de interconexão entre setores econômicos e serviços essenciais.

Para tratamento e análise, optou-se por uma combinação de técnicas. Primeiramente, indicadores foram padronizados e organizados em séries temporais e matrizes de interdependência, possibilitando examinar correlações e vulnerabilidades sistêmicas. Na dimensão espacial, ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) foram empregadas para mapear hotspots econômicos e zonas de risco, permitindo a sobreposição entre intensidade de atividades produtivas e suscetibilidade a eventos disruptivos. No plano temporal, foram aplicados métodos de análise de tendência e sazonalidade, complementados por simulações de cenários que incorporaram choques múltiplos — como crises de abastecimento, desastres climáticos e falhas em infraestrutura crítica — a fim de avaliar impactos potenciais e caminhos de recuperação.

A integração dos resultados foi realizada por meio de um painel multicritério, que organizou as informações em três níveis: risco imediato, risco latente e resiliência adaptativa. Essa estruturação viabilizou a comparação entre diferentes cidades e a priorização de ações estratégicas. Finalmente, os achados foram discutidos à luz das diretrizes internacionais de redução de riscos e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com enfoque na formulação de recomendações operacionais para políticas públicas e investimentos privados que reforcem a robustez econômica urbana frente a ameaças complexas e interdependentes.

RESULTADOS

A análise revelou que as cidades sustentáveis que adotam métricas integradas para avaliação econômica e de riscos apresentam maior capacidade de antecipar e mitigar perdas decorrentes de eventos disruptivos. O uso combinado de indicadores de desempenho econômico, dados geoespaciais e informações setoriais permitiu mapear vulnerabilidades associadas tanto a choques externos — como crises globais e desastres naturais — quanto a fragilidades internas, como baixa diversificação produtiva e dependência de poucos setores estratégicos. Observou-se que a presença de políticas públicas estruturadas para monitoramento contínuo desses indicadores favorece a estabilidade financeira e a manutenção da atividade econômica mesmo em cenários adversos (Suárez et al., 2024; Carramiñana et al., 2024; Bittencourt et al., 2024).

Outro resultado importante foi a identificação de padrões de interdependência entre cadeias de suprimentos, infraestrutura crítica e serviços urbanos essenciais. Em contextos de alta densidade populacional e intensa atividade econômica, falhas localizadas — por exemplo, no transporte de insumos ou na distribuição de energia — tendem a gerar efeitos em cascata sobre outros setores, ampliando os impactos econômicos. Essas interconexões reforçam a necessidade de estratégias de gestão de riscos que considerem simultaneamente múltiplos sistemas e escalas temporais, adotando

metodologias capazes de simular e prever efeitos cruzados de eventos disruptivos (Partigöç & Dinçer, 2024; Narieswari et al., 2022; Hong et al., 2024).

A aplicação de análises espaciais evidenciou que áreas economicamente mais dinâmicas, embora concentrem oportunidades de crescimento e inovação, também acumulam riscos devido à maior exposição a perturbações no fluxo logístico e no abastecimento. Nessas regiões, a vulnerabilidade é potencializada por fatores como concentração de mão de obra especializada, dependência de infraestruturas críticas e alta integração a mercados globais. Tais características tornam essencial a adoção de medidas preventivas e adaptativas que combinem investimentos em infraestrutura resiliente e políticas para diversificação econômica, visando reduzir a suscetibilidade a crises (Yang et al., 2023; Mohammadi et al., 2024; Nguyen et al., 2024).

A simulação de cenários prospectivos demonstrou que cidades que integram ferramentas de apoio à decisão baseadas em dados, associadas a modelos de previsão de impactos econômicos, alcançam respostas mais rápidas e eficientes diante de choques sistêmicos. Esse desempenho está ligado à capacidade de reconfigurar fluxos produtivos, realocar recursos e ajustar estratégias de investimento em tempo real. Além disso, a incorporação de padrões internacionais para infraestrutura inteligente potencializa a interoperabilidade entre sistemas e reduz gargalos operacionais, fortalecendo a resiliência econômica (Wang & Sua, 2024; Suárez et al., 2024; Carramiñana et al., 2024).

Por fim, os resultados indicam que a eficácia da gestão de riscos econômicos em cidades sustentáveis depende da construção de uma governança colaborativa, que envolva governo, setor privado, academia e sociedade civil. Essa articulação permite alinhar interesses, compartilhar informações e coordenar ações de forma mais ágil, especialmente em situações de crise. Experiências bem-sucedidas mostram que, quando a tomada de decisão é suportada por dados de alta qualidade, análises preditivas e estruturas institucionais sólidas, as cidades conseguem não apenas se recuperar de crises, mas também transformar esses episódios em oportunidades para reconfigurar suas bases produtivas e ampliar sua competitividade no longo prazo (Bittencourt et al., 2024; Partigöç & Dinçer, 2024; Narieswari et al., 2022).

CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo investigar e propor estratégias para a gestão de riscos econômicos em cidades sustentáveis, considerando ameaças múltiplas e interdependentes, tais como desastres naturais, falhas em infraestruturas críticas, crises de abastecimento e instabilidades de mercado. A proposta buscou integrar métricas econômicas, análises espaciais e temporais de vulnerabilidade e simulações de cenários, com o intuito de apoiar a tomada de decisão de gestores públicos e atores privados, fortalecendo a resiliência econômica e alinhando-se a agendas globais de sustentabilidade e redução de riscos.

A análise desenvolvida demonstrou que cidades que adotam abordagens integradas de monitoramento e previsão de riscos econômicos conseguem não apenas minimizar perdas imediatas em eventos disruptivos, mas também acelerar processos de recuperação e adaptação. Entre os principais achados, destaca-se a importância de políticas públicas baseadas em dados, capazes de identificar interdependências críticas entre cadeias de suprimentos, infraestrutura e serviços essenciais, e de antecipar impactos sistêmicos. Outro ponto relevante foi a constatação de que regiões economicamente mais dinâmicas, embora gerem maior valor agregado, também concentram vulnerabilidades mais complexas, demandando estratégias preventivas específicas.

As contribuições deste trabalho se manifestam em três dimensões principais. Primeiro, metodológica, ao combinar análise geoespacial, indicadores econômicos e simulação prospectiva para criar um quadro abrangente de avaliação de riscos. Segundo, prática, ao propor um modelo que pode ser incorporado em processos de planejamento urbano e de investimento, permitindo respostas mais rápidas e coordenadas. Terceiro, estratégica, ao oferecer subsídios para políticas públicas e privadas

que promovam a continuidade operacional e a competitividade em contextos de incerteza, reforçando a capacidade adaptativa das cidades sustentáveis.

Entretanto, a pesquisa apresenta limitações que precisam ser reconhecidas. A dependência de dados secundários, embora permita ampla cobertura, pode gerar lacunas temporais e espaciais, especialmente em cidades com menor capacidade de coleta e atualização de informações. Além disso, o uso de simulações baseadas em cenários pressupõe condições e parâmetros que podem não capturar integralmente a complexidade de eventos reais, sobretudo em situações de crises múltiplas e simultâneas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da base de dados com informações primárias coletadas diretamente junto a atores-chave do setor econômico urbano, bem como o aprofundamento de modelos preditivos que incorporem inteligência artificial e aprendizado de máquina para maior precisão nas estimativas de impacto. Sugere-se ainda explorar comparações inter-regionais, investigando como diferentes arranjos institucionais e níveis de desenvolvimento influenciam a eficácia das estratégias de gestão de riscos.

Em síntese, o estudo evidencia que a gestão de riscos no eixo econômico de cidades sustentáveis deve ser entendida como um processo contínuo e dinâmico, que integra prevenção, monitoramento, resposta e adaptação. O fortalecimento da resiliência econômica não depende apenas de investimentos em infraestrutura ou de mecanismos financeiros, mas também de uma governança colaborativa, baseada em dados e orientada para o longo prazo. Assim, a consolidação de práticas inovadoras e integradas de gestão de riscos representa não apenas um caminho para reduzir vulnerabilidades, mas também uma oportunidade para que as cidades sustentáveis ampliem sua capacidade de competir, prosperar e garantir qualidade de vida para suas populações, mesmo diante de um cenário global de incertezas crescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BITTENCOURT, João Carlos N.; COSTA, Daniel G.; PORTUGAL, Paulo; VASQUES, Francisco. **A data-driven clustering approach for assessing spatiotemporal vulnerability to urban emergencies.** *Sustainable Cities and Society*, v. 108, 105477, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105477>.
2. CARRAMIÑANA, David; BERNARDOS, Ana M.; BESADA, Juan A.; CASAR, José R. **Towards resilient cities: A hybrid simulation framework for risk mitigation through data-driven decision making.** *Simulation Modelling Practice and Theory*, v. 133, 102924, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2024.102924>.
3. HONG, Changhee; PARK, Sangmi; JU, Kibeom; LEE, Jaewook. **An Open Disaster Information Platform, Methodology, and Visualization for High-Rise and Complex Facilities.** *Buildings*, v. 14, n. 4047, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings14124047>.
4. MOHAMMADI, Soheil; DE ANGELI, Silvia; BONI, Giorgio; PIRLONE, Francesca; CATTARI, Serena. **Current approaches and critical issues in multi-risk recovery planning of urban areas exposed to natural hazards.** *Natural Hazards and Earth System Sciences*, v. 24, p. 79–107, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5194/nhess-24-79-2024>.
5. NARIESWARI, Lalitya; SITORUS, Santun R. P.; HARDJOMIDJOJO, Hartrisari; PUTRI, Eka Intan Kumala. **Spatial Dynamic Model of Index-Based Disaster Resilience.** *Journal of Regional and City Planning*, v. 33, n. 3, p. 405-420, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5614/jpwk.2022.33.3.7>.
6. NGUYEN, David N.; USUDA, Yuichiro; IMAMURA, Fumihiko. **Gaps in and Opportunities for Disaster Risk Reduction in Urban Areas Through International Standardization of Smart Community Infrastructure.** *Sustainability*, v. 16, n. 9586, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16219586>.

7. PARTIGÖÇ, Nur Sinem; DİNÇER, Ceyhun. **The Multi-Disaster risk assessment: A-GIS based approach for Izmir City.** *International Journal of Engineering and Geosciences*, v. 9, n. 1, p. 61-76, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26833/ijeg.1295657>.
8. SUÁREZ, Marta; BENAYAS, Javier; JUSTEL, Ana; SISTO, Raffaele; MONTES, Carlos; SANZ-CASADO, Elías. **A holistic index-based framework to assess urban resilience: Application to the Madrid Region, Spain.** *Ecological Indicators*, v. 166, 112293, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112293>.
9. WANG, Haibo; SUA, Lutfu S. **Urban Resilience Amid Supply Chain Disruptions: A Causal and Cointegration-Based Risk Model for G-7 Cities Post-COVID-19.** *Urban Science*, v. 8, n. 223, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/urbansci8040223>.
10. YANG, Hainan; SU, Huizhen; YANG, Liangjie. **Evolution of Urban Resilience from a Multiscale Perspective: Evidence from Five Provinces in Northwest China.** *Complexity*, v. 2023, Article ID 2352094, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/2352094>.