

MAPEAMENTO DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE CIDADES RESILIENTES

**Victor Hugo Souza de Abreu¹,
Larissa Rodrigues Turini² e Andrea Souza Santos³**

Resumo

A consolidação da resiliência de uma cidade é vista como um elemento crucial nas transformações urbanas. Portanto, as noções de cidade resiliente ganharam considerável atenção e interesse nos últimos anos, não apenas em relação à gestão ambiental, mas também em termos de planejamento urbano. Dessa forma, este artigo examina a literatura científica sobre cidades resilientes, por meio de análises bibliométricas e sistemáticas. Os resultados mostram que há uma expansão gradativa do tema, sendo publicados estudos em periódicos com elevada relevância científica. Além disso, identifica-se que os principais artigos incluídos no repositório de pesquisa podem ser divididos entre aqueles que buscam entender e ampliar os conceitos de cidade resiliente e aqueles que estudam o planejamento necessário para tornar as cidades resilientes.

Palavras-chave: cidades resilientes, resiliência urbana, análises bibliométricas, análises sistemáticas

MAPPING SCIENTIFIC PUBLICATIONS ON RESILIENT CITIES

Abstract

Consolidating a city's resilience is seen as a crucial element in urban change. Therefore, the notions of the resilient city have gained considerable attention and interest over recent years, not only in relation to environmental management but also in terms of urban planning. Thus, this paper examines the scientific literature on resilient cities, through bibliometric and systematic analyzes. The results show that there is a gradual expansion of the theme, with studies published in journals with high scientific relevance. In addition, it is identified that the main papers of research repository can be divided between those who seek to understand and expand the concepts of resilient city and those who study the necessary planning to make cities resilient.

Keywords: resilient cities, urban resilience, bibliometric analysis, systematic analysis.

¹ Programa de Engenharia de Transportes do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE).

² Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH) do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA).

³ Programa de Engenharia de Transportes do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE).

Introdução

As cidades contemporâneas geralmente falham em lidar com vários problemas urbanos, tais como: ineficiência energética, mau desempenho de serviços e infraestrutura, gerenciamento não ideal de resíduos, uso indevido de terras e recursos não renováveis, poluição do ar e da água, risco tecnológico, segregação social e baixa segurança (MORACI *et al.*, 2018).

Para minimizar esses problemas, nas últimas décadas, as áreas metropolitanas do mundo se envolveram em uma série de iniciativas destinadas a melhorar a infraestrutura e os serviços urbanos, com o objetivo de criar melhores condições ambientais, sociais e econômicas e melhorar a atratividade das cidades (DE JONG *et al.*, 2015; OLIVA & LAZZERETTI, 2017; ABREU & SANTOS, 2019). Além disso, existe um consenso comum de que as cidades precisam se tornar mais resistentes aos efeitos de um desastre, naturais ou não (GODSCHALK, 2003).

Assim, as noções de resiliência urbana e cidade resiliente ganharam considerável atenção e interesse nos últimos anos, não apenas em relação à gestão ambiental, mas também em termos de planejamento urbano (LU & STEAD, 2013). A cidade resiliente é uma conquista do planejamento contemporâneo, que utiliza ferramentas inteligentes nas cidades e assentamentos urbanos para administrar e gerenciar as transformações urbanas necessárias para lidar com as mudanças climáticas e a mitigação de riscos (MORACI *et al.*, 2018).

Nesse contexto, as cidades resilientes são capazes de suportar choques severos, sem caos imediato, deformação ou ruptura permanente (KRELLENBERG *et al.*, 2016). Projetadas com antecedência para antecipar e recuperar dos impactos de riscos naturais ou tecnológicos, as cidades resilientes são baseadas em princípios derivados de experiências passadas com desastres em áreas urbanas (GODSCHALK, 2003).

Segundo Cartalis (2014), diversas publicações têm sido desenvolvidas sobre cidades resilientes, especialmente considerando novos desafios para cidades tais como as mudanças climáticas. Assim, a seleção de artigos que fornecem base adequada para a realização de pesquisas científicas sobre o assunto tornou-se muito complexa, dada a abundância de informações disponíveis na literatura internacional atualmente. Além disso, nem tudo o que é relatado na literatura é de igual rigor (NGAI & WAT, 2002), apenas a literatura de qualidade estimula estudos adicionais e fornece validação da teoria original proposta pelo estudo (BARNES, 2005).

Então, surge a pergunta: qual é o estado atual da pesquisa em cidades resilientes? Portanto, este artigo tem como objetivo apresentar uma visão geral dos trabalhos científicos aplicáveis ao tema, por meio de análises bibliométricas e sistemáticas. Os objetivos específicos são: (i) apresentar a evolução das publicações e citações ao longo dos anos; (ii) identificar os principais periódicos, países, palavras-chave e áreas de aplicação desses estudos; e (iii) fazer um breve resumo dos artigos mais citados do banco de dados, de modo a identificar seus principais campos de atuação.

Cabe mencionar que este artigo se alinha à Agenda 2030 para desenvolvimento sustentável, no contexto dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs), mais especificamente aos Objetivo 11, cidades e comunidades sustentáveis, e Objetivo 13, combate às alterações climáticas (UNITED NATIONS, 2015).

Este estudo está organizado em cinco seções: Introdução, Seção Conceitual, Procedimento Metodológico, Resultados e Conclusões. Inicia-se com a descrição do tópico investigado e sua relevância para a pesquisa científica. Posteriormente, o

Procedimento Metodológico é descrito. Na Seção Resultados, os principais resultados científicos alcançados são relatados. Finalmente, nas Conclusões, destacam-se as principais observações relacionadas à inovação científica, enfocando a perspectiva de pesquisas futuras.

Cidades Resilientes

Resiliência é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade, que está exposta a riscos, de resistir, absorver, acomodar e se recuperar dos efeitos de um perigo de maneira rápida e eficiente, preservando e restaurando estruturas e funções básicas essenciais (UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION, 2011).

Cidades resilientes são construídas para serem fortes e flexíveis, em vez de frágeis e rígidas (KRELLBERG *et al.*, 2016). Uma cidade resiliente é uma rede sustentável de sistemas físicos e comunidades humanas. Os sistemas físicos são os componentes ambientais construídos e naturais da cidade. Eles incluem vias, prédios, infraestrutura, comunicações e instalações de energia, além de cursos de água, solos, topografia, geologia e outros sistemas naturais. As comunidades humanas são os componentes sociais e institucionais da cidade. Em suma, as comunidades atuam como o cérebro da cidade, direcionando suas atividades, respondendo às suas necessidades e aprendendo com suas experiências (GODSCHALK, 2003).

Assim, visões e estratégias urbanas podem ser desenvolvidas para alcançar a criação de uma cidade mais atrativa que se adapte (por meio de medidas de adaptação, por exemplo) à transformação da natureza, criando um ambiente mais agradável para a vida. O desafio é vincular a adaptação climática a outras medidas, projetos e iniciativas urbanas, como a gestão e manutenção de estradas e espaços públicos. Também é importante desenvolver estratégias apropriadas para melhorar a conscientização da população, de modo a promover a colaboração ativa das menores ações (MORACI *et al.*, 2018).

De Jong *et al.* (2015) indica que, de acordo com a literatura recente, o estudo sobre a cidade resiliente ilustra as várias perspectivas tais como: (i) reagir a problemas ecológicos; (ii) lidar com perigos e desastres; (iii) enfrentar choques no desenvolvimento das economias urbanas e regionais; e (iv) promover a resiliência por meio da governança e instituições urbanas (LEICHENKO, 2011).

Nos últimos anos, a sociedade se torna cada vez mais consciente dos enormes riscos que as mudanças climáticas representam para as cidades. Isso provavelmente trará temperaturas mais altas, aumento do nível do mar, tempestades mais intensas, secas e ondas de calor (JABAREEN, 2013). Também apresenta ameaças às infraestruturas urbanas, como o aumento de tensões em materiais e equipamentos, cargas de pico mais altas de eletricidade e flutuações de tensão, interrupções de transporte e maior necessidade de gerenciamento de emergências (IPCC, 2007; NPCC, 2009).

Assim, durante um desastre, os sistemas físicos devem ser capazes de sobreviver e funcionar sob estresses extremos. Isso porque se um número suficiente deles sofrer falhas, que não podem ser reparadas, as perdas aumentam e a recuperação diminui. Dessa forma, uma cidade sem sistemas físicos resilientes será extremamente vulnerável a desastres (GODSCHALK, 2003).

Complementarmente, a Figura 1, desenvolvida pelo ICLEI (2012), mostra que o gerenciamento de riscos de desastres deve ser incluído como um dos objetivos



principais para adaptação/mitigação às mudanças climáticas (SCHWARTZ, 2006). Além disso, de acordo com Tabibian e Movahedb (2016), a adaptação/mitigação às mudanças climáticas aumenta a resiliência de uma comunidade ou cidade e contribui para o desenvolvimento ambiental, econômico e social e a prevalência a longo prazo de comunidades, cidades e biodiversidade humana, apenas se forem moldadas com critérios de sustentabilidade.

Procedimento Metodológico

O procedimento metodológico adotado neste artigo é baseado em abordagens bibliométrica e sistemática de estudos sobre cidades resilientes. Para identificar a produção científica relacionada às cidades resilientes, foram analisados os artigos registrados na base de dados *Web of Science*. Esse banco de dados foi escolhido por ter um alcance e cobertura satisfatórios (CHEN, 2010). Nesse contexto, este estudo seguiu as etapas apresentadas na Figura 2.



No Passo 1, os termos de pesquisa mais apropriados para coleta de dados foram definidos por meio de uma pesquisa nas fontes primárias. A seleção destes termos pode influenciar os resultados obtidos e, portanto, é uma etapa crucial em qualquer pesquisa bibliográfica. Além disso, também foram definidos os critérios para inclusão dos artigos, necessários para a filtragem inicial, e os critérios de qualificação necessários para posterior filtragem mais aprofundada. A descrição de todas as estratégias de pesquisa é mostrada na Tabela 1.

Figura 1 - O contexto da Resiliência. Fonte: ICLEI (2012).

Figura 2 - Passos da Pesquisa. Fonte: Os Autores (2020).

Critério	Descrição
Tópico	TS = ("Resilient City")
Base de dados	Web of Science
Indexes	SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI
Inclusão	(I) Tempo de cobertura: todos os anos do banco de dados (1945 - 2019); (II) Compatibilidade com o objetivo proposto; (III) Fator de impacto da revista; e (IV) Tipos de documentos: apenas artigos.
Qualificação	(I) A pesquisa apresenta uma revisão bibliográfica bem fundamentada? (II) O estudo apresenta inovação técnica? (III) As contribuições são discutidas? (IV) As limitações são explicitamente declaradas? e (VI) Os resultados e conclusões são consistentes com os objetivos pré-estabelecidos?
Data da Pesquisa	15 de maio de 2020 às 22:00

No Passo 2, os termos escolhidos e os filtros de inclusão foram inseridos no banco de dados e os artigos encontrados por eles foram extraídos para análise posterior. No Passo 3, houve o refinamento (aplicação dos critérios de qualificação) e a classificação dos artigos selecionados. Além disso, foi realizada a organização do banco de dados. As atividades realizadas no Passo 3 são de extrema importância, pois podem identificar artigos que, embora incluídos inicialmente, não apresentam relação direta (qualidade e aplicabilidade) com o assunto estudado. No Passo 4, ocorreu a análise dos dados, conforme descrito na Seção 4.

Como limitação, menciona-se que o estudo utiliza apenas um banco de dados (*Web of Science*), embora apresente alcance e cobertura satisfatórios (CHEN, 2010), desconsiderando publicações contidas em outros bancos de dados como *Science Direct*, *Scielo* e *Scopus*.

Resultados

A partir da busca no banco de dados e da aplicação dos critérios de inclusão e qualificação (qualidade e aplicabilidade), verifica-se que apenas 78 publicações são elegíveis para serem incluídas no repositório de pesquisa. A Figura 3 mostra a evolução dessas publicações ao longo dos anos. Nela, verifica-se que a primeira publicação foi registrada em 1998, mas houve uma constância somente a partir de 2015, com ápice em 2018. Isso indica que, embora o assunto venha sendo trabalhado nas últimas décadas, a temática continua em expansão. Observa-se ainda que a curva representa o crescente interesse pelo tema ao longo dos anos.



Figura 3 - Evolução das publicações sobre cidades resilientes. Fonte: Os Autores (2020).

Considera-se ainda relevante avaliar os artigos por periódico, a fim de identificar aqueles que mais se interessam pelo assunto, bem como o fator de impacto de cada um. Nesse sentido, a Tabela 2 apresenta os periódicos mais relevantes sobre o assunto. Destaca-se que P (Publicações) refere-se ao percentual de artigos publicados por periódico e o FI (Fator de Impacto) avalia a importância desses periódicos em suas respectivas áreas. Os valores apresentados na coluna FI correspondem ao ano de 2018.

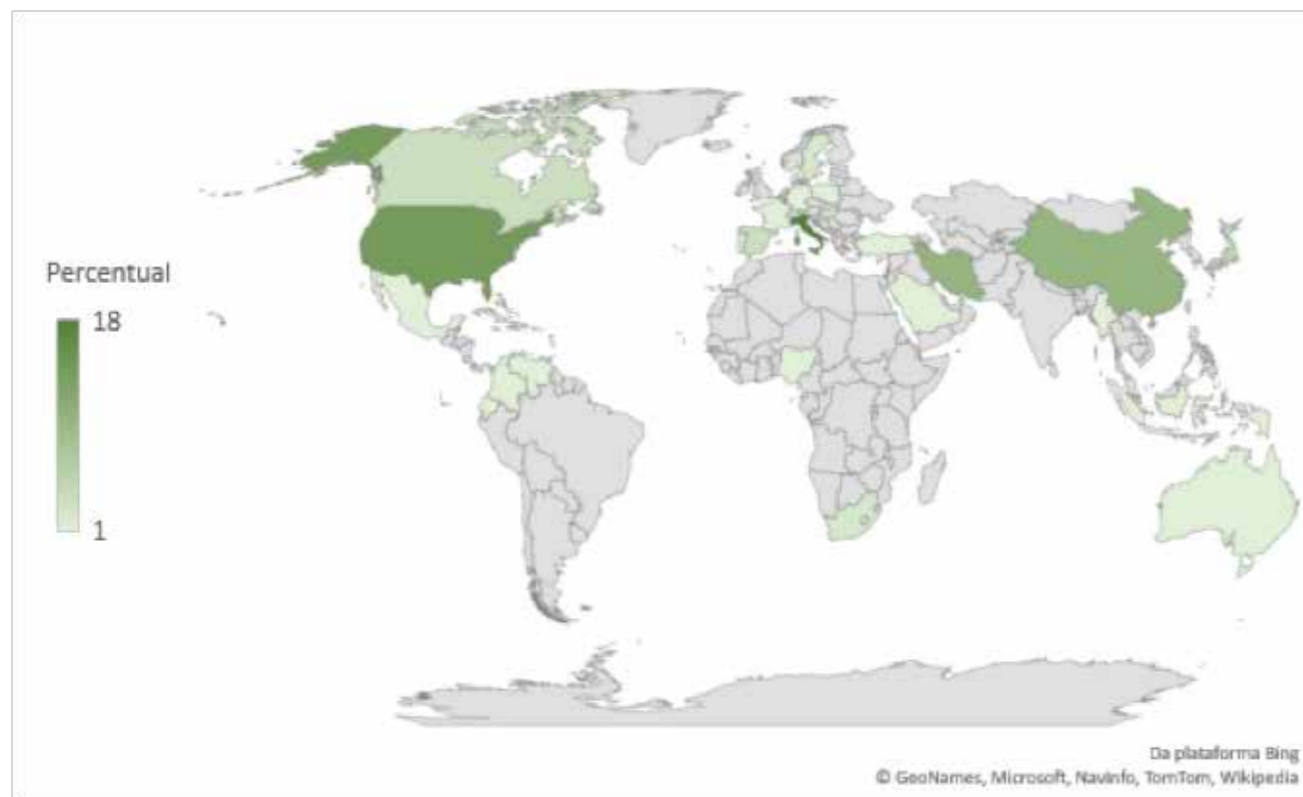
Na Tabela 2, os periódicos mais relevantes sobre o assunto são: *Sustainability*, com 9% das publicações, *Scientia Iranica*, com 6% das publicações, e *TeMA: Journal of Land Use Mobility and Environment*, com 5% das publicações. Além disso, nota-se que, ao ordenar os periódicos por fator de impacto, é possível identificar que os mais relevantes são: *Journal of Cleaner Production*, *Cities* e *Sustainability*.

Periódico	P	FI
<i>Sustainability</i>	9%	2.592
<i>Scientia Iranica</i>	6%	0.718
<i>TeMA: Journal of Land Use Mobility & Environment</i>	5%	0.590
<i>Cities</i>	4%	3.853
<i>Journal of Disaster Research</i>	4%	1.140
<i>International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment</i>	3%	0.770
<i>Journal of Cleaner Production</i>	3%	6.395
<i>Planning Theory Practice</i>	3%	2.321

Tabela 2 - Os principais periódicos sobre cidades resilientes. Fonte: Os Autores (2020).

Também se considera pertinente avaliar os países de origem das instituições de ensino dos autores que desenvolvem os trabalhos mais relevantes sobre o assunto, conforme identificado na Figura 4. Nela, nota-se que os países que mais publicam estudos sobre o assunto: Itália, com 18% das publicações, EUA, com 14% das publicações, Irã e China, com 10% das publicações cada. Isso indica que os quatro países que mais publicam estudos sobre o assunto contêm juntos mais de 50% das publicações e o restante encontra-se pulverizado em outros países tais como Inglaterra, Japão e Nova Zelândia. Cabe mencionar ainda que nenhuma publicação sobre cidades resilientes foi desenvolvida por instituições brasileiras na base de dados escolhida para realização das buscas.

Figura 4 - Os principais países sobre cidades resilientes. Fonte: Os Autores, 2020.



As palavras-chave são as principais ferramentas de pesquisa. Assim, considera-se interessante ainda avaliar as principais palavras-chave encontradas nos artigos incluídos no repositório de pesquisa, conforme identificado na Figura 5. Nela, pode-se observar que as palavras-chave com o maior número de ocorrências são: ‘Resiliência’ (do inglês, *resilience*), ‘Cidade resiliente’ (do inglês, *resilient city*), ‘Mudanças Climáticas’ (do inglês, *climate change*), ‘Adaptação’ (do inglês, *adaptation*), ‘Planejamento Urbano’ (do inglês, *urban planning*), ‘Resiliência Urbana’ (do inglês, *urban resilience*), ‘Cidade Inteligente’ (do inglês, *smart city*), ‘Sustentabilidade’ (do inglês, *sustainability*), ‘Cidade Sustentável’ (do inglês, *sustainable city*), ‘Desenvolvimento Urbano’ (do inglês, *urban development*) e ‘Evacuação’ (do inglês, *evacuation*).

Com a Figura 5, ainda é possível aferir algumas considerações. A primeira delas refere-se ao fato de que os estudos sobre cidades resilientes apresentam uma relação intrínseca com as mudanças climáticas, conforme já é destacado na Seção 2. Isso porque nota-se uma grande quantidade de palavra-chave relativas a esse assunto tais como ‘Mudanças Climáticas’, ‘Cidade Resiliente ao Clima’ (do inglês, *climate-resilient city*) e ‘Adaptação às mudanças climáticas’ (do inglês, *climate change adaptation*). Além disso, identifica-se que o estudo sobre cidades resilientes busca compará-la a outros conceitos sobre cidades modernas tais como ‘Cidade Inteligente’ e ‘Cidade Sustentável’, conforme também é exposto no final dessa seção.

Também se considera pertinente verificar as principais áreas de aplicação de estudos sobre cidades resilientes, conforme identificado na Tabela 3, em que P (Publicações) refere-se ao percentual de artigos publicados por áreas de aplicação. Assim, a Tabela 3 indica que as principais áreas de aplicação são: ‘Ciências Ambientais e Ecologia’, com 33% das publicações; ‘Estudos Urbanos’, com 22% das publicações; ‘Ciências e Tecnologia’, com 18% das publicações.

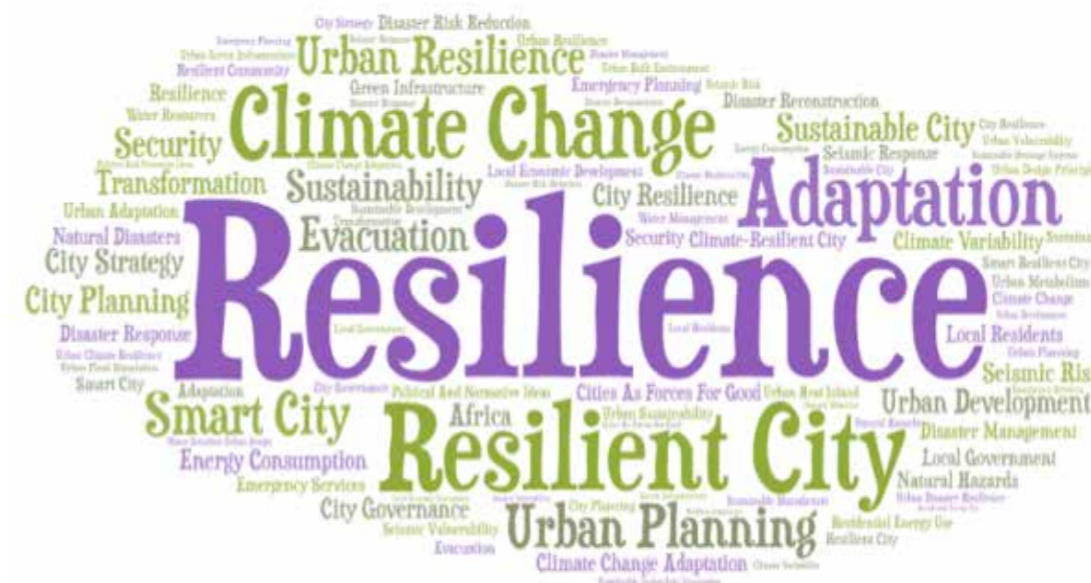


Figura 5 - As principais palavras-chave sobre cidades resilientes. Fonte: Os Autores (2020).

Áreas de Aplicação	P
Ciências Ambientais e Ecologia	33%
Estudos Urbanos	22%
Ciências e Tecnologia	18%
Engenharia	17%
Geologia	12%
Meteorologia e Ciências Atmosféricas	9%
Administração pública	9%
Recursos Hídricos	9%
Arquitetura	6%

Tabela 3 - As principais áreas de aplicação sobre cidades resilientes. Fonte: Os Autores (2020).

Outra análise importante, refere-se ao número de citações por ano, como mostra a Figura 6. Nela, destaca-se que a primeira citação ocorreu no ano de 2002 e que o número de citações cresceu com o passar dos anos, atingindo o ápice em 2019. Cabe mencionar ainda que ao todo, 1367 citações foram identificadas.

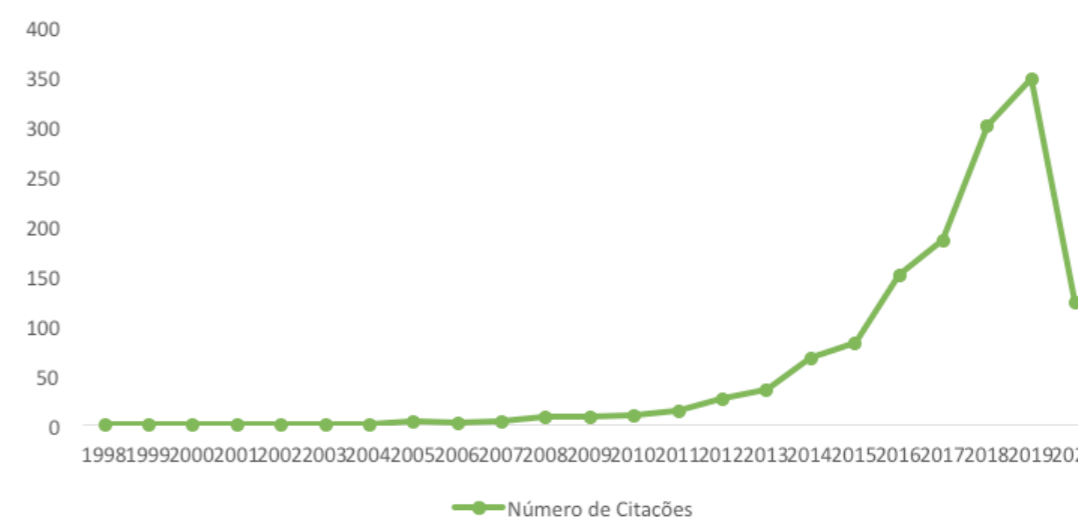


Figura 6 - Evolução das citações por ano. Fonte: Os Autores (2020).

Busca-se ainda analisar os artigos com o maior número de citações, conforme é apresentado na Tabela 4. Destaca-se que C (Citações) se refere à quantidade de artigos que citam o artigo analisado e MCA (Média de Citações por Ano) refere-se ao valor médio obtido pelo número total de citações do estudo em questão dividido pelos anos desde a sua publicação. Assim, constata-se que os artigos com maior número de citações são: Godschalk (2003), com 447 citações; De Jong *et al.* (2015), com 212 citações; e Jabareen (2013), com 180 citações. Além disso, ao considerar o MCA, a ordem de relevância é: De Jong *et al.* (2015); Jabareen (2013); e Godschalk (2003).

Artigo	Referência	C	MCA
<i>Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities</i>	Godschalk (2003)	447	28
<i>Sustainable-smart-resilient-low carbon-eco-knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization</i>	De Jong <i>et al.</i> (2015)	212	53
<i>Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk</i>	Jabareen (2013)	180	30
<i>Planning for climate change in urban areas: from theory to practice</i>	Wamsler <i>et al.</i> (2013)	99	17
<i>Understanding the notion of resilience in spatial planning: A case study of Rotterdam, The Netherlands</i>	Lu and Stead (2013)	59	10

Com intuito de salientar os principais assuntos analisados nos estudos sobre cidades resilientes, busca-se apresentar um breve resumo sobre cada um dos artigos mais relevantes da base de dados, conforme segue.

Godschalk (2003) propõe uma estratégia abrangente de mitigação de riscos urbanos, com o objetivo de criar cidades resilientes, capazes de suportar riscos naturais e terrorismo. O autor analisa a prática de mitigação de riscos, define uma cidade resiliente, considera a relação entre resiliência e terrorismo e discute a razão da resiliência ser tão importante e como aplicar seus princípios aos elementos físicos e sociais das cidades. Argumentando que a política, a prática e o conhecimento atuais de mitigação de riscos não conseguem lidar com os aspectos exclusivos das cidades sob estresse, o autor ainda recomenda iniciativas importantes para formação de cidades resilientes, incluindo expressivos investimentos em pesquisa, educação e treinamento em sistemas urbanos ampliados e uma maior colaboração entre os tomadores de decisão, envolvidos na construção de cidades e mitigação de riscos. Além disso, se as iniciativas para tornar as cidades resilientes parecerem ambiciosas demais, deve-se pensar no que está em jogo - milhares de mortes e feridos e bilhões de dólares em danos todos os anos apenas por riscos naturais, isso sem mencionar o risco adicional de ameaça ao terrorismo.

De Jong *et al.* (2015) investigam, por meio de uma análise bibliométrica abrangente, como as doze categorias de cidades mais frequentes ('Cidades Sustentáveis';

'Cidades Verdes'; 'Cidades Digitais'; duas variações de 'Cidades Inteligentes', 'Cidades da Informação', 'Cidades do Conhecimento', 'Cidades Resilientes'; 'Eco-Cidades'; 'Cidades de Baixo Carbono'; 'Cidades Habitáveis' e até combinações) são conceituadas individualmente e em relação à literatura acadêmica. Os autores indicam que, apesar de algum grau de sobreposição e analogia cruzada, em sua essência as categorias observadas abrigam perspectivas conceituais específicas que as tornam distintas. Isso é confirmado pelas descobertas, que demonstram, pela primeira vez de maneira robusta, as diferenças conceituais e as inter-relações entre as doze categorias de cidades dominantes. No geral, os resultados apontam para a necessidade de rigor e nuances no uso desses termos, principalmente quando se deseja compreender suas implicações para o desenvolvimento urbano e as políticas e práticas de regeneração. Especificamente sobre 'Cidades Resilientes', os autores afirmam que trata-se de um sistema complexo e multidisciplinar que requer uma abordagem integrada para permitir aos analistas lidar com muitas incertezas e vulnerabilidades que nem sempre são fáceis de prever como: (i) adaptação; (ii) planejamento espacial; e (iii) forma urbana sustentável (consistindo em compacidade, densidade, uso misto da terra, diversidade, projeto solar passivo, esverdeamento, renovação e utilização).

Jabareen (2013) sugere uma nova estrutura conceitual inovadora (a Estrutura Resiliente de Planejamento Urbano, do inglês, *Resilient City Planning Framework - RCPF*) que aborda a questão crítica sobre o que as cidades e suas comunidades urbanas devem ser para avançar para um estado mais resiliente no futuro. O RCPF é composto por quatro conceitos. Cada conceito consiste em componentes específicos que definem sua natureza e avaliam sua contribuição para a estrutura. A contribuição de cada conceito para a estrutura de resiliência urbana é a soma das contribuições de seus componentes mensuráveis. O conceito 'Análise da matriz de vulnerabilidade urbana' concentra-se na cultura, processos e papéis de governança da cidade resiliente. Esse conceito é crítico e significativo para a cidade resiliente por sua contribuição ao mapeamento espacial e socioeconômico de riscos e vulnerabilidades futuras. O conceito de 'Governança Urbana' contribui para o gerenciamento holístico da resiliência urbana, se concentra nas políticas urbanas e assume que há uma necessidade significativa de uma nova abordagem para a governança urbana, a fim de lidar com as incertezas e os futuros desafios de impacto ambiental e das mudanças climáticas. O conceito de 'Prevenção' representa os vários componentes que devem ser considerados para contribuir para a prevenção de riscos ambientais e impactos das mudanças climáticas. Esses componentes incluem medidas de mitigação, adaptação de energia limpa e métodos de reestruturação urbana. Por fim, o quarto conceito, 'Planejamento orientado para a Incerteza', demonstra que o planejamento deve adaptar seus métodos para ajudar as cidades a lidar com as incertezas no futuro.

Wamsler *et al.* (2013) revisam e comparam criticamente as abordagens teóricas e práticas atuais sobre o planejamento de adaptação nas cidades. Para isso, primeiro são identificadas as características conceituais de uma cidade resiliente ao clima. Depois, são avaliadas as medidas de adaptação urbana propostas, tanto em países desenvolvidos, quanto em países em desenvolvimento. Os autores mostram que as cidades resilientes só podem ser alcançadas se o planejamento da adaptação incluir medidas que abordem todos os tipos de fatores de risco e, ao mesmo tempo, atinjam, não apenas as características físicas do tecido urbano, mas também os aspectos ambientais, socioculturais, políticos e econômico, que transformam as cidades em pontos de risco. Uma transformação sustentável desse tipo só pode ser alcançada se a adaptação se tornar uma parte inerente da prática de planejamento urbano, o que requer o uso adequado e a combinação de um conjunto de diferentes estratégias de integração. Isso pode levar a ações incrementais e transformadoras; isto é: melhorias nas abordagens de redução de risco existentes para manter as funções dos sistemas e, se necessário, provocar mudanças nos sistemas para sustentabilidade a longo

prazo. Além disso, os autores indicam que, se a transformação urbana sustentável é o objetivo, a adaptação precisa ser sistematizada e sistematicamente incorporada à prática de planejamento urbano. Isso se faz crucial, pois até alguns princípios-chave do planejamento tradicional se tornam questionáveis no contexto de aumento de riscos e mudanças climáticas.

Lu e Stead (2013) examinam a conscientização e o entendimento da resiliência urbana em políticas de planejamento implantadas em Roterdã, na Holanda, onde o planejamento tem uma longa história de gerenciamento de água. As estratégias de planejamento abordam a noção de resiliência não apenas em relação ao enfrentamento das mudanças e choques externos, mas também em responder ativamente e positivamente aos riscos. Mais uma vez, é dada atenção específica a questão das mudanças climáticas e como os processos de planejamento na cidade consideram ou lidam com os riscos que ela apresenta. As maneiras pelas quais a cidade avalia e se prepara para esses riscos ou ameaças formam as duas principais áreas de análise. Os autores indicam que as autoridades locais vêm tomando, desde meados da década de 2000, medidas de combate aos riscos às mudanças climáticas e inundações, desenvolvendo conhecimento climático e estratégias aplicáveis (embora os projetos experimentais nem sempre tenham gerado respostas positivas nas comunidades locais). As ações locais de resiliência não são apenas cruciais para o desenvolvimento de abordagens novas e mais adaptativas para lidar com a incerteza dos riscos de inundação, mas também para incentivar a elaboração de estratégias práticas que podem melhorar a posição econômica da cidade. Os autores apontam ainda que as evidências de pensamento resiliente podem ser encontradas em todos os níveis de tomada de decisão, desde os níveis transnacional, até o nível local. No entanto, a noção de resiliência ainda é bastante vaga e seu significado pode variar substancialmente entre funcionários políticos e entre documentos políticos, às vezes até em uma mesma administração. Para concluir, a noção de resiliência é importante nas cidades por duas razões: (i) fornece uma nova maneira de enquadrar e responder às incertezas e vulnerabilidade no planejamento espacial e no desenvolvimento urbano; e (ii) oferece um paradigma alternativo para o desenvolvimento de estratégias e abordagens para lidar com mudanças sociais, ambientais ou econômicas em larga escala nas cidades

Conclusão

Está se tornando cada vez mais importante que as cidades sejam fortes e flexíveis aos efeitos de um desastre, natural ou não. Com isso, surgiu o conceito de cidades resilientes. Uma cidade resiliente é aquela que tem capacidade de resistir, absorver e se recuperar eficientemente dos efeitos de um desastre, de maneira organizada, para impedir que vidas e propriedades sejam perdidas. Nesse sentido, este artigo utilizou abordagens bibliométricas e sistemáticas para investigar a literatura científica sobre cidades resilientes na base de dados *Web of Science*.

Os resultados bibliométricos indicam que o assunto continua em expansão com ápice no número de publicações em 2018 e no número de citações em 2019. Observa-se também que periódicos com alto fator de impacto publicaram estudos sobre o assunto tais como o *Journal of Cleaner Production*, *Cities* e *Sustainability*. Além disso, os países mais relevantes sobre o assunto são: Itália, EUA, Irã e China, que juntos correspondem a mais de 50% das publicações. Em relação às principais áreas de interesse, destaca-se 'Ciências Ambientais e Ecologia', 'Estudos Urbanos' e 'Ciências e Tecnologia'.

Com as análises sistemáticas, percebe-se que dois dos artigos mais citados no banco de dados buscam entender, diretamente, o conceito de cidades resilientes. Jabareen (2013), ao desenvolver um novo arcabouço conceitual inovador (o RCPF), contribui

para preencher as lacunas teóricas e práticas da literatura sobre cidades resilientes, que careciam de teorização multifacetada e geralmente ignoravam a natureza multidisciplinar e complexa da resiliência urbana. De Jong *et al.* (2015) analisam as maneiras pelas quais doze categorias de cidades foram implantadas em publicações acadêmicas, incluindo o conceito de cidades resilientes. Ao mapear o uso acadêmico de termos relevantes que vinculam cidades à sustentabilidade e à regeneração de uma maneira ou de outra, os significados e as inter-relações subjacentes podem ser revelados e esclarecidos. Além disso, os outros três artigos estudam o planejamento necessário para tornar as cidades resilientes. Godschalk (2003) busca identificar os princípios-chave das cidades resilientes e aplica esses princípios para desenvolver as boas práticas de mitigação de riscos urbanos, capazes de suportar riscos naturais e terrorismo. Wamsler *et al.* (2013) revisam e comparam as abordagens teóricas e práticas atuais ao planejamento de adaptação nas cidades e discutem suas implicações para alcançar a transformação urbana sustentável. Lu e Stead (2013) buscam entender os impactos da resiliência urbana no planejamento de políticas para as mudanças climáticas, em geral, e para os riscos de inundação, em particular.

Tendo em vista a necessidade de promover estudos sobre cidades resilientes, as futuras propostas de estudo incluem identificar, através de extensivas revisões da literatura e/ou realização de estudos de caso: (i) como promover a equidade na busca pela resiliência das cidades; (ii) como promover a resiliência urbana aplicando as inovações técnicas (iii) como construir uma cidade resiliente por meio da cooperação e integração de diferentes áreas de aplicação.

Referências

- ABREU, V. H. S.; & SANTOS, A. S. *A dinâmica de sistemas como ferramenta de suporte ao transporte sustentável: uma revisão da literatura*. XXXIII Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes, ANPET. 2019.
- BARNES, S. J. *Assessing the value of IS Journals*. Communications of the ACM, v. 48, n. 1, p. 110-112. 2005.
- CARTALIS, C. *Toward resilient cities – a review of definitions, challenges and prospects*. Advances in Building Energy Research, v. 8, n. 2, p. 259–266. 2014.
- CHEN, M. C.; HO, T. P.; & JAN, C. G. *A System Dynamics Model of Sustainable Urban Development: Assessing Air Purification Policies at Taipei City*. Asian Pacific Planning Review, v. 4, n. 1, p. 1. 2006.
- DE JONG, M.; JOSS, S.; Schraven, D.; ZHAN, C.; & WEIJNEN, M. *Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization*. Journal of Cleaner Production, v. 109, p. 25–38. 2015.
- GODSCHALK, D. R. *Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities*. Natural Hazards Review, v. 4, n. 3, p. 136–143. 2003.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES - ICLEI. *Background paper for the Council of Europe's report on resilient cities*. 2012. Acesso em: 21/12/2019. Disponível em: <http://www.iclei-europe.org>.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Climate change 2007: Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*.

Cambridge, MA: Cambridge Univ. Press. 2007.

JABAREEN, Y. *Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk*. *Cities*, v. 31, p. 220–229. 2013.

KRELLENBERG, K., Koch, F., & KABISCH, S. *Urban Sustainability Transformations in lights of resource efficiency and resilient city concepts*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 22, p. 51–56. 2016.

LEICHENKO R. *Climate change and urban resilience*. *Current Opinion Environmental Sustainability*, v. 3, p. 164-168. 2011.

LU, P.; & STEAD, D. *Understanding the notion of resilience in spatial planning: A case study of Rotterdam, The Netherlands*. *Cities*, v. 35, p. 200–212. 2013.

MORACI, F.; ERRIGO, M.; FAZIA, C.; BURGIO, G.; & FORESTA, S. *Making Less Vulnerable Cities: Resilience as a New Paradigm of Smart Planning*. *Sustainability*, v. 10, n. 3, p.755. 2018.

NGAI, E. W. T. e WAT, F. K. T. *A literature Review and Classification of Electronic Commerce Research*. *Information e Management*, v. 39, n. 5, p. 415–429.2002.

NATIONAL POLICE CHIEFS COUNCIL – NPCC. (2009). *New York City panel on climate change: Climate risk information*. 2002.

OLIVA, S., & LAZZERETTI, L. *Adaptation, adaptability and resilience: the recovery of Kobe after the Great Hanshin Earthquake of 1995*. *European Planning Studies*, v. 25, v. 1, p. 67–87. 2017.

SCHWARTZ, E. *A needless toll of natural disasters*. Op-Ed, Boston Globe. 2006. Acesso em: 21/12/2019. Disponível em: <http://reliefweb.int/report/philippines/needless-toll-natural-disasters>.

TABIBIANA, M.; & MOVAHEDB, S. *Towards resilient and sustainable cities: A conceptual framework*. *Scientia Iranica, Transactions A: Civil Engineering*, v. 23, n. 5, p. 2081-2093. 2016.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION – UNISDR. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing Risk, Redefining Development*. UNISDR Practical Action 2012. 2011. Acesso em: 21/12/2019. Disponível em: <http://www.unisdr.org/we/inform/publications/19846>

UNITED NATIONS. *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development - A/RES/70/1*. 2015.

WAMSLER, C.; BRINK, E.; & RIVERA, C. *Planning for climate change in urban areas: from theory to practice*. *Journal of Cleaner Production*, v. 50, p. 68–81. 2013.