GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Resilience Maturity Model vs. Sustainable Cities Maturity Model critérios, limites e aplicações no contexto brasileiro

Beatryz de Almeida Alcantara
Doutoranda em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil
beatryz@alunos.utfpr.edu.br
ORCID iD 0009-0009-0436-8391

Isabela Antunes de Souza
Doutoranda em Engenharia de Produção
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, São Paulo, Brasil
antunesisa11@gmail.com
ORCID iD 0000-0002-3717-6726

Karoline Guedes
Doutoranda em Engenharia de Produção
Professora Mestre em Engenharia de Produção
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil
karolineguedes13@gmail.com
ORCID iD 000-0002-7398-9054

Bruna Maria Gerônimo
Professora Doutora em Engenharia de Produção
Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, Brasil
bruna.geronimo@unespar.edu.br
ORCID iD 0000-0001-9078-3325

Ana Paula Bonini
Mestranda em Engenharia de Produção
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil
pg405626@uem.br
ORCID iD 0009-0004-2504-5907

Márcia Marcondes Altimari Samed
Professora Doutora em Engenharia de Produção
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil
mmasamed@uem.br
ORCID iD 000-0002-7398-9054

Submissão / Submission: 06/04/2026
Aceito / Acceptance: 07/06/2026
ALCANTARA, B. DE A. et al. Modelos de maturidade urbana para resiliência e sustentabilidade: análise comparativa entre RMM e SSC-MM no contexto brasileiro. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 14, n. 92, p. e2557, 1 ago.2026. DOI: https://doi.org/10.17271/2318847214922026630 5. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/pt_BR/article/view/6305
Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) License: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Resilience Maturity Model vs. Sustainable Cities Maturity Model critérios, limites e aplicações no contexto brasileiro

RESUMO

Objetivo – Analisar comparativamente o Resilience Maturity Model (RMM) e o Sustainable Smart Cities Maturity Model (SSC-MM), considerando seus critérios, escopos e potencial de aplicação no contexto urbano brasileiro.

Metodologia – Pesquisa qualitativa de natureza exploratória, baseada em análise documental comparativa dos modelos, utilizando critérios estruturais e operacionais.

Originalidade/Relevância – O estudo supre a lacuna de análises comparativas entre modelos de maturidade urbana, especialmente em países em desenvolvimento, onde há necessidade de instrumentos adaptáveis à realidade local.

Resultados – Identificaram-se diferenças relevantes quanto ao foco (resiliência vs. sustentabilidade), à estrutura (matricial vs. por pilares) e à operacionalização (políticas e stakeholders vs. indicadores e KPIs), além de possibilidades de uso complementar.

Contribuições teóricas/metodológicas – Proposição de um quadro comparativo entre modelos de maturidade urbana e diretrizes para sua aplicação integrada.

Contribuições sociais e ambientais – Apoio à formulação de políticas públicas mais eficazes, alinhadas à resiliência urbana e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

PALAVRAS-CHAVE: Modelos de maturidade. Cidades sustentáveis. Resiliência urbana.

Resilience Maturity Model vs. Sustainable Cities Maturity Model: criteria, limitations, and applications in the Brazilian context.

ABSTRACT

Objective – To comparatively analyze the Resilience Maturity Model (RMM) and the Sustainable Smart Cities Maturity Model (SSC-MM).

Methodology – Qualitative exploratory research based on comparative documental analysis.

Originality/Relevance – Addresses the lack of comparative studies on urban maturity models in developing countries.

Results – Identifies structural and operational differences and complementarities between models.

Theoretical/Methodological Contributions – Proposes a comparative framework and integration guidelines.

Social and Environmental Contributions – Supports public policy formulation aligned with sustainability and resilience.

KEYWORDS: Maturity models. Sustainable cities. Urban resilience.

Modelo de madurez de la resiliencia frente al modelo de madurez de ciudades sostenibles: criterios, limitaciones y aplicaciones en el contexto brasileño.

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

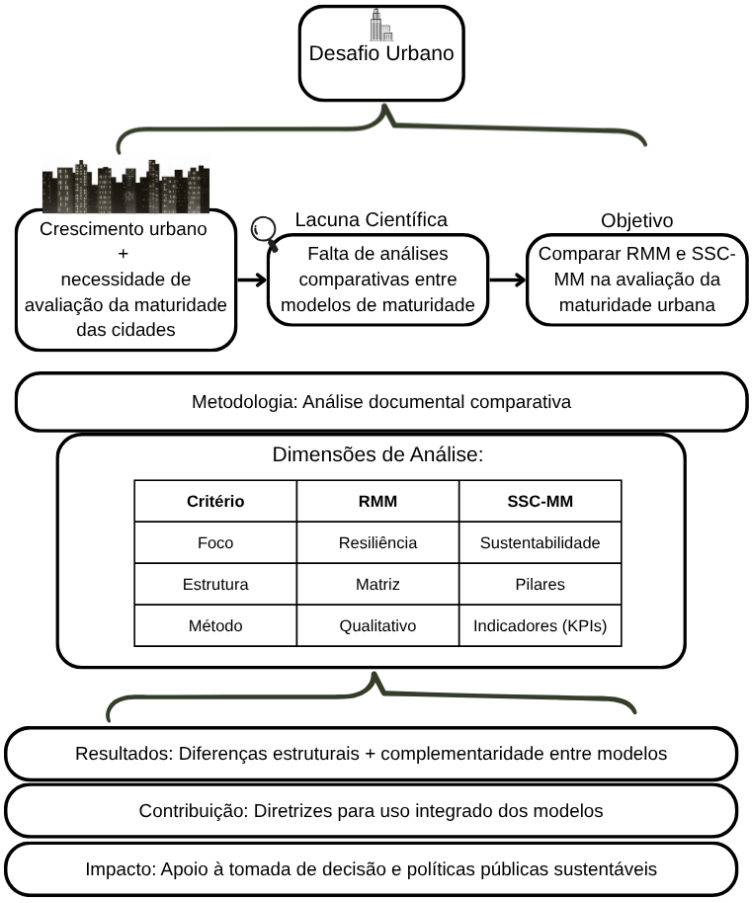
ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

RESUMEN

Objetivo – Analizar comparativamente los modelos RMM y SSC-MM.
Metodología – Investigación cualitativa basada en análisis documental comparativo.
Originalidad/Relevancia – Aborda la falta de estudios comparativos en países en desarrollo.
Resultados – Identifica diferencias estructurales y operativas.
Contribuciones Teóricas/Metodológicas – Propone un marco comparativo.
Contribuciones Sociales y Ambientales – Apoya la formulación de políticas públicas sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Modelos de madurez. Ciudades sostenibles. Resiliencia urbana.

RESUMO GRÁFICO



ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o avanço da urbanização impõem às gestões municipais o desafio de formular estratégias capazes de promover soluções sustentáveis nos âmbitos econômico, social e ambiental (Santos *et al*., 2022). Nesse contexto, a gestão urbana no Brasil demanda modelos que integrem a eficiência administrativa à qualidade de vida, superando visões puramente tecnocráticas (Alexandre; De Alexandria; Braga, 2020). Além disso, esse crescimento urbano acelerado e os desafios relacionados à sustentabilidade têm levado gestores e pesquisadores a buscarem instrumentos que orientem o diagnóstico, o planejamento e o monitoramento das cidades (Lima; Lopes; Façanha, 2019).

Entre esses instrumentos, os modelos de maturidade destacam-se por oferecerem trajetórias estruturadas de desenvolvimento, com níveis progressivos que permitem avaliar a situação atual, projetar melhorias e alinhar políticas públicas a objetivos de longo prazo (Röglinger; Pöppelbuss; Becker, 2012). A utilização de sistemas de indicadores é fundamental para que o planejamento urbano deixe de ser reativo e passe a ser estratégico, permitindo uma leitura precisa das disparidades intraurbanas (Almeida; Gonçalves, 2018.). No campo da gestão urbana, tais modelos vêm sendo aplicados para medir a resiliência, a sustentabilidade e a capacidade de inovação dos municípios, apoiando tanto a formulação de políticas quanto a tomada de decisão por parte de diferentes atores governamentais e sociais (Leal Filho *et al*., 2024). A aplicação de modelos globais no Brasil exige cautela, uma vez que as especificidades locais e a carência de infraestrutura básica podem limitar a eficácia de soluções puramente tecnológicas (Antonello, 2023).

Neste artigo, dois modelos foram analisados em profundidade, o *Resilience Maturity Model* (RMM), voltado à preparação e resposta a riscos e desastres, desenvolvido pela *Smart Mature Resilience* (SMR, [*online*]), e o *Sustainable Smart Cities Maturity Model* (SSC-MM), desenvolvido pela União Internacional de Telecomunicações (ITU, 2019), cujo foco é alinhar o desenvolvimento das cidades aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Embora ambos abordem a maturidade urbana, o primeiro enfatiza a resiliência frente a eventos críticos, enquanto o segundo privilegia uma visão integrada e mensurável da sustentabilidade nos pilares econômico, social e ambiental. Apesar da relevância desses modelos, ainda há escassez de análises comparativas que discutam suas convergências, limitações e possibilidades de integração, sobretudo em países em desenvolvimento como o Brasil.

A escolha pelo RMM e pelo SSC-MM justifica-se pelo fato de que ambos representam referências consolidadas e internacionalmente reconhecidas para avaliação da maturidade urbana, cada qual em dimensões distintas e complementares. Existem outros modelos de maturidade relevantes na literatura, como o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI Institute, [*online*]), voltado ao desenvolvimento de *software* e processos organizacionais, o *Enterprise Architecture Maturity Model* (EAMM), aplicado à gestão de tecnologias da informação (Nascio, [*online*]), o *European Foundation for Quality Management* (EFQM, [*online*]), amplamente utilizado na gestão da qualidade em empresas. Entretanto, esses modelos têm foco restrito a áreas organizacionais específicas e não contemplam de forma direta os desafios de planejamento urbano, resiliência comunitária ou sustentabilidade socioambiental.

Nesse sentido, a seleção do RMM e do SSC-MM deve-se ao fato de que são modelos

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

diretamente concebidos para aplicação em cidades, considerando tanto os aspectos de governança multinível e gestão de riscos quanto os pilares econômico, social e ambiental associados às agendas internacionais de sustentabilidade. Essa união entre modelos permite realizar uma análise comparativa com maior pertinência ao contexto urbano, explorando como a resiliência e a sustentabilidade podem ser integradas em um mesmo percurso de maturidade para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar comparativamente o RMM e o SSC-MM, considerando seus critérios, escopos e potenciais de aplicação no contexto urbano. O estudo busca responder à seguinte questão: em que medida o RMM e SSC-MM diferem e se complementam como referenciais de maturidade para cidades? Para tanto, realiza-se uma análise documental comparativa baseada em critérios estruturais e operacionais de cada modelo, cujos resultados são sintetizados em um quadro comparativo. O artigo está organizado da seguinte forma: além desta introdução, a próxima seção apresenta o referencial teórico sobre modelos de maturidade, seguida da metodologia empregada, dos resultados comparativos, da discussão das implicações e, por fim, das conclusões com recomendações e perspectivas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, são apresentados os referenciais que fundamentam a teoria para a elaboração do artigo, é apresentado nas seguintes seções os modelos de maturidade e seus conceitos gerais para a pesquisa, as considerações que abrangem o RMM e o SSC-MM, bem como suas aplicações em cidades.

2.1 Modelos de maturidade

Um modelo de maturidade por definição é uma sequência de níveis que obedecem a uma hierarquia, e indicam um caminho a ser seguido, começando pelo estágio inicial ao estágio final de maturidade (Röglinger; Pöppelbuss; Becker, 2012). Além disso, modelos de maturidade são empregados na avaliação de situações presentes, na condução de esforços para aprimoramento e no monitoramento do avanço futuro (Iversen; Nielsen; Norbjerg, 1999). Modelos de maturidade foram desenvolvidos para auxiliar organizações a obterem vantagem competitiva, minimizar custos, melhorar a qualidade dos indicadores, entre outros aspectos que auxiliam seu desenvolvimento no mercado (De Bruin, 2005).

A finalidade fundamental dos modelos de maturidade é realizar o desenvolvimento de capacidades específicas dentro de uma organização ao longo do tempo (Hynds *et al*., 2014). Os modelos de maturidade seguem uma hierarquia de crescimento e são chamados de modelos de estágios de crescimento, modelos de estágios ou teorias de estágios (Prananto; Mckay; Marshall, 2003). De acordo com Pöppelbuß e Röglinger (2011), houve um crescimento de modelos de maturidades após a introdução do *Capability Maturity Model* (CMM) no mercado, elaborado pelo Instituto de Engenharia de *Software* (SEI) que, desde sua criação em 1986, diversos outros modelos foram instituídos no mercado e no âmbito da pesquisa, tais como De Bruin *et al*. (2005) e Weber; Curtis; Gardiner (2008).

Alguns exemplos de modelos de maturidade são o, Modelo de Maturidade de

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Capacidade Integração, do inglês, *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) desenvolvido por Carnegie Mellon, utilizado para gerenciamento de empresas e desenvolvido nos anos 2000, o Modelo de Maturidade da Arquitetura Empresarial, do inglês, *Enterprise Architecture Maturity Model* criado pela Associação Nacional de CIOs Estaduais, do inglês, *National Association of State CIO's*, utilizado para gerenciamento de tecnologia da informação e desenvolvido nos anos 2000 (DE BRUIN, 2005).

Modelo de maturidade Fundação Europeia para a Gestão da Qualidade do inglês, *European Foundation for Quality Management* (EFQM) desenvolvido pelo Modelo de Excelência, do inglês*, Excellence Model*, utilizado para gerenciamento de negócios e desenvolvido nos anos 90, o Modelo de Maturidade do Processo, do inglês, *Process Maturity Model* desenvolvido pelo Grupo Rummler-Brache do inglês, *Rummler-Brache Group* utilizado para gerenciamento de processos e desenvolvido nos anos 90 e o Modelo de Maturidade em Gestão de Projetos, do inglês, *Project Management Maturity Model* desenvolvido pelo Escritório de Comércio do Governo, do inglês, *Office of Government Commerce* - UK, utilizado para gerenciamento de projetos e desenvolvido nos anos 90 (De Bruin, 2005).

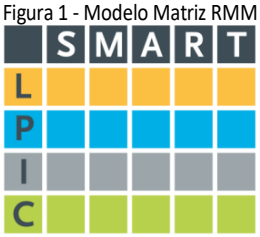
O tema modelo de maturidade direcionado para cidades, vem sendo explorado há algum tempo, sendo revelado uma ferramenta orientada a problemas socioambientais, entretanto, ainda há uma compreensão limitada sobre o assunto, dado que, as normas de aplicabilidade são diferentes para cada região (De Santana *et al*., 2019). De acordo com o autor, o modelo de maturidade direcionado a cidades deve considerar a cultura populacional individual e a classificação da cidade deve ser composta por indicadores com base em sua realidade, de modo a atender as próprias demandas.

No contexto urbano, a adoção de modelos de maturidade surge como resposta à necessidade de estruturar políticas públicas, alinhar atores e integrar indicadores de sustentabilidade, sobretudo diante da agenda dos ODS e das crescentes pressões por resiliência frente a desastres. Nesse campo, destacam-se dois modelos de referência internacional, o RMM e o SSC-MM, selecionados neste artigo para análise comparativa.

2.2 Resilience Maturity Model (RMM)

O RMM foi desenvolvido no âmbito do projeto europeu *Smart Mature Resilience* (SMR) (SMR, [*online*]) como ferramenta para apoiar cidades no fortalecimento de sua capacidade de enfrentar riscos e desastres. O modelo estrutura-se em cinco níveis de maturidade, descritos pela matriz SMART*: Starting, Moderate, Advanced, Robust e Vertebrate*, apresentada na Figura 1, indicando as políticas e ação de cada estágio a ser alcançado (Hernantes *et al*., 2019).

Figura 1 - Modelo Matriz RMM



Fonte: SMR *[online]*

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Como apresentado na Figura 1, as políticas são representadas pelas linhas, sendo L - liderança e governança, P – preparação, I – infraestrutura e C – cooperação. Cada estágio descreve um conjunto de políticas, práticas e relações institucionais que a cidade deve adotar para evoluir em sua trajetória de resiliência, com isso, nos estágios iniciais, prevalece a ausência de integração entre departamentos e serviços de emergência, sendo essencial identificar stakeholders, definir planos de ação e inserir a resiliência na agenda política local (Hernantes *et al*., 2019). À medida que a maturidade avança, a governança torna-se mais colaborativa, integrando atores governamentais, sociedade civil, empresas e instituições acadêmicas, nos níveis mais altos, a resiliência passa a ser internalizada na cultura da cidade e expandida para redes nacionais e internacionais de cooperação (Gimenez; Labaka; Hernantes, 2017).

A resiliência urbana, portanto, deve ser compreendida não apenas como uma resposta a desastres, mas como a capacidade institucional de adaptação contínua às pressões ambientais e sociais (Silva; Tarouco; Edelweiss, 2018). A principal contribuição do RMM é oferecer um roteiro claro e escalonado para gestores públicos, com foco na governança multinível e na coordenação de múltiplos atores, aspectos fundamentais para enfrentar ameaças recorrentes como enchentes, secas ou deslizamentos (Gimenez; Labaka; Hernantes, 2017). Por fim, um modelo de maturidade em cidades, além de indicar os níveis de estruturação em relação às práticas e processos, também podem produzir os resultados esperados pelos governantes que buscam por cidades inteligentes e sustentáveis, identificando os níveis e principais medidas a serem alcançadas (Hernantes *et al*., 2019).

2.3 Sustainable Smart Cities Maturity Model (SSC-MM)

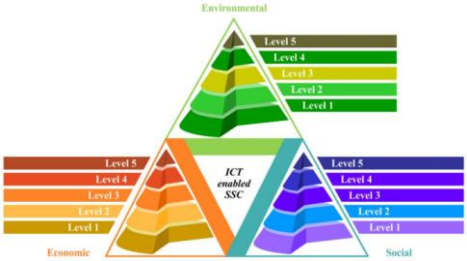
O SSC-MM, proposto pela União Internacional de Telecomunicações (ITU) em 2019 como referência para guiar a trajetória de desenvolvimento das cidades em direção à sustentabilidade e à inteligência. O modelo articula-se em torno de três pilares, econômico, social e ambiental, que refletem o tripé da sustentabilidade e os ODS (ITU, 2019).

Cada pilar é dividido em cinco níveis de maturidade, que variam desde a formulação inicial de estratégias até a consolidação de sistemas integrados e inovadores. Em estágios iniciais, o modelo enfatiza a definição de visão, objetivos e indicadores de desempenho (KPIs). Nos níveis intermediários, destaca-se a implementação de serviços inteligentes (como saúde digital, transporte público eficiente, habitação sustentável). Já nos níveis mais altos, busca-se a integração de dados, tecnologias avançadas, como inteligência artificial, IoT e governança digital para assegurar melhoria contínua e qualidade de vida para a população (ITU, 2019). Conforme ilustrado na Figura 2

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Figura 2 - Modelo de Maturidade de Cidade Inteligente Sustentável (SSC-MM)



Fonte: União Internacional de Telecomunicações (ITU, 2019).

A aplicação integrada das dimensões econômica, social e ambiental em um modelo de maturidade para cidades inteligentes e sustentáveis é fundamental para garantir um desenvolvimento urbano equilibrado, resiliente e inclusivo, que atenda às necessidades das gerações presentes e futuras (ITU, 2019). A característica central do SSC-MM é sua ênfase em mensurabilidade: por meio de KPIs, permite avaliar a evolução de cada cidade em diferentes dimensões, favorecendo comparações e a identificação de boas práticas. Sua abordagem é abrangente e estratégica, alinhada a agendas internacionais e voltada ao longo prazo, sendo especialmente útil para orientar investimentos e políticas públicas integradas. Entretanto, a implementação de tecnologias de cidades inteligentes só é efetiva quando acompanhada de uma governança participativa que inclua a população no processo de decisão (Camargo; Cortese; Vils, 2020).

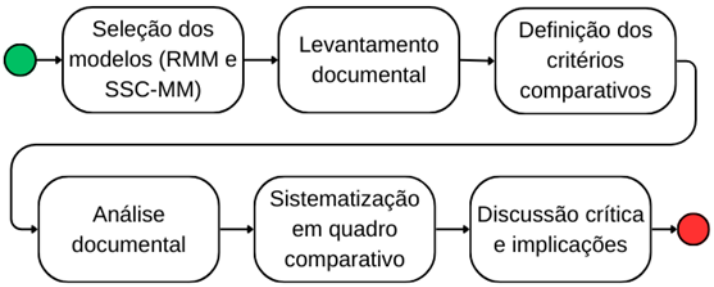
3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e descritiva, conduzida por meio de análise documental comparativa. O objetivo foi examinar dois modelos de maturidade aplicados ao contexto urbano, o RMM e o SSC-MM, de forma a identificar convergências, distinções e possibilidades de integração. A análise documental teve como base os relatórios técnicos, publicações científicas e materiais institucionais que descrevem o funcionamento e a aplicação de cada modelo (Cellard, 2012). A escolha por uma abordagem documental deve-se ao fato de que os modelos são internacionalmente reconhecidos, mas ainda carecem de estudos comparativos aprofundados, sobretudo em países em desenvolvimento, como o Brasil.

Para estruturar a comparação, foram definidos critérios analíticos que permitem observar as dimensões centrais de cada modelo, organizados da seguinte forma: Propósito central (objetivo principal do modelo); Escopo de aplicação (abrangência temática e foco); Estrutura e níveis (como os estágios são definidos e operacionalizados); Unidade de análise (objeto avaliado: cidades); Governança e stakeholders (atores envolvidos e formas de articulação); Indicadores e mensurabilidade (formas de acompanhamento do progresso); Aderência a agendas internacionais (especialmente aos ODS); Potenciais de aplicação em cidades brasileiras (viabilidade, desafios e oportunidades). Com a estruturação das etapas, foi elaborado o fluxograma metodológico por meio da Figura 3.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Figura 3 - Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: Autores (2026).

A análise consistiu em examinar cada modelo à luz desses critérios, sistematizando os achados em um quadro comparativo e discutindo suas implicações práticas. Tal estratégia metodológica possibilita não apenas uma descrição dos modelos, mas também uma reflexão crítica sobre suas complementaridades e limitações, contribuindo para orientar gestores e pesquisadores interessados na aplicação de modelos de maturidade no contexto urbano.

4 RESULTADOS

A análise documental revelou que, embora o RMM e o SSC-MM compartilhem a mesma lógica de evolução em estágios de maturidade, eles se diferenciam substancialmente em relação ao foco, aos mecanismos de operacionalização e ao tipo de resultados esperados. Enquanto o RMM enfatiza a resiliência frente a riscos e desastres, o SSC-MM busca estruturar a sustentabilidade urbana de forma holística e mensurável. A comparação evidencia que os modelos não devem ser entendidos como concorrentes ou excludentes, mas sim como instrumentos complementares, cuja integração pode enriquecer estratégias de gestão urbana.

O RMM contribui com uma abordagem prática e orientada a riscos imediatos, ao passo que o SSC-MM se destaca pela capacidade de mensuração e alinhamento às agendas internacionais de sustentabilidade. Com base nos critérios definidos (propósito, escopo, estrutura, unidade de análise, governança, indicadores, aderência a agendas internacionais e aplicabilidade em cidades brasileiras), foi elaborado o Quadro 1, que sintetiza as principais convergências e divergências entre os modelos e destaca seus potenciais de uso em contextos urbanos distintos.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Quadro 1 – Síntese comparativa entre o modelo RMM x SSC-MM

Critério	RMM (Resilience Maturity Model)	SSC-MM (Sustainable Smart Cities Maturity Model)
Propósito central	Fortalecer a resiliência urbana (gestão de riscos, preparação, resposta, recuperação)	Guiar a trajetória de cidades inteligentes e sustentáveis, alinhadas aos ODS
Escopo de aplicação	Foco em riscos, desastres e governança multiescalar	Foco amplo nos pilares econômico, social e ambiental
Estrutura e níveis	Matriz SMART (S, M, A, R, T) com cinco estágios	Cinco níveis de maturidade por pilar (econômico, social, ambiental)
Unidade de análise	A cidade e seu ecossistema de atores (governo, sociedade civil, empresas)	A cidade como sistema socioeconômico e ambiental habilitado por TIC
Governança e stakeholders	Forte governança colaborativa; integração intersetorial e inter-cidades	Ênfase em governança digital, participação cidadã e serviços inteligentes
Indicadores e mensurabilidade	Indicadores qualitativos, baseados em políticas e práticas	KPIs quantitativos para mensurar o progresso de cada pilar
Aderência a agendas internacionais	Indireta (ODS 11 e 13, via resiliência e gestão de riscos)	Direta e estruturada pelos ODS, com alinhamento explícito
Potenciais de aplicação em cidades brasileiras	Adequado para contextos de alta vulnerabilidade socioambiental (enchentes, queimadas, deslizamentos)	Adequado para cidades em busca de planejamento integrado e alinhado a metas globais

Fonte: Autores (2026).

A partir da análise comparativa, observa-se que os modelos contribuem de maneira distinta para diferentes dimensões da maturidade urbana. No plano institucional, o RMM apresenta maior capacidade de estruturar governança, coordenação intersetorial e protocolos de resposta, enquanto o SSC-MM atua de forma mais limitada nessa dimensão, assumindo que tais capacidades já estejam parcialmente consolidadas. Em contrapartida, na dimensão tecnológica, o SSC-MM se destaca ao exigir integração de dados, uso de indicadores e sistemas digitais, elementos pouco explorados pelo RMM.

Também foi possível observar que o RMM se destaca pela ênfase em resiliência e governança multinível, oferecendo um caminho prático para cidades que enfrentam riscos imediatos e necessitam fortalecer a coordenação entre atores locais, regionais e internacionais. Por outro lado, o SSC-MM apresentou uma abordagem mais abrangente e estruturada, articulando indicadores quantitativos alinhados aos ODS e favorecendo o monitoramento de resultados em longo prazo.

Essa análise evidenciou que os dois modelos possuem vocação distinta, mas complementar, enquanto o RMM é particularmente adequado para contextos vulneráveis a desastres socioambientais, o SSC-MM é mais apropriado para cidades que buscam planejar estrategicamente sua transição para a sustentabilidade e a inteligência urbana. No entanto, ambos convergem ao reconhecer a importância da evolução em estágios de maturidade como ferramenta de diagnóstico, planejamento e monitoramento da gestão urbana.

Além da comparação estrutural e funcional entre os modelos, os resultados permitem avançar para uma análise orientada à adequação dos modelos a diferentes perfis de municípios, considerando as heterogeneidades territoriais, institucionais e socioeconômicas que caracterizam o contexto urbano brasileiro. A literatura aponta que a efetividade de modelos de gestão urbana depende não apenas de sua robustez conceitual, mas também de sua aderência às capacidades locais, tais como estrutura administrativa, disponibilidade de dados, recursos financeiros e grau de vulnerabilidade socioambiental.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Nesse sentido, a aplicação uniforme de um mesmo modelo a realidades municipais distintas tende a gerar distorções, seja por exigir capacidades inexistentes, seja por não explorar plenamente o potencial de cidades mais estruturadas. A partir dos critérios analisados neste estudo com escopo, foco, requisitos institucionais e tecnológicos e tipo de capacidade gerada, tornou-se possível avaliar a adequação relativa do RMM e do SSC-MM a diferentes perfis de municípios brasileiros. O Quadro 2 sintetiza essa análise, evidenciando como cada modelo responde de forma distinta às condições estruturais, organizacionais e tecnológicas de cidades de diferentes portes e níveis de maturidade.

Quadro 2 – Adequação do RMM e do SSC-MM por perfil de município

Perfil do município	RMM	SSC-MM	Justificativa
Pequeno porte, baixa capacidade técnica	Alta	Baixa	Necessidade de governança básica e resposta a riscos
Médio porte, vulnerável a desastres	Alta	Média	RMM estrutura base; SSC-MM pode ser gradual
Médio porte, base tecnológica inicial	Média	Alta	SSC-MM viável após consolidação institucional
Grande porte, região metropolitana	Média	Alta	Dados e sistemas permitem uso pleno do SSC-MM
Capitais e cidades globais	Média	Alta	SSC-MM dominante; RMM como eixo transversal

Fonte: Autores (2026).

A análise comparativa também permite avaliar a adequação relativa de cada modelo a diferentes perfis de municípios brasileiros. Observa-se que o RMM apresenta maior aderência a municípios de pequeno e médio porte, especialmente aqueles expostos a riscos socioambientais recorrentes e com limitações institucionais. Em contraste, o SSC-MM mostra-se mais adequado a cidades com maior capacidade tecnológica, administrativa e financeira, onde sistemas de coleta e integração de dados já se encontram minimamente estruturados.

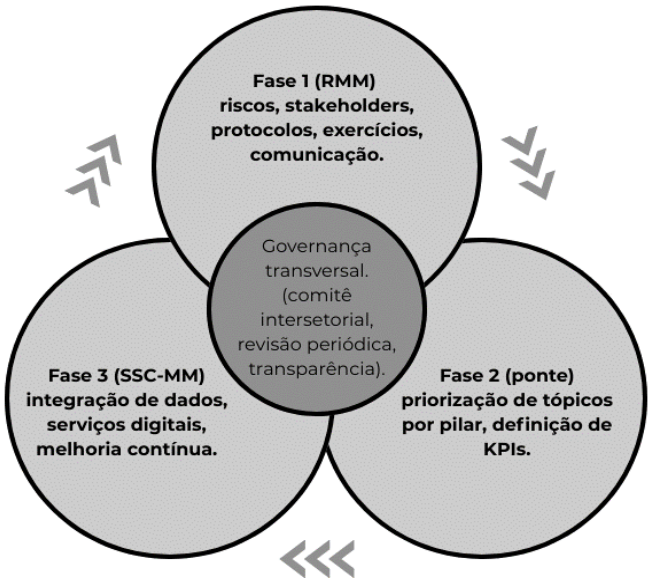
5 DIRETRIZES PRÁTICAS PARA APLICAÇÃO DOS RESULTADOS

As diretrizes práticas apresentadas nesta seção decorrem diretamente dos resultados comparativos obtidos. A identificação de que o RMM contribui prioritariamente para o fortalecimento institucional e a governança de riscos, enquanto o SSC-MM favorece a mensuração e o planejamento estratégico, orientou a proposição de um roadmap híbrido estruturado em fases progressivas, capazes de acomodar diferentes níveis de maturidade urbana. A análise realizada indicou que o RMM e o SSC-MM podem ser aplicados de forma articulada. Para apoiar gestores públicos na operacionalização dessa integração, foi proposta a Figura 4, com a construção de uma união entre as propostas e diretrizes.

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

Figura 4 - União entre as metodologias RMM e SSC-MM



Fonte: Autores (2026).

Conforme apresentado na Figura 4, deve seguir a união entre as metodologias em três fases. Na fase 1, o RMM parte da resiliência e preparação, esta etapa inicial será voltada ao fortalecimento da capacidade institucional frente a riscos e desastres. Deverá envolver a elaboração de um mapa de riscos, a identificação e o engajamento dos principais stakeholders, a definição de protocolos de resposta e recuperação, a realização de exercícios simulados e a implementação de canais de comunicação clara e participativa com a população.

Na fase 2, a ponte entre RMM e SSC-MM, após consolidar uma base mínima de resiliência, recomenda-se iniciar a priorização de tópicos estratégicos por pilar (econômico, social e ambiental) e a definição de indicadores-chave de desempenho (KPIs). Essa etapa funciona como elo entre a lógica qualitativa do RMM e a abordagem quantitativa do SSC-MM, permitindo alinhar capacidades institucionais ao monitoramento por resultados.

Na fase 3, o SSC-MM atuará na sustentabilidade e inteligência, então, consolidada a governança de riscos e definidos os KPIs, a cidade pode avançar para a integração de dados e sistemas, a implementação de serviços digitais inteligentes (como mobilidade urbana sustentável, saúde digital e gestão integrada de resíduos) e a criação de mecanismos de melhoria contínua baseados na avaliação periódica de desempenho.

Por fim, como um elo central, a governança transversal, em todas as fases, é essencial instituir um comitê intersetorial de governança, responsável por articular diferentes atores (governo local, sociedade civil, empresas, academia), estabelecer um calendário regular de revisão de políticas e indicadores e garantir transparência e participação cidadã na divulgação dos resultados e decisões tomadas. Essas diretrizes reforçam que a adoção dos modelos deve ocorrer de forma gradual e adaptada à realidade local, respeitando a capacidade institucional, tecnológica e financeira de cada município. A integração entre RMM e SSC-MM permite que cidades iniciem pelo enfrentamento de vulnerabilidades imediatas e avancem, de forma estruturada, rumo a um desenvolvimento inteligente, sustentável e inclusivo.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

6 DISCUSSÃO

A análise comparativa evidencia que o RMM e o SSC-MM não devem ser interpretados como modelos concorrentes, mas como ferramentas complementares que respondem a dimensões distintas da maturidade urbana. Enquanto o RMM privilegia a resiliência frente a riscos e desastres, o SSC-MM orienta o planejamento estratégico de longo prazo fundamentado nos três pilares da sustentabilidade. Essa complementaridade reforça a importância de considerar ambos os modelos de forma articulada, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioambiental e restrições orçamentárias.

Essa análise entre o RMM e o SSC-MM não ocorre apenas de forma conceitual, mas também sequencial. O RMM pode ser interpretado como um modelo de maturidade inicial ou intermediária, adequado para cidades que ainda enfrentam fragilidades institucionais e elevada exposição a riscos. Já o SSC-MM se mostra mais aderente a estágios avançados de maturidade, nos quais a cidade dispõe de capacidade institucional, tecnológica e financeira para implementar sistemas de monitoramento e planejamento baseados em indicadores.

No contexto brasileiro, marcado por assimetrias regionais, limitações fiscais e recorrência de eventos extremos, a adoção direta de modelos baseados em alta capacidade tecnológica tende a enfrentar barreiras significativas. Nesse cenário, o RMM apresenta maior aderência como instrumento inicial de diagnóstico e organização institucional, ao passo que o SSC-MM pode ser incorporado de forma gradual, conforme a capacidade municipal se expande. Essa leitura reforça a necessidade de modelos flexíveis e adaptáveis às realidades locais, em oposição a frameworks universais e rígidos.

Entretanto, a operacionalização da integração proposta entre o RMM e o SSC-MM não está isenta de desafios. Em municípios de pequeno porte, frequentemente caracterizados por equipes técnicas reduzidas, limitações orçamentárias e baixa capacidade institucional, a implementação gradual das estratégias previstas em ambos os modelos pode encontrar obstáculos significativos. Estudos sobre governança urbana e maturidade organizacional indicam que a efetividade de modelos de gestão depende diretamente da disponibilidade de recursos humanos qualificados, da capacidade administrativa local e da existência de mecanismos permanentes de coordenação institucional (Röglinger; Pöppelbuss; Becker, 2012).

Além disso, a literatura sobre cidades inteligentes destaca que a adoção de sistemas de monitoramento, indicadores e tecnologias digitais tende a ser mais complexa em contextos marcados por restrições financeiras e déficits de infraestrutura tecnológica (Leal Filho *et al.*, 2024). Nessas circunstâncias, a ausência de profissionais especializados, a dependência de recursos externos para financiamento de projetos e as dificuldades relacionadas à produção, integração e gestão de dados podem comprometer tanto o fortalecimento das estruturas de governança e resiliência quanto a consolidação dos mecanismos de mensuração previstos pelo SSC-MM. Assim, a integração entre os modelos deve ser compreendida como um processo incremental e adaptativo, respeitando as capacidades institucionais existentes e priorizando ações compatíveis com a realidade local, evitando que as exigências metodológicas dos modelos se convertam em barreiras à sua própria implementação.

Embora os modelos de maturidade analisados apresentem contribuições relevantes para a gestão urbana, os resultados indicam que sua aplicação de forma isolada pode gerar

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

limitações analíticas e riscos operacionais para a formulação e implementação de políticas públicas. Modelos baseados predominantemente em processos institucionais ou, alternativamente, em indicadores quantitativos tendem a capturar apenas parte da complexidade urbana, sobretudo em contextos caracterizados por desigualdades territoriais e capacidades institucionais heterogêneas, como o brasileiro.

Assim, a compreensão sistemática das restrições e riscos associados ao uso exclusivo de cada modelo torna-se fundamental para evitar estratégias desalinhadas à realidade local e para subsidiar decisões mais informadas por parte dos gestores públicos. O Quadro 3 demonstra essas limitações, evidenciando os potenciais riscos da adoção isolada do RMM e do SSC-MM no planejamento urbano.

Quadro 3 – Limitações e riscos da aplicação isolada dos modelos

Modelo	Limitação	Risco para a política urbana
RMM	Ausência de KPIs	Dificuldade de monitorar avanços
RMM	Foco em riscos	Pouca orientação estratégica de longo prazo
SSC-MM	Alta exigência tecnológica	Exclusão de municípios pequenos
SSC-MM	Abordagem normativa	Descolamento da realidade local

Fonte: Autores (2026).

De acordo com o Quadro 3, a sistematização das limitações evidencia que a aplicação isolada de cada modelo pode gerar desequilíbrios na política urbana. Enquanto o uso exclusivo do RMM tende a limitar a mensuração e o acompanhamento de resultados, a adoção isolada do SSC-MM pode resultar em estratégias pouco realistas para municípios com baixa capacidade institucional. A integração dos modelos emerge, portanto, não apenas como alternativa metodológica, mas como estratégia de mitigação de riscos.

Além disso, a aplicação de ambos os modelos exige adaptações ao contexto local. O RMM ainda carece de indicadores mais detalhados para avaliar dimensões socioeconômicas, enquanto o SSC-MM demanda elevada capacidade de geração, integração e análise de dados, o que pode representar um obstáculo para municípios de médio e pequeno porte. A integração entre os modelos surge, portanto, como um caminho viável utilizar o RMM para estabelecer bases de governança e resiliência, e gradualmente incorporar os indicadores e metas do SSC-MM à medida que a capacidade institucional e tecnológica se fortalece.

Essa discussão indica que a aplicação combinada dos modelos pode apoiar gestores municipais na construção de *roadmaps* híbridos de desenvolvimento urbano, que conciliem a resposta a vulnerabilidades imediatas com a definição de estratégias de sustentabilidade de longo prazo. Além disso, evidencia-se uma lacuna de pesquisas empíricas que testem essa integração em cidades brasileiras, o que representa uma agenda promissora para estudos futuros.

Diferentemente de modelos baseados exclusivamente em indicadores, como aqueles alinhados à ISO 37122, a integração entre RMM e SSC-MM permite contemplar tanto processos institucionais quanto resultados mensuráveis. Esse achado converge com De Santana *et al*. (2019), que apontam limitações de modelos excessivamente normativos quando aplicados a realidades urbanas heterogêneas, como as brasileiras.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

7 CONCLUSÃO

Este estudo analisou comparativamente dois modelos de maturidade voltados à gestão urbana, o RMM e o SSC-MM, com o objetivo de identificar suas convergências, diferenças e potenciais de integração. A análise demonstrou que os modelos possuem propósitos distintos, mas complementares, no qual o RMM enfatiza a resiliência e a governança multinível diante de riscos e desastres, enquanto o SSC-MM estrutura o desenvolvimento urbano em torno dos pilares econômico, social e ambiental, com foco em mensurabilidade e alinhamento aos ODS.

Os resultados indicam que, embora cada modelo apresente limitações próprias, como a ausência de indicadores detalhados no RMM e a elevada exigência tecnológica do SSC-MM, sua aplicação combinada pode oferecer às cidades uma trajetória mais robusta de desenvolvimento, assim, RMM e SSC-MM não devem ser vistos como alternativas excludentes, mas como instrumentos complementares que, quando aplicados de forma articulada, podem apoiar a construção de cidades mais resilientes, sustentáveis e alinhadas aos desafios contemporâneos da urbanização. Em contextos de vulnerabilidade socioambiental, recomenda-se iniciar pela implementação das práticas de resiliência previstas no RMM e, posteriormente, avançar para a adoção de indicadores e estratégias de longo prazo do SSC-MM.

A principal contribuição deste artigo consiste em propor um quadro comparativo sistematizado, que pode servir como guia para gestores públicos e pesquisadores interessados na aplicação prática desses modelos no contexto brasileiro. Contudo, a análise foi conduzida com base em documentos técnicos e literatura secundária, o que constitui uma limitação. Para pesquisas futuras, recomenda-se a aplicação empírica dos modelos em estudos de caso de cidades brasileiras, de forma a validar a pertinência dos critérios utilizados e avaliar os resultados da integração proposta.

Referências

ALEXANDRE, F. D. A. S., DE ALEXANDRIA, A. R., & BRAGA, C. B. Sistemas para avaliação de cidades inteligentes e sustentáveis: uma revisão bibliográfica. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades,** v. 8, n. 61, 2020. https://doi.org/10.17271/2318847286120202437

ALMEIDA, S. C. C. de; GONÇALVES, L. M. Indicadores de Sustentabilidade Urbana: panorama das principais ferramentas utilizadas para gestão do desenvolvimento sustentável. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 11, n. 22, p. 39-53, 2018. https://doi.org/10.17271/19843240112220181857

ANTONELLO, I. T. A paradox of the social production of urban space: environmental sustainability and vulnerable territories in Londrina/PR/Brazil. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 11, n. 84, 2023. https://doi.org/10.17271/23188472118420234673

CAMARGO, M. A. da S., CORTESE, T. T. P., VILS, L. Smart cities and Sustainable Development Goals – Barriers in the process to sustainable public procurement. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, [S. l.], v. 8, n. 67, 2020. https://doi.org/10.17271/2318847286720202715

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (org.). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. **Petrópolis: Vozes**, 2012. p. 295-316. Disponível em: http://bds.unb.br/handle/123456789/1244. Acesso em: 25 set. 2025.

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

CMMI INSTITUTE. Capability Maturity Model Integration. Disponível em: https://cmmiinstitute.com/. Acesso em: 25 set. 2025.

DE BRUIN, T. et al. Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (ACIS), 2005. Anais [...]. Austrália: Association for Information Systems, . p. 8-19. 2005. Disponível em: https://eprints.qut.edu.au/25152/. Acesso em: 23 jun. 2026.

DE SANTANA, E. D. S., NUNES, É. D. O., PASSOS, D. C., & SANTOS, L. B. SMM: a maturity model of smart cities based on sustainability indicators of the ISO 37122. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 6, n. 2, p. 13-20, 2019. https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.6.2.2

EFQM. The EFQM Model. Disponível em: https://efqm.org/the-efqm-model/. Acesso em: 25 set. 2025.

GIMENEZ, R.; LABAKA, L.; HERNANTES, J. A maturity model for the involvement of stakeholders in the city resilience building process. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 121, p. 7-16, 2017. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.001

HERNANTES, J., MARAÑA, P., GIMENEZ, R., SARRIEGI, J. M., & LABAKA, L. Towards resilient cities: a maturity model for operationalizing resilience. **Cities**, v. 84, p. 96-103, 2019. https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.07.010

HYNDS, E. J., BRANDT, V., BUREK, S., JAGER, W., KNOX, P., PARKER, J. P., ... & ZIETLOW, M. A maturity model for sustainability in new product development. **Research-Technology Management**, v. 57, n. 1, p. 50-57, 2014. https://doi.org/10.5437/08956308X5701143

ITU – INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. Smart sustainable cities maturity model. 2019. Disponível em: https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13864. Acesso em: 25 set. 2025.

IVERSEN, J.; NIELSEN, P. A.; NORBJERG, J. Situated assessment of problems in software development. **ACM SIGMIS Database**, v. 30, n. 2, p. 66-81, 1999. https://doi.org/10.1145/383371.383376

LEAL FILHO, W., MBAH, M. F., DINIS, M. A. P., TREVISAN, L. V., DE LANGE, D., MISHRA, A., & AINA, Y. A. The role of artificial intelligence in the implementation of the UN Sustainable Development Goal 11. **Cities**, v. 150, p. 105021, 2024. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105021

LIMA, S. M. S. A., LOPES, W. G. R., & FAÇANHA, A. C. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, e20180037, 2019. https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180037

NASCIO. Enterprise Architecture Maturity Model. Disponível em: https://www.nascio.org/resource-center/resources/enterprise-architecture-maturity-model/. Acesso em: 25 set. 2025.

PÖPPELBUSS, J.; RÖGLINGER, M. What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. **Conference: European Conference on Information Systems (ECIS)** At: Helsinki, Finland v. 19, jun. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/221409904_What_makes_a_useful_maturity_model_A_framework_of_general_design_principles_for_maturity_models_and_its_demonstration_in_business_process_management Acesso em: 23 jun. 2026.

PRANANTO, A.; MCKAY, J.; MARSHALL, P.. A study of the progression of e-business maturity in Australian SMEs: Some evidence of the applicability of the stages of growth for e-business model. **PACIS 2003 Proceedings**, p. 5, 2003. http://aisel.aisnet.org/pacis2003/5

RÖGLINGER, M.; PÖPPELBUSS, J.; BECKER, J. Maturity models in business process management. **Business Process Management Journal**, v. 18, n. 2, p. 328-346, 2012. https://doi.org/10.1108/14637151211225225

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

SANTOS, É. L. D., FRANZ, N. M., SIMÃO, A. G., TERNOSKI, S., SILVA, C. L. D., & SANTOS, G. D. Cidades inteligentes e sustentáveis: percepções sobre Curitiba/PR. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, e20210299, 2022. https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210299

SILVA, A. S., TAROUCO, F. F., EDELWEISS, R. K. Cidades resilientes, sociedades regenerativas. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, *[S. l.]*, v. 6, n. 39, 2018. https://doi.org/10.17271/2318847263920181531

SMR – SMART MATURE RESILIENCE. Smart Mature Resilience for more resilient cities in Europe. Disponível em: https://smr-project.eu/home/. Acesso em: 25 set. 2025.

WEBER, C.; CURTIS, B.; GARDINER, T. Business process maturity model (BPMM) version 1.0. 2008.

GC Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades
National Journal of City Management

ISSN 2318-8472, v. 14, n. 92, 2026

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Beatryz de Almeida Alcantara; Márcia Marcondes Altimari Samed
- **Curadoria de Dados:** Isabela Antunes de Lima; Karoline Guedes; Ana Paula Bonini
- **Análise Formal:** Beatryz de Almeida Alcantara; Bruna Maria Gerônimo
- **Aquisição de Financiamento:** Não houve
- **Investigação:** Isabela Antunes de Lima; Karoline Guedes; Ana Paula Bonini
- **Metodologia:** Beatryz de Almeida Alcantara; Bruna Maria Gerônimo
- **Redação - Rascunho Inicial:** Beatryz de Almeida Alcantara; Isabela Antunes de Lima
- **Redação - Revisão Crítica:** Karoline Guedes; Bruna Maria Gerônimo; Ana Paula Bonini; Márcia Marcondes Altimari Samed
- **Revisão e Edição Final:** Beatryz de Almeida Alcantara; Márcia Marcondes Altimari Samed
- **Supervisão:** Márcia Marcondes Altimari Samed

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Beatryz de Almeida Alcantara; Isabela Antunes de Lima; Karoline Guedes; Bruna Maria Gerônimo; Ana Paula Bonini; Márcia Marcondes Altimari Samed**, declaramos que o manuscrito intitulado "**Resilience Maturity Model vs. Sustainable Cities Maturity Model critérios, limites e aplicações no contexto brasileiro**":

1. **Vínculos Financeiros**: Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
2. **Relações Profissionais**: Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
3. **Conflitos Pessoais**: Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.