

**MENSURAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS EM
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE BRASILEIROS: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA COM NORMAS INTERNACIONAIS**

*MEASURING SMART AND SUSTAINABLE CITIES IN SMALL BRAZILIAN
MUNICIPALITIES: A COMPARATIVE ANALYSIS WITH INTERNATIONAL STANDARDS*

BEN HUR SEVERO QUADROS

UTFPR - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

PAULA REGINA ZARELLI

Comunicação:

O XIII SINGEP foi realizado em conjunto com a 13th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

MENSURAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE BRASILEIROS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM NORMAS INTERNACIONAIS

Objetivo do estudo

Analisar, via revisão sistemática, os eixos de mensuração de Cidades Inteligentes e Sustentáveis em municípios de pequeno porte e comparar esses eixos com as dimensões das normas ISO 37120 e ISO 37122.

Relevância/originalidade

O estudo aborda a lacuna da literatura que negligencia municípios de pequeno porte, que constituem a maioria no Brasil, e questiona a adequação de modelos genéricos de mensuração, como as normas ISO, para esses contextos.

Metodologia/abordagem

Foi utilizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com o método ProKnow-C. O portfólio bibliográfico final de 10 estudos foi analisado para identificar os eixos de mensuração, que foram comparados com as dimensões das normas ISO.

Principais resultados

A literatura foca na dimensão humana e na sustentabilidade ambiental, com destaque para Meio Ambiente, Transporte, Educação, Saúde, População e Segurança. Todos os eixos identificados são contemplados pelas normas ISO, validando-as como referência para esses municípios.

Contribuições teóricas/metodológicas

A pesquisa oferece um ranking dos eixos de mensuração mais relevantes para cidades pequenas, demonstrando que os conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis não se restringem a grandes metrópoles, e que as normas ISO podem ser um referencial sólido.

Contribuições sociais/para a gestão

A pesquisa apresenta um quadro referencial para gestores municipais, fornecendo parâmetros para a tomada de decisões no setor público. O estudo adapta políticas de desenvolvimento urbano às necessidades de cidades de pequeno porte, preenchendo a lacuna entre teoria e prática.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Municípios de Pequeno Porte, Mensuração, Normas ISO, Revisão Sistemática

MEASURING SMART AND SUSTAINABLE CITIES IN SMALL BRAZILIAN MUNICIPALITIES: A COMPARATIVE ANALYSIS WITH INTERNATIONAL STANDARDS

Study purpose

To analyze, through a systematic literature review, the measurement axes of Smart and Sustainable Cities in small municipalities and compare these axes with the dimensions of ISO 37120 and ISO 37122 standards.

Relevance / originality

The study addresses the literature gap that neglects small municipalities, which constitute the majority in Brazil, and questions the adequacy of generic measurement models, such as ISO standards, for these contexts.

Methodology / approach

A Systematic Literature Review (SLR) was conducted using the ProKnow-C method. The final portfolio of 10 studies was analyzed to identify measurement axes, which were then compared with the dimensions of the ISO standards.

Main results

The literature focuses on the human and environmental sustainability dimensions, highlighting Environment, Transport, Education, Health, Population, and Security. All identified axes are covered by the ISO standards, validating them as a reference for these municipalities.

Theoretical / methodological contributions

The research provides a ranking of the most relevant measurement axes for small cities, demonstrating that smart and sustainable city concepts are not limited to large metropolises, and that ISO standards can be a solid framework.

Social / management contributions

The research proposes a reference framework for municipal managers, providing parameters for public sector decision-making. The study helps adapt urban development policies to the specific needs and potential of small cities, bridging the gap between theory and practice.

Keywords: Smart and Sustainable Cities, Small Municipalities, Measurement, ISO Standards, Systematic Review

MENSURAÇÃO DE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE BRASILEIROS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM NORMAS INTERNACIONAIS

1 Introdução

O conceito de “Cidades Inteligentes” (*Smart Cities*) emergiu como uma resposta estratégica aos desafios contemporâneos da urbanização, como congestionamentos, poluição e a crescente demanda por serviços públicos eficientes (Correia et al., 2023; Sokolov et al., 2019). A ideia, que evoluiu de um movimento de “Crescimento Inteligente” (*Smart Growth*) focado em um novo tipo de planejamento urbano, propõe a aplicação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para integrar e otimizar a infraestrutura urbana (Sokolov et al., 2019). Contudo, a discussão evoluiu para o conceito de *Smart Sustainable Cities* (SSCs), consolidando o conceito de “Cidades Inteligentes e Sustentáveis”, onde o objetivo final é garantir o bem-estar da população e a resiliência urbana e que, de fato, a cidade só pode ser considerada verdadeiramente inteligente se for sustentável (Dall'O' et al., 2017; Yigitcanlar et al., 2018). Essa evolução alinha-se à necessidade de uma nova agenda para a gestão organizacional e o desenvolvimento científico, a fim de enfrentar as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, os desastres ambientais e a escassez de recursos naturais (Correia et al., 2023).

No entanto, a literatura e os projetos sobre cidades inteligentes focam majoritariamente em metrópoles, negligenciando municípios de pequeno e médio porte (Anschütz et al., 2024; Hosseini et al., 2018). Essa concentração resulta em uma lacuna crítica, pois as necessidades e os desafios dessas localidades são distintos, tornando a aplicação de modelos genéricos de *smart city* menos eficaz ou inadequada (Anschütz et al., 2024; Hosseini et al., 2018). Consequentemente, a ausência de um sistema de avaliação adequado leva a uma compreensão distorcida do cenário, onde os *rankings* tendem a destacar apenas grandes metrópoles, negligenciando os esforços e as inovações de cidades menores (Correia et al., 2023).

A definição de “cidade de pequeno porte” na literatura internacional é intrinsecamente subjetiva e não possui uma padronização universal, como podemos observar nas definições apresentadas nos estudos de Anschütz et al. (2024), Machado Junior et al. (2018), e Ruohomaa et al. (2019). Essa discrepância dificulta a padronização das análises e a comparação entre diferentes estudos, destacando a necessidade de contextualizar a definição de acordo com o escopo de cada pesquisa.

A mensuração da “inteligência” e “sustentabilidade” das cidades é um campo que ainda carece de consenso e ferramentas adequadas, especialmente para contextos não metropolitanos (Dall'O' et al., 2017). A aplicação de uma abordagem “tamanho único” (*one-size-fits-all*) para avaliar a inteligência urbana frequentemente falha, pois ignora os contextos e as necessidades locais altamente específicas de cidades menores e áreas rurais (Hosseini et al., 2018).

Em meio a esse cenário, e considerando a existência de normas como a ISO 37120 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida (ABNT, 2021) e a ISO 37122 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes (ABNT, 2020), questiona-se se essas normas internacionais são adequadas para mensurar realidades e contextos diversos, como municípios de pequeno porte.

Tendo em vista a presente lacuna, este artigo busca analisar a literatura através de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre Cidades Inteligentes e Sustentáveis para identificar quais são os eixos de mensuração utilizados ao mensurar municípios de pequeno porte. Para isso, adotará a classificação de municípios brasileiros definidas pelo Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que os definem como cidades de até 50 mil habitantes. Em seguida, realizará uma comparação desses eixos identificados na literatura com as dimensões estabelecidas pelas normas ISO 37120 e ISO 37122. O objetivo é verificar se a literatura utiliza, ao analisar uma cidade de pequeno porte, os eixos propostos pela normativa internacional. Essa análise permitirá identificar quais eixos de avaliação são mais proeminentes na literatura para cidades de menor porte e discutir a adequação das normativas ISO como ferramentas de mensuração para esses contextos específicos, a fim de contribuir com melhores parâmetros para tomada de decisão no setor público.

2 Referencial Teórico

2.1 Cidades Inteligentes e Sustentáveis

A significativa evolução conceitual do campo das cidades ganhou proeminência ao ser impulsionado pela crença de que as TICs poderiam otimizar operações urbanas e mitigar desafios como emissões de gases de efeito estufa e ineficiência energética (Ahvenniemi et al., 2017). Contudo, a definição de "cidade inteligente" carece de um consenso global, sendo frequentemente caracterizada por uma abordagem *ad-hoc* (Yigitcanlar et al., 2018). As múltiplas interpretações variam, mas tendem a se concentrar em duas abordagens principais: a tecnologia e as TICs como o pilar central, focando na eficiência e otimização de infraestruturas (Ahvenniemi et al., 2017; Bibri & Krogstie, 2017), ou uma perspectiva mais orientada para as pessoas, onde a tecnologia é um facilitador para melhorar a qualidade de vida e o bem-estar social (Ahvenniemi et al., 2017). Dentro desta última, dimensões como economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e vida (Giffinger et al., 2007) são amplamente reconhecidas, sugerindo que a inteligência urbana vai além da mera aplicação tecnológica, englobando capital humano e social, e a gestão inteligente de recursos naturais através de governança participativa (Ahvenniemi et al., 2017).

Paralelamente ao desenvolvimento das *smart cities*, o conceito de "Cidade Sustentável" (*sustainable city*) aprofundou-se, baseando-se na premissa do desenvolvimento que "atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades" (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987). Uma cidade sustentável busca equilibrar o desenvolvimento urbano com a proteção ambiental, a equidade social e a vitalidade econômica (Ahvenniemi et al., 2017). Este conceito envolve a busca pela máxima eficiência no uso de energia e materiais, a criação de sistemas de resíduos zero, a promoção de energias renováveis e a redução da poluição, bem como o incentivo à mobilidade sustentável (Bibri & Krogstie, 2017). Historicamente, modelos como a "cidade compacta" e a "eco-cidade" foram as principais manifestações desse ideal (Bibri & Krogstie, 2017).

A intersecção desses dois conceitos deu origem às SSCs, um termo que se popularizou a partir de meados da década de 2010 (Bibri & Krogstie, 2017). As SSCs são consideradas uma resposta holística aos desafios urbanos, integrando o uso maciço de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência das operações e serviços urbanos, e a competitividade, ao mesmo tempo em que garantem que atendam às necessidades das gerações atuais e futuras em relação aos aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais (International Telecommunication Union [ITU], 2016).

No entanto, a relação entre "inteligência" e "sustentabilidade" não é automaticamente simbiótica. Apesar do objetivo declarado de muitas iniciativas de *smart cities* ser a promoção da sustentabilidade, a literatura aponta que a prática frequentemente falha em incorporar um objetivo abrangente e progressivo de sustentabilidade (Yigitcanlar et al., 2018). Botton et al. (2021) e Yigitcanlar et al. (2018) reforçam que as abordagens conceituais de cidades

sustentáveis não se traduzem, necessariamente, em cidades inteligentes, e, igualmente, cidades inteligentes não devem ser consideradas, de forma automática, como cidades sustentáveis. A tecnocentricidade excessiva nas políticas de cidades inteligentes, impulsionada por interesses comerciais, prioriza soluções tecnológicas em detrimento de uma abordagem sistêmica, o que pode desequilibrar e reduzir a sustentabilidade a uma mera “vitrine”, sem integração genuína (Yigitcanlar et al., 2018).

Estudos comparativos revelam uma "grande lacuna" entre os frameworks de cidades inteligentes e de cidades sustentáveis, especialmente na representação de indicadores ambientais (Ahvenniemi et al., 2017). Enquanto os frameworks de sustentabilidade tendem a ser fortemente focados no meio ambiente, os de cidades inteligentes dão maior ênfase a aspectos sociais e econômicos (Ahvenniemi et al., 2017). Essa discrepância sublinha a necessidade de redefinir ou desenvolver ainda mais os frameworks de cidades inteligentes para que incorporem de forma mais robusta a dimensão ambiental (Ahvenniemi et al., 2017). Em suma, para que uma cidade seja verdadeiramente inteligente, a sustentabilidade deve ser um componente intrínseco e não apenas um adjunto, exigindo uma compreensão que transcenda a inovação tecnológica como uma panaceia e abrace a complexidade dos sistemas urbanos de forma holística (Yigitcanlar et al., 2018).

2.2 Avaliação e Mensuração

A mensuração da inteligência e sustentabilidade urbana é um campo complexo e em constante evolução, que busca fornecer ferramentas para avaliar o progresso das cidades e subsidiar a tomada de decisões (Ahvenniemi et al., 2017; Przybyłowski et al., 2022). A ausência de uma definição única e consensual para "cidade inteligente" (Ahvenniemi et al., 2017) e "cidade inteligente e sustentável" (Bibri & Krogstie, 2017) reflete-se na diversidade de abordagens e frameworks de mensuração existentes.

Nesse cenário, destacam-se os indicadores propostos por Rudolf Giffinger e suas equipes, que são amplamente reconhecidos e utilizados. O modelo de Giffinger et al. (2007) estabelece seis dimensões principais: *Smart Economy*, *Smart People*, *Smart Governance*, *Smart Mobility*, *Smart Environment* e *Smart Living*, que servem como referência para a avaliação de cidades.

Embora o modelo de Giffinger et al. (2007) tenha sido desenvolvido para cidades de médio porte europeias (com população entre 100.000 e 500.000 habitantes), sua estrutura das seis dimensões tem sido amplamente utilizada e adaptada em diversas análises de cidades inteligentes, independentemente do porte (Santana et al., 2018). Isso pode ser visto em estudos que o referenciam como um pilar para a conceituação de cidades inteligentes (Ahvenniemi et al., 2017; Bibri & Krogstie, 2017; Santana et al., 2018).

Além dos frameworks baseados em dimensões como as de Giffinger (2017), as normas da International Organization for Standardization (ISO) surgem como um referencial importante para a mensuração padronizada. A ISO 37120 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida (ABNT, 2021) fornece um conjunto de 127 indicadores para avaliar o desempenho dos serviços urbanos e a qualidade de vida, promovendo uma abordagem holística e integrada para o desenvolvimento sustentável e a resiliência (Ahvenniemi et al., 2017; Przybyłowski et al., 2022). Esta norma não define o que é uma cidade inteligente, mas mede a qualidade dos serviços e da vida urbana, utilizando a sustentabilidade como princípio geral para permitir uma comparação transparente por meio de indicadores ambientais, econômicos e sociais (Przybyłowski et al., 2022).

Complementarmente à ISO 37120, foi desenvolvida a ISO 37122 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes (ABNT, 2020) contendo um conjunto de 80 indicadores. Esta norma estabelece indicadores e definições metodológicas

para mensurar aspectos e práticas que aceleram a maturidade das cidades em seus resultados sociais, econômicos e ambientais (Santana et al., 2018). Ela atua como um ponto de referência internacional para cidades inteligentes, abordando desafios como mudanças climáticas e crescimento populacional, e focando em como as cidades se engajam na sociedade, aplicam liderança colaborativa e utilizam dados e tecnologia modernos (Santana et al., 2018). Diferente da ISO 37120, a ISO 37122 é específica para *smart cities* e abrange todos os domínios essenciais para uma cidade inteligente (Santana et al., 2018).

A utilidade de normas como a ISO 37120 e ISO 37122 reside na possibilidade de padronizar dados e permitir comparações globais entre cidades, facilitando o aprendizado mútuo e o direcionamento de investimentos (Przybyłowski et al., 2022; Santana et al., 2018). Ao converter indicadores em valores de utilidade parcial e total, é possível superar a barreira da diversidade de unidades de medida e realizar análises comparativas mais objetivas (Przybyłowski et al., 2022). No entanto, é importante reconhecer que a complexidade do desenvolvimento urbano e a diversidade das cidades significam que nenhum modelo ou norma, por si só, pode capturar a totalidade da "inteligência" ou "sustentabilidade", mas contribuem significativamente para um entendimento mais estruturado e mensurável desses conceitos (Przybyłowski et al., 2022).

2.3 Cidades de Pequeno Porte Brasileiras e Sscs

A classificação das cidades no Brasil é um tema complexo e multifacetado, que requer a consideração de diversas dimensões para uma compreensão aprofundada da realidade urbana do país. Essa hierarquia busca abranger tanto o tamanho populacional quanto os papéis e as funções que cada cidade desempenha em sua rede de influência.

Apesar da existência das classificações hierárquicas, a delimitação de "cidades de pequeno porte" enfrenta desafios significativos. Conforme destaca Pedro Henrique Carnevalli Fernandes (2018), a dificuldade em estabelecer uma classificação única e rígida é amplamente reconhecida na literatura geográfica, sendo intensificada pela vasta quantidade e diversidade das pequenas cidades e pela sua intrínseca interconexão com o meio rural, o que gera uma complexa confluência entre o urbano e o rural. Ele ainda enfatiza que no Brasil, por ser um país de dimensões continentais, a classificação das pequenas cidades pode variar regionalmente.

Diversos pesquisadores propõem diferentes patamares populacionais para as pequenas cidades. Há autores que consideram pequenas cidades aquelas com, no máximo, 20 mil habitantes (Pereira, 2007; Santos, 1989). Outros ampliam esse limite para até 50 mil habitantes caso a densidade seja menor que 80 hab/km², ou consideram-no um município de médio porte se a densidade for maior (Bernardelli, 2004). O próprio IBGE, nas publicações de "Indicadores sociais municipais" de 2000 e de 2010, considerava cidades de pequeno porte aquelas com até 50 mil habitantes (IBGE, 2002; IBGE, 2011). Esse patamar se mostra altamente relevante no contexto brasileiro, pois a prévia da população com base no Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2023) aponta que, ao considerá-lo, 88,15% dos municípios brasileiros seriam classificados como de pequeno porte, de modo que a análise focada nesses municípios é de extrema relevância.

Embora se reconheça que a simples quantificação demográfica não é suficiente para capturar a totalidade do fenômeno urbano, e que aspectos qualitativos como a divisão do trabalho, a economia de mercado e a capacidade de consumo são cruciais (Endlich, 2006), para fins de simplificação e delimitação deste artigo, a classificação de municípios de pequeno porte no âmbito brasileiro foi estabelecida como aqueles que possuem menos de 50 mil habitantes. Esta escolha visa otimizar os critérios de inclusão e exclusão para a RSL a ser desenvolvida, conforme detalhado na seção de "Metodologia" deste trabalho.

O estudo de Ivaldi et al. (2020) questiona a suposição de que apenas grandes metrópoles podem ser SSCs. A pesquisa, realizada com cidades italianas de diferentes portes, demonstra que a correlação entre o índice de SSC e o tamanho da população é fraca. Essa descoberta sugere que cidades menores podem ser tão inteligentes e sustentáveis quanto as maiores, desafiando a literatura que as considera menos aptas para a "economia do conhecimento". Assim, o artigo de Ivaldi et al. (2020) reforça a ideia de que a aplicação de modelos genéricos para avaliar a inteligência urbana é inadequada para as realidades e necessidades específicas de municípios de pequeno porte.

3 Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como natureza teórica e qualitativa em relação ao tema abordado. Quanto aos seus procedimentos técnicos, enquadra-se como um estudo bibliográfico, pois tratará de dados e verificações obtidas diretamente de estudos já realizados sobre o assunto pesquisado. A revisão sistemática, segundo Sampaio e Mancini (2007), emprega a literatura existente sobre um determinado tema como sua fonte de dados, para a análise subsequente conduzida através da aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese de informações.

Para alcançar o objetivo proposto, foi utilizado o método *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*, originalmente proposto por Ensslin et al. (2010). O processo foi adaptado conforme a metodologia apresentada no estudo de Azevedo e Ensslin (2020), que se concentra em pesquisas para engenharias. As etapas seguidas estão representadas na Figura 1.

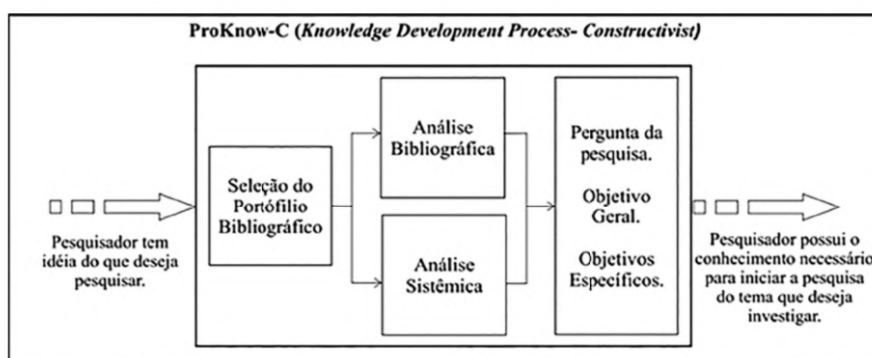


Figura 1. Etapas do ProKnow-C

Fonte: ENSSLIN, L., ENSSLIN, S. R., LACERDA, R. T. O., & TASCA, J. E. *Processo de Seleção de Portfólio Bibliográfico*. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, 2010.

Neste trabalho foram utilizadas as etapas de “Seleção do Portfólio Bibliográfico” e “Análise Sistemática”. Dessa forma, esse artigo emprega parcialmente o método, visto que não realiza a “Análise Bibliográfica” nem gera uma nova Pergunta de Pesquisa.

Para a construção de conhecimento, o primeiro passo é a revisão de literatura sobre o tema pesquisado. A seleção do portfólio bibliográfico (PB) utilizando o método *ProKnow-C* é realizada em etapas sequenciais. Primeiramente, definem-se os eixos de pesquisa, as palavras-chave (PC) e suas combinações. Em seguida, selecionam-se os bancos de dados (BD) que apresentam alinhamento com as PCs e fixa-se a representatividade desejada (RD). Após a busca dos estudos nos BDs com o uso de filtros, as palavras-chave dos estudos alinhados são conferidas e novas palavras-chave podem ser incorporadas. Finalmente, o PB é construído a partir desses estudos.

O objetivo da RSL é a formação de um PB que represente os estudos sobre *SSCs* onde houve análise de cidades de pequeno porte, nos moldes de cidades brasileiras (até 50 mil habitantes), de modo que seja possível a posterior comparação dos eixos de mensuração analisados com as dimensões existentes nas ISO 37120 e ISO 37122 através de um Quadro Referencial.

A busca foi realizada no mês de junho de 2025, utilizando uma combinação de palavras-chave organizadas em dois eixos, “*smart sustainable*” e “*small*”, ambos relacionados a cidades e seus sinônimos. Para a pesquisa, optou-se pela utilização da busca exata com aspas (" "), o que exigiu a consideração de todas as possibilidades de escrita, incluindo a inversão de termos como “*smart sustainable city*” e “*sustainable smart city*”. Os termos de cada eixo foram combinados entre si utilizando o operador booleano “OR” e os dois eixos foram conectados pelo operador “AND”, resultando em uma estratégia de busca robusta para identificar estudos relevantes sobre o tema. Deste modo, o esquema das palavras-chave encontra-se na Figura 2.

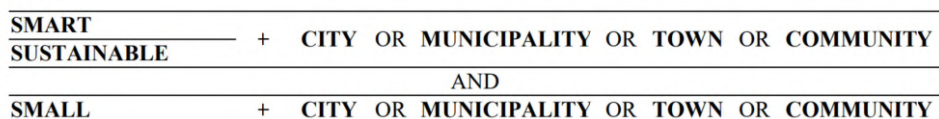


Figura 2. Esquema de palavras-chave selecionadas

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

A definição dos BD a serem utilizadas tomou como ponto de partida aquelas disponíveis no Portal de Periódicos Capes sob a área de Administração. Analisou-se todos os 105 bancos elencadas no Portal, eliminando as que não tinham alinhamento com a pesquisa, as que estavam fora do ar, e as que não permitiam aplicações de filtros ou buscas específicas. Os filtros aplicados para a busca dos estudos foram referentes à Área ou Assunto, selecionando aqueles relacionados à “*public administration*”; “*social science*”; “*management*”; “*business*”; “*smart cities*”; “*sustainable communities*”; “*small cities*” ou correlatos. É importante notar que a seleção de uma dessas categorias de Área/Assunto era suficiente para a inclusão do estudo, não sendo um critério cumulativo que exigisse a presença de todas as categorias simultaneamente. O recorte temporal aplicado foi de 10 anos (2014-2025). Com os 12 BD restantes, obteve-se um total de 1861 estudos. Aplicando uma RD de 80%, obteve-se a ordenação representada na Figura 3.

Bancos de dados	Estudos Filtrados	Soma Acumulada
SCOPUS (Elsevier)	878	878
EBSCO (Todos)	423	1301
SpringerLink	385	1686
Web of Science	72	1758
Wiley Online Library	43	1801
Taylor & Francis Online	42	1843
PNAS - Proceedings of the National Academy of Sciences	5	1848
Directory of Open Access Journals – DOAJ	5	1853
Open Access and Scholarly Information System : OASIS.BR	4	1857
Repositório Institucional da Escola Nacional de Administração Pública (ENAP)	2	1859
SciELO.ORG - Scientific Electronic Library Online	1	1860
PsycINFO (APA)	1	1861
Total de Estudos Filtrados	1861	
Representatividade Desejada – 80%	1489	

Figura 3. Definição dos bancos de dados

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Como se pode observar, os BD utilizadas na RSL foram o Scopus, o EBSCO e o SpringerLink. Com a ajuda do software MendeleyDesktop, compilou-se os achados nos três

bancos, eliminou-se as duplicadas e os estudos que não tinham informações completas. Na sequência, realizou-se a leitura do título de todos os 1499 estudos para verificar se eles tinham alinhamento com a pesquisa. Identificou-se que 1.303 estudos não tinham alinhamento.

Posteriormente, pesquisou-se no Google Scholar o número de citações de cada um desses 196 estudos restantes. Realizou-se uma seleção através do reconhecimento científico dos estudos, medido pelo número de citações. Estabeleceu-se uma porcentagem de corte de 85%, ou seja, todos os estudos com 36 citações ou mais (representando os 15% mais citados do universo filtrado até então) seguiram para a leitura e verificação do alinhamento do resumo com a pesquisa. Identificou-se que 22 estudos não tinham alinhamento.

Como existe a possibilidade de alguns estudos não terem um alto número de citações pelo curto tempo de publicação, realizou-se uma reanálise com os estudos que foram publicados dentro dos últimos 2 anos (2023-2025). Foi identificado que 43 estudos se enquadram nessa situação. Deste modo, prosseguiu-se com a leitura e verificação do alinhamento do resumo com a pesquisa. Identificou-se que 18 estudos não tinham alinhamento.

Ao unir os estudos com títulos e resumos alinhados com mais de 36 citações e os estudos com títulos e resumos alinhados publicados dentro de 2 anos, somou-se 54 estudos. Na sequência, prosseguiu-se para a busca desses estudos na íntegra e sua leitura completa. Não foi possível encontrar 6 estudos na íntegra. Identificou-se que outros 39 estudos não se alinhavam com o objetivo da RSL.

Assim, os 1686 estudos iniciais foram reduzidos a 8 estudos. Em complementação aos 8 estudos, acrescentou-se 2 estudos importantes dentro da área de pesquisa por abordarem perspectivas cruciais não totalmente capturadas pela busca inicial, os quais não foram encontrados a partir dessa RSL, finalizando o PB com 10 estudos.

Analisou-se as palavras-chaves dos estudos que compõem o PB, mas não foi identificado nenhuma outra palavra-chave que pudesse complementar a pesquisa realizada. O fluxograma da metodologia *ProKnow-C* na seleção dos estudos para o PB encontra-se na Figura 4.

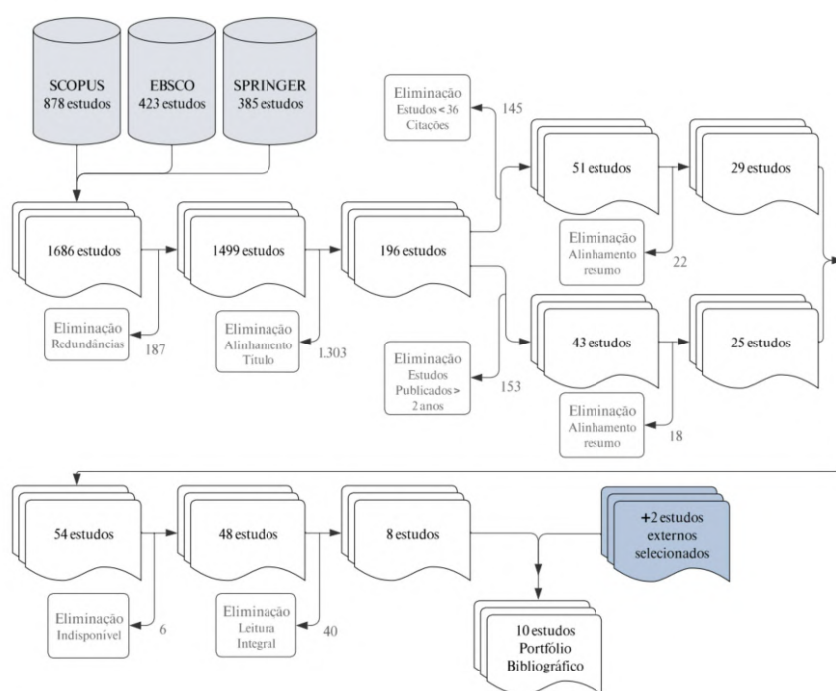


Figura 4. Fluxograma Metodologia *ProKnow-C*

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

A Figura 5 apresenta a listagem dos 10 estudos que compõem o portfólio bibliográfico final. Esses estudos, publicados entre 2014 e 2016, alinham-se integralmente com o objetivo da RSL e possuem um número de citações que varia de 4 a 102. Os dois estudos complementares foram destacados em azul.

Nº	Autor	Título	Ano	Citações Scholar
1	Correia, Diogo; Marques, João Lourenço; Teixeira, Leonor	Assessing and Ranking EU Cities Based on the Development Phase of the Smart City Concept.	2023	4
2	Urdabayev, Marat; Kireyeva, Anel; Vasa, Laszlo; Digel, Ivan; Nurgaliyeva, Kuralay; Nurbatsin, Akan	Discovering smart cities' potential in Kazakhstan: A cluster analysis.	2024	7
3	Machado Junior, Celso; Nassif Mantovani Ribeiro, Daielly Melina; da Silva Pereira, Raquel; Bazanini, Roberto	Do Brazilian cities want to become smart or sustainable?	2018	64
4	Dall'O, Giuliano; Bruni, Elisa; Panza, Angela; Sarto, Luca; Khayatian, Fazel	Evaluation of cities' smartness by means of indicators for small and medium cities and communities: A methodology for Northern Italy	2017	102
5	Anschütz, Christian; Ebner, Katharina; Smolnik, Stefan	Size does matter: A maturity model for the special needs of small and medium-sized smart cities	2024	11
6	Ivaldi, Enrico; Penco, Lara; Isola, Gabriele; Musso, Enrico	Smart Sustainable Cities and the Urban Knowledge-Based Economy: A NUTS3 Level Analysis	2020	58
7	Spicer, Zachary; Goodman, Nicole; Olmstead, Nathan	The frontier of digital opportunity: Smart city implementation in small, rural and remote communities in Canada.	2021	95
8	Dragan, Alexandru; Crețan, Remus; Bulzan, Raluca Denisa	The spatial development of peripheralisation: The case of smart city projects in Romania.	2024	24
9	Ruohomaa, Heikki; Salminen, Vesa; Kunttu, Iivari	Towards a smart city concept in small cities	2019	61
10	Manitiu, Dorel N; Pedrini, Giulio	Urban smartness and sustainability in Europe. An ex ante assessment of environmental, social and cultural domains.	2016	54

Figura 5. Listagem do portfólio bibliográfico

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Para realizar a análise comparativa entre a literatura e as normas internacionais, realizou-se uma leitura detalhada de cada estudo do PB, analisou-se os eixos de análise (denominados como fatores, domínios, grupo de fatores, grupo de indicadores, categorias, e áreas de dimensão), e verificou-se quais dimensões da ISO 37120 e ISO 37122 estariam abrangidas em cada estudo.

Após a conferência da abrangência das dimensões em cada estudo, realizou-se o somatório do quantitativo de cada uma, de modo a fazer um ranking da relevância de cada dimensão.

A Análise Sistêmica resultante da RSL, bem como o comparativo dos achados com as normas ISO, serão apresentados e discutidos no capítulo subsequente, intitulado “Análise dos Resultados e Discussões”

4 Análise dos Resultados e Discussões

Vários estudos criticam a abordagem padrão das cidades inteligentes, que se concentra em grandes centros urbanos e negligencia as cidades menores. Correia et al. (2023), Spicer et al. (2019) e Ruohomaa et al. (2019) observam que a pesquisa dominante se foca na análise de inteligência de grandes cidades, enquanto o tema é amplamente negligenciado em cidades de menor porte e em comunidades rurais e remotas. Anschütz et al (2024) e Dall'O et al. (2017) defendem que os modelos e indicadores padrão são inadequados para cidades pequenas e médias. Por fim, Ivaldi et al. (2020) criticam a literatura econômica por considerar grandes metrópoles como as únicas "cidades do conhecimento". Eles desafiam essa visão ao mostrar que a correlação entre o índice de cidade inteligente e sustentável e o tamanho da população é fraca, o que significa que cidades pequenas podem ser tão inteligentes e sustentáveis quanto as grandes.

A análise dos estudos demonstra a relevância central do modelo de Giffinger (2007) como uma base metodológica e conceitual para a avaliação de cidades de menor porte ou não-metropolitanas. Em uma aplicação direta, os estudos de Anschütz et al. (2024), Dragan et al.

(2024), e Ruohomaa et al. (2019) estruturam suas análises explicitamente nos seis eixos principais do Giffinger (2007), abordando cidades de pequeno e médio porte, além de comunidades rurais e periféricas. Mesmo nos estudos que não utilizam os seis eixos de forma literal, a influência de Giffinger é perceptível, pois Ivaldi et al. (2020) e Spicer et al. (2019) referenciam seu trabalho como uma base teórica na construção de suas próprias metodologias. A adaptabilidade do modelo o torna um ponto de partida amplamente aceito na literatura para discussões sobre o desenvolvimento de cidades de menor porte.

Os estudos demonstram a ausência de uma definição universal para o conceito de "cidade de pequeno porte", revelando uma variedade de critérios de classificação que dificultam a uniformidade na análise. As definições, frequentemente baseadas em faixas populacionais, variam significativamente por contexto geográfico e propósito da pesquisa. Por exemplo, o limite superior para uma "cidade pequena" é de 50.000 habitantes no Brasil (Machado Junior et al., 2018) e na Itália (Dall'O et al., 2017; Ivaldi et al., 2020), de 20.000 habitantes na Alemanha (Anschütz et al., 2024) e de 10.000 habitantes em comunidades rurais no Canadá (Spicer et al., 2019). Enquanto a maioria dos estudos utiliza a população como principal métrica, apenas o estudo de Correia et al. (2023) adota a densidade populacional, classificando as cidades com base em uma faixa de 0 a 250 pessoas/km². Outros estudos, como o de Ruohomaa et al. (2019), optam por ilustrar o conceito por meio de exemplos práticos, citando cidades com populações entre 20.000 e 67.000 habitantes. Essa diversidade ressalta a dificuldade em estabelecer um único padrão para o tamanho de uma cidade, sugerindo que a definição é altamente contextual e adaptada aos objetivos de cada pesquisa.

A análise dos estudos revela que não existe um modelo único de sucesso para as cidades inteligentes, com os seus desempenhos e desafios variando de forma considerável dependendo do porte e do contexto de cada cidade. Por um lado, cidades de menor porte demonstram vantagens notáveis: Machado Junior et al. (2018) concluíram que cidades pequenas se destacam em indicadores sociais como habitação, educação e desenvolvimento humano, enquanto Ivaldi et al. (2020) apontam que elas tendem a ter um melhor ambiente urbano. Manitiu e Pedrini (2016) apontam desfrutar de vantagens estruturais em diversas áreas, exceto em mobilidade. Para essas cidades, Ruohomaa et al. (2019) sugerem que podem ter resultados significativos ao focar em áreas estratégicas específicas, com o setor público atuando como um aliado fundamental.

No entanto, Dall'O et al. (2017) indica que o foco estratégico pode levar a resultados mistos, elevando apenas um aspecto da análise. Além disso, Urdabayev et al. (2024) identificaram um cluster de cidades pequenas que, entre os grupos categorizados, se destacou como o que apresentava maior desigualdade e necessitava de maiores investimentos per capita para o desenvolvimento inteligente. Por fim, Spicer et al. (2019) reforçam que o principal motivo para a adoção de tecnologia inteligente é a melhoria da qualidade de vida, mas destacam que as cidades pequenas enfrentam desafios únicos de capacidade, escala e acesso digital.

O Quadro Referencial que relaciona os eixos de análise de cada estudo do PB às dimensões das ISO 37120 e 37122 se encontra na Figura 6.

Dimensões	Portfólio Bibliográfico										Somatório Representatividade	Ranking Relevância
	Correia et al. (2023)	Urdabayev et al. (2024)	Machado Junior et al. (2018)	Dall'O et al. (2017)	Anschütz et al. (2024)	Ivaldi et al. (2020)	Spicer et al. (2019)	Dragan et al. (2024)	Ruohomaa et al. (2019)	Manitiu e Pedrini (2016)		
Meio Ambiente e mudanças climáticas	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
Transporte	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
Educação	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
Saúde	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
População e condições sociais	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
Segurança	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	10	1
Telecomunicação	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	9	7
Economia	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	9	7
Governança	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	8	9
Água	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	8	9
Resíduos sólidos	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	7	11
Esporte e cultura	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	7	11
Habitação	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	7	11
Planejamento urbano	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	5	14
Energia	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	5	14
Recreação	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	5	14
Finanças	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	4	17
Agricultura local/urbana e segurança alimentar	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	3	18
Esgotos	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1	19

Figura 6. Quadro Referencial – Portfólio bibliográfico e ISOs

Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Verifica-se pelo Quadro Referencial que as dimensões que lideram o ranking de relevância do PB são “Meio Ambiente e mudanças Climáticas”, “Transporte”, “Educação”, “Saúde”, “População e Condições Sociais” e “Segurança”, sendo abordados em todos os estudos.

A presença unânime das dimensões de “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais” reforça a conclusão de que o conceito de cidade inteligente, independentemente do porte ou contexto, está fundamentalmente ligado à integração entre a sustentabilidade ambiental e o bem-estar dos cidadãos. Isso corrobora o ponto de que a "inteligência" não se restringe apenas à tecnologia, mas à sua aplicação para melhorar a qualidade de vida (Yigitcanlar et al., 2018).

A alta relevância da dimensão de “Transporte” se alinha com a crítica de Manitiu e Pedrini (2016) que sinalizou que mobilidade não é vantajoso para cidades de pequeno porte, refletindo na importância da avaliação desta dimensão ao analisar SSC neste contexto.

A análise de Machado Junior et al. (2018) de que cidades pequenas se destacam em indicadores sociais, incluindo “Educação”, em relação às médias e grandes, também se relaciona a sua grande relevância.

“Saúde” e “Segurança” são temas igualmente universais no portfólio, compondo o eixo de "Smart People" e "Smart Living" do modelo de Giffinger et al. (2017) e reforçam a importância dada à dimensão humana, como um dos pilares para o desenvolvimento de uma economia baseada em conhecimento, conforme discutido por Ivaldi et al. (2020).

Já em relação às dimensões de menor representatividade, como “Esgotos”, que foi citada por apenas um estudo, e “Agricultura local/urbana e segurança alimentar”, citada por três, o quadro indica que esses tópicos receberam um foco significativamente menor no portfólio bibliográfico do que temas mais abrangentes. Essa baixa recorrência, contrastante com a representatividade unânime das dimensões “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, sugere que a análise dos estudos se concentra em temas de impacto mais amplo, em detrimento de questões de infraestrutura operacional mais específicas.

Com base no PB e nas dimensões utilizadas nas normativas ISO analisadas, pode-se concluir que todos os eixos de mensuração identificados na literatura são abrangidos por essas normativas internacionais. Essa abrangência reforça o papel das normas ISO como um referencial robusto para a mensuração, cujo objetivo é promover uma abordagem holística e

integrada para o desenvolvimento sustentável e a resiliência das cidades, sendo um ponto de partida sólido para analisar contextos de pequeno porte.

5 Considerações finais

Em suma, este artigo demonstrou a existência de uma lacuna crítica na literatura sobre a mensuração de SSCs em municípios de pequeno porte, que são frequentemente negligenciados por modelos e rankings focados em metrópoles. A principal contribuição deste trabalho foi a identificação dos eixos de mensuração mais proeminentes na literatura para este tipo de município, permitindo uma comparação com as dimensões propostas pelas normas ISO 37120 e ISO 37122. É importante ressaltar que, apesar de ter sido realizada uma RSL, alguns aspectos não foram abrangidos, o que levou à inclusão manual de dois artigos considerados cruciais para a pesquisa.

Para fins de delimitação e simplificação da análise, a aplicabilidade da pesquisa para cidades brasileiras foi estabelecida com base na classificação do IBGE (2002; 2011) que considera municípios com até 50 mil habitantes como de pequeno porte. No entanto, é sabido que essa é uma simplificação que será melhor trabalhada ao se refinar o estudo. Além disso, o processo de correlacionar os eixos de análise identificados na literatura com as dimensões das normas ISO 37120 e 37122 envolveu uma dimensão de subjetividade inerente à interpretação e ao mapeamento dos temas.

As limitações aqui mencionadas serão refinadas numa etapa posterior do estudo que será a validação deste Quadro Referencial e ranking diretamente com os gestores municipais de cidades de pequeno porte. A principal implicação do estudo é que, para que o desenvolvimento de cidades de menor porte seja eficaz, é necessário que os parâmetros de mensuração e as políticas públicas sejam adaptados à sua realidade. Ao validar o Quadro Referencial com gestores municipais, busca-se contribuir com melhores parâmetros para a tomada de decisões no setor público, preenchendo a lacuna entre a teoria e a prática. Com isso, a pesquisa visa garantir que o futuro do desenvolvimento urbano seja inclusivo e alinhado com as necessidades específicas e o potencial de cada cidade, independentemente de seu porte.

Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020) *NBR ISO 37122 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes*. ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021) *NBR ISO 37120 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida*. ABNT.
- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234–245.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
- Anschütz, C., Ebner, K., & Smolnik, S. (2024). Size does matter: A maturity model for the special needs of small and medium-sized smart cities. *Cities*, 150.
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104998>
- Azevedo, R. C., & Ensslin, L. (2020). *Metodologia da Pesquisa Para Engenharias*. CEFET-MG.
- Bernadelli, M. L. F. da H. (2004). *Pequenas cidades na região de Catanduva- SP: papéis urbanos, reprodução social e produção de moradias*. 350.
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101440>

- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183–212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Correia, D., Marques, J. L., & Teixeira, L. (2023). Assessing and Ranking EU Cities Based on the Development Phase of the Smart City Concept. *Sustainability* (2071-1050), 15(18), 13675-null. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=89e4ce12-9643-37ce-97e9-991bbe9e0375>
- Dall'O, G., Bruni, E., Panza, A., Sarto, L., & Khayatian, F. (2017). Evaluation of cities' smartness by means of indicators for small and medium cities and communities: A methodology for Northern Italy. *Sustainable Cities and Society*, 34, 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.06.021>
- Dragan, A., Crețan, R., & Bulzan, R. D. (2024). The spatial development of peripheralisation: The case of smart city projects in Romania. *Area* (0004-0894), 56(1), 1–9. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=88f0e0d4-acd8-37c4-b193-25abbce36e09>
- Endlich, Â. M. (2006). *Pensando o papel das pequenas cidades no noroeste do Paraná*. 504. <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/84426c01-3d75-4357-a80a-bfc9fa84c115/content>
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., Lacerda, R. T. O., & Tasca, J. E. (2010) *Processo de Seleção de Portfólio Bibliográfico*. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI.
- Fernandes, P. H. C. (2018). O urbano brasileiro a partir das pequenas cidades. *Revista Georaguaia*, 8(1), 13–31. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/6981>
- Giffinger, R. (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. *Research Institute for Housing, Urban and Mobility Services*, 16(October), 1–24. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026427519800050X>
- Hosseini, S., Frank, L., Fridgen, G., & Heger, S. (2018). Do Not Forget About Smart Towns: How to Bring Customized Digital Innovation to Rural Areas. *Business and Information Systems Engineering*, 60(3), 243–257. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0536-2>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002). Indicadores sociais municipais - Análise Censo Demográfico 2000. *Indicadores Sociais Municipais, 2000*, 39, 1–63.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Indicadores sociais municipais - Análise Censo Demográfico 2010. *Indicadores Sociais Municipais, 2010* (Vol. 28).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023). Prévia da população calculada com base nos resultados do Censo Demográfico 2022. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)*, 2022. https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2022/Previa_da_Populacao/POP2022_Brasil_e_UFs.pdf
- International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector of ITU (2016). Recommendation ITU-T Y.4900/L.1600 overview of key performance indicators in smart sustainable cities. *Itu-T Sg20*. https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-L.1600-201606-I!!PDF-E&type=items
- Ivaldi, E., Penco, L., Isola, G., & Musso, E. (2020). Smart Sustainable Cities and the Urban Knowledge-Based Economy: A NUTS3 Level Analysis. *Social Indicators Research*, 150(2), 45–72. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=86c96cbb-f860-3fe0-b89e-f4a17d15ff70>

- Machado Junior, C., Nassif Mantovani Ribeiro, D. M., da Silva Pereira, R., & Bazanini, R. (2018). Do Brazilian cities want to become smart or sustainable? *Journal of Cleaner Production*, 199, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.072>
- Manitiu, D. N., & Pedrini, G. (2016). Urban smartness and sustainability in Europe. An ex ante assessment of environmental, social and cultural domains. *European Planning Studies*, 24(10), 1766–1787. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=43d240d2-a0f6-3f4d-b9e9-046708cec1a9>
- Pereira, A. M. (2007). *Cidade Média E Região : O Significado De Montes Claros No Norte De Minas Gerais*.
- Przybyłowski, A., Kałaska, A., & Przybyłowski, P. (2022). Quest for a Tool Measuring Urban Quality of Life: ISO 37120 Standard Sustainable Development Indicators. *Energies*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/en15082841>
- Ruohomaa, H., Salminen, V., & Kunttu, I. (2019). Towards a smart city concept in small cities. *Technology Innovation Management Review*, 9(9), 5 – 14. <https://doi.org/10.22215/TIMREVIEW/1264>
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Neurobiology of Disease*, 581–591. <https://doi.org/10.1016/B978-012088592-3/50054-2>
- Santana, E. da S. de, Nunes, É. de O., & Santos, L. B. (2018). The use of ISO 37122 as standard for assessing the maturity level of a smart city. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 5(12), 309–315. <https://doi.org/10.22161/ijaers.5.12.42>
- Santos, W. dos. (1989). *Cidades locais, contexto regional e urbanização no período técnico-científico: O exemplo da região de Campinas-SP*.
- Sokolov, A., Veselitskaya, N., Carabias, V., & Yildirim, O. (2019). Scenario-based identification of key factors for smart cities development policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 148(August), 119729. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119729>
- Spicer, Z., Goodman, N., & Olmstead, N. (2021). The frontier of digital opportunity: Smart city implementation in small, rural and remote communities in Canada. *Urban Studies (Sage Publications, Ltd.)*, 58(3), 535–558. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=3503a028-b4ca-31c2-8ae1-10bbe3c4b839>
- Urdabayev, M., Kireyeva, A., Vasa, L., Digel, I., Nurgaliyeva, K., & Nurbatsin, A. (2024). Discovering smart cities' potential in Kazakhstan: A cluster analysis. *PLoS ONE*, 19(3), 1–18. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=c94bb9f5-4b9b-3ae2-9ed3-a5e27769b187>
- World Commission on Environment and Development (1988). The Brundtland Report: “Our Common Future.” *Medicine and War*, 4(1), 17–25. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 45, 348–365. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>