

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
MESTRADO PROFISSIONAL EM POLÍTICAS PÚBLICAS**

MÁRCIA REJANE CHITOLINA PERINI

**CRITÉRIOS E INDICADORES DE GOVERNANÇA EM *SMART CITIES*: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

**São Borja
2021**

MÁRCIA REJANE CHITOLINA PERINI

**CRITÉRIOS E INDICADORES DE GOVERNANÇA EM *SMART CITIES*: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Políticas Públicas – Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Junior Clemente.

Linha de Pesquisa: Análise de programas, projetos e políticas governamentais.

**São Borja
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pel(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

P441c Perini, Márcia Rejane Chitolina
Critérios e indicadores de governança em smart
cities: uma revisão sistemática da literatura / Márcia
Rejane Chitolina Perini.
106 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do
Pampa, MESTRADO EM POLÍTICAS PÚBLICAS, 2021.
"Orientação: Augusto Junior Clemente".

1. Smart cities. 2. Governança. 3. Critérios. 4.
Indicadores. 5. Revisão sistemática. I. Título.

MÁRCIA REJANE CHITOLINA PERINI

CRITÉRIOS E INDICADORES DE GOVERNANÇA EM *SMART CITIES*:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Políticas Públicas.

Dissertação defendida e aprovada em: 16 de julho de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Augusto Junior Clemente
Orientador
(UFPR)

Prof. Dr. Muriel Pinto
(Unipampa)

Prof. Dr. Adriano Codato

(UFPR)

Prof. Dr. Rafael Cardoso Sampaio
(UFPR)



Assinado eletronicamente por **Augusto Junior Clemente, Usuário Externo**, em 26/07/2021, às 11:33, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MURIEL PINTO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/07/2021, às 11:54, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ADRIANO NERVO CODATO, Usuário Externo**, em 26/07/2021, às 13:21, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Rafael Cardoso Sampaio, Usuário Externo**, em 26/07/2021, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0577475** e o código CRC **97367040**.

AGRADECIMENTOS

Realizar um mestrado foi sem dúvidas um dos maiores desafios que me propus. Desafio que exigiu-me energia, disciplina e dedicação. Mas, se por um lado o estudo exige, cobra... nos fazendo “abrir mão” de muitas coisas... Por outro lado, nos oferece inúmeros ganhos, em caminhos jamais sonhados, expande nossos horizontes, é edificante. Nessa trajetória é preciso receber apoio de muitas pessoas, as quais são essenciais, sem elas seria impossível poder desfrutar dessa conquista, a elas dirijo toda minha gratidão:

Inicialmente quero agradecer ao Professor Augusto Junior Clemente, pela orientação carregada de confiança e apoio, pelo referencial de excelência acadêmica e docência, por todas as ricas reflexões, fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa e, ainda mais, para minha formação enquanto pesquisadora. Ao Sr. Professor Augusto, todo meu respeito, reconhecimento e gratidão!

À minha família, minha amada Mãe e amado Pai (*in memoriam*), irmãos e sobrinhos, por todo o apoio, por terem compartilhado comigo cada momento dessa trajetória. Ao meu amor Lucas, meu maior incentivador, motivo de orgulho e inspiração! OBRIGADA por me proporcionar todo o equilíbrio emocional e amor que precisei, por não me permitir desistir e por sempre acreditar que seria possível.

À Unipampa pelo acolhimento e oportunidade de aprendizado durante toda a realização do mestrado. Aos docentes do PPGPP minha homenagem e agradecimento. Fazer parte de uma instituição pública, gratuita e com a qualidade da Unipampa, foi um dos meus maiores sonhos já realizados.

Aos meus colegas e amigos do mestrado, gratidão pela rica convivência e cooperação, foi incrível dividir essa jornada com vocês!

Aos colegas e professores do Laboratório de Análise de Redes - LAR/UFPR, em especial aos integrantes da linha de Cientometria, todo meu carinho e gratidão.

À minha querida amiga Francine, sempre estendendo sua mão e me trazendo as palavras certas nas horas que mais precisei, em seu nome agradeço aos amigos mais próximos.

Meu agradecimento especial aos professores Rafael Cardoso Sampaio, Adriano Codato e Muriel Pinto, membros da banca, pelo aceite em avaliar este trabalho e por todas as contribuições na melhoria da minha pesquisa.

Por fim, à Deus, sem Ele em mim, nada seria possível!

Junho/2021, Lua Nova!

*"Faz da tua casa uma festa!
Ouve música, canta, dança...
Faz da tua casa um templo!
Reza, ora, medita, pede, agradece...
Faz da tua casa uma escola!
Lê, escreve, desenha, pinta, estuda, aprende, ensina...
Faz da tua casa uma loja!
Limpa, arruma, organiza, decora, muda de lugar, separa para doar...
Faz da tua casa um restaurante!
Cozinha, prova, cria, cultiva, planta...

Enfim...
Faz da tua casa
Um local criativo de amor."*

Cora Coralina

RESUMO

Introdução: O foco desta dissertação está no tema das *smart cities*, especialmente sob a dimensão da governança. Seu intuito é elencar critérios e indicadores e possíveis formas de mensuração da governança em *smart cities*, a partir da análise do cenário das iniciativas e conceitos identificados na literatura. Assim, os objetivos específicos são os seguintes: a) Mapear de forma abrangente a produção de conhecimento que caracteriza e define o estado da arte sobre *smart cities*, por meio de métodos cientométricos sobre a rede de colaboração científica, cocitação de referências, acoplamento bibliográfico e palavras-chave; b) Identificar e demonstrar critérios e indicadores passíveis de mensuração, da dimensão de governança em *smart cities*, encontrados na literatura científica; c) A partir dos achados da revisão sistemática, elaborar uma escala de critérios e indicadores sobre a dimensão da governança nas *smart cities*. **Materiais e Métodos:** Por meio de uma revisão sistemática da literatura, entendida como um método de síntese de evidências, analisou-se nove documentos do tipo artigo científico. As publicações concentram-se entre os anos de 2018 e 2020, indexados na coleção principal da base Web of Science (WoS), bem como indicações de especialistas. Aliada à revisão sistemática, lançou-se mão de uma abordagem cientométrica e bibliométrica. Esta análise concentrou-se em três conceitos complementares: o acoplamento bibliográfico de fontes, a cocitação de textos e a coocorrência de termos, a partir da análise do banco de dados original da WoS, com 3.835 documentos. **Resultados:** A revisão sistemática dos nove documentos identificou seis principais dimensões, nas quais os critérios e indicadores estão distribuídos: democracia, *accountability*, governo, serviços, gestão e, tecnologia e infraestrutura. Já com a visualização mais ampla sobre *smart cities*, pelo olhar da cientometria, foi possível perceber que a área se organiza especialmente em torno de temas como *Internet of Things (IoT)*, conceituação das *Smarts Cities*, conceituação e tecnologia (*Big Data*, *TICs*, *Internet*) e, governança e políticas públicas. **Discussão:** Na análise dos estudos, é possível concluir que: há sobreposições de indicadores, geralmente associados ao uso dos serviços públicos, implementação de tecnologias na prestação de serviços públicos, transparência dos dados sobre as atividades do governo e dos serviços públicos, participação, entre outros. Os critérios e indicadores extraídos incluem ainda infraestrutura física, fatores sociais e humanos, tecnologias, monitoramento de recursos e atividades, desenvolvimento socioeconômico, gestão inovadora.

Palavras-chave: smart cities; governança; critérios; indicadores; revisão sistemática.

ABSTRACT

Introduction: The focus of this dissertation is on the theme of smart cities, especially under the governance dimension. Its intent is to cast requirements and indicators and possible ways of measurement in smart cities, the analysis of initiatives and concepts identified in the literature. Thus, the specific goals are the following: a) widely map the production of knowledge which characterize and define the state of art about smart cities; b) identify and show measurable requirements and indicators, from the dimension of governance in smart cities, found in scientific literature. c) from the findings in the systematic review create a scale of requirements and indicators about the governance dimension in smart cities. **Methods and Materials:** Through a systematic review of the literature, understood as a method of synthesis of evidence, nine documents of the scientific article were analyzed. Publications are concentrated between the years 2018 and 2020, indexed to the main base collection of Web of Science (WoS), as well as expert devices. Combined with systematic review, a scientometric and bibliometric approach was used. The analysis focused on three complementary concepts: the bibliographic coupling of sources, the co-citation of texts and co-occurrence of terms, from the original WoS database, with three thousand eight hundred thirty-five (3.835) documents. **Results:** The systematic review of the nine documents identified six main dimensions, in which the requirements and indicators are distributed in six dimensions: democracy, accountability, government, services and management and technology and infrastructure. Already, with a widely view about smart cities, through the eyes of scientometrics, it was possible to notice that the area is organized especially around themes like Internet of Things (IoT), conceptualization of smart cities, conceptualization and technology (Big Data, TIC's, Internet) and, governance and public policy. **Discussion:** In the analysis of studies, it is possible to conclude: there are overlapping indicators, which are associated with public services use, implementation of technologies in the provision of public services, transparency of data on government and public service activities, participation, among others. The extracted requirements and indicators still include physical infrastructure, social and human factors, technologies, monitoring of resources and activities, socio economic development, innovative management.

Keywords: smart cities, governance, requirements, indicators, systematic review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visualização da rede de acoplamento bibliográfico de fontes.....	31
Figura 2 - Análise de cocitação de referências	36
Figura 3 - Visualização da rede de cocitação entre referências.....	37
Figura 4 - Visualização da rede de coocorrências de palavras-chave (<i>all keywords</i>).....	43
Figura 5 – Fluxo de seleção da literatura.....	57
Figura 6 – Nuvem de palavras	59
Figura 7 – Dimensão democracia	70
Figura 8 – Dimensão <i>accountability</i>	73
Figura 9 – Dimensão governo	75
Figura 10 – Dimensão serviços	77
Figura 11 – Dimensão gestão	79
Figura 12 – Dimensão tecnologia e infraestrutura.....	81
Figura 13 – Visualização da aba de seleção na ferramenta StArt	105
Figura 14 – Visualização da aba formulário de avaliação da qualidade na ferramenta StArt	105
Figura 15 – Visualização da aba de extração na ferramenta StArt.....	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Publicações anuais	25
Gráfico 2 - Publicações por países	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Panorama das Publicações (2006-2020)	27
Tabela 2 - Principais publicações por quantitativo de citações (2006-2020)	27
Tabela 3 - Sumarização das fontes de publicação com maior representatividade nos <i>clusters</i>	32
Tabela 4 - Sumarização dos trabalhos de maior centralidade nos <i>clusters</i>	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos eixos de investigação.....	44
Quadro 2 - 1ª Etapa – Preparação da Revisão Sistemática.....	50
Quadro 3 - <i>String</i> de busca aplicada à base de dados Web of Science.....	51
Quadro 4 - Formulário de avaliação da qualidade.....	54
Quadro 5 - Formulário de extração de dados dos documentos selecionados no corpus do estudo.....	56
Quadro 6 - Corpus de análise	60
Quadro 7 - Principais características do corpus de análise.....	62
Quadro 8 - Características do corpus de análise quanto à aplicação das técnicas.....	65
Quadro 9 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão Democracia.....	85
Quadro 10 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão <i>Accountability</i>	86
Quadro 11 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão Governo	86
Quadro 12 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão Serviços	87
Quadro 13 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão Gestão.....	87
Quadro 14 - Critérios e indicadores para a governança nas <i>smart cities</i> , na dimensão Tecnologia e Infraestrutura.....	88

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA: UM PANORAMA DA LITERATURA SOBRE SMART CITIES	22
2.1 BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA	22
2.2 O CAMPO CIENTÍFICO DE ESTUDOS SOBRE SMART CITIES	24
2.3 ANÁLISES CIENTOMÉTRICAS	29
2.3.1 Mapeamento dos agrupamentos por veículo de publicação	29
2.3.2 Mapeamento dos agrupamentos por referências citadas	35
2.3.3 Mapeamento por coocorrência de palavras	41
2.4 LINHAS MESTRAS DO PANORAMA DA LITERATURA SOBRE SMART CITIES: UMA SÍNTESE	44
3 O CAMINHO METODOLÓGICO DA REVISÃO SISTEMÁTICA	47
3.1 A CIÊNCIA DA SISTEMATIZAÇÃO DE EVIDÊNCIAS.....	47
3.2 A REVISÃO SISTEMÁTICA: RELEVÂNCIA E PROCEDIMENTO	48
3.2.1 Preparação da Revisão Sistemática	49
3.2.2 Busca de estudos/condução de pesquisa dos estudos primários.....	50
3.2.3 Seleção dos Estudos	51
3.2.4 Avaliação dos estudos selecionados	53
3.2.5 Extração das características e resultados dos estudos	56
3.2.6 Passos do processo de seleção de documentos (fluxograma prisma).....	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	58
4.2 SOBRE A GOVERNANÇA	61
4.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUDOS	64
4.4 GOVERNANÇA NAS SMART CITIES: DIMENSÕES, CRITÉRIOS E INDICADORES	68
4.4.1 Democracia.....	69
4.4.2 Accountability	72
4.4.3 Governo	74
4.4.4 Serviços	76
4.4.5 Gestão	78
4.4.6 Tecnologia e infraestrutura.....	80
4.5 DISCUTINDO OS RESULTADOS	83
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS	92
ANEXOS	99

1 INTRODUÇÃO

As cidades são centros de produção, consumo e geradoras de grande parte da riqueza mundial, ou seja, fundamentais na economia global. Desde a revolução industrial, o crescimento das cidades atingiu números acentuados e, notadamente, tal desenvolvimento exigirá cada vez mais infraestrutura que corresponda às demandas dos habitantes.

Para Tibajuka (2011) “a cidade é o lugar onde acontece a vida social e política, onde o conhecimento é criado e compartilhado e onde várias formas de criatividade e arte são desenvolvidas” (p. 3). Além disso, as cidades tornam-se espaços onde ocorrem não apenas a inclusão e a participação, mas também a exclusão (ONU HABITAT; IPEA, 2011).

No caso brasileiro a urbanização generaliza-se “a partir do terceiro terço do século XX” (SANTOS, 1993, p. 9) com perfil urbano complexo e com múltiplos fluxos informacionais. A falta de planejamento para o processo de urbanização no país, se origina a partir de características sociais e econômicas históricas, onde despontam inúmeros problemas como a ocupação irregular de territórios, repercutindo na falta de saneamento básico, carência de infraestrutura urbana, favelização, problemas de mobilidade urbana, poluição, entre outros (CUNHA *et al.*, 2016).

Tendo em vista tais considerações, o objetivo desta dissertação é elencar os critérios e indicadores e possíveis formas de mensuração da governança em experiências de *smart cities*, a partir da análise das iniciativas e conceitos identificados na literatura. A pesquisa é desenvolvida por meio de uma revisão sistemática de literatura¹, uma técnica de análise de documentos científicos relacionada a um conjunto de métodos que procuram reduzir os vieses, buscando identificar, avaliar e sintetizar os estudos relevantes de uma determinada área, com intuito de responder perguntas de pesquisa específicas (PETTICREW; ROBERTS, 2006). Partindo de um corpus inicial de 3.840 registros de metadados bibliográficos, a revisão sistemática envolveu um corpus final de 9 documentos, em sua maioria indexados na base *Web of Science* (WoS). Para além da revisão sistemática da literatura, foram empregadas técnicas cientométricas de forma a traçar um panorama contextual das pesquisas sobre *smart cities*.

¹ Dentre os métodos de síntese de evidências mais reconhecidos está a revisão sistemática, considerada o padrão ouro. As revisões sistemáticas utilizam a pesquisa primária disponível para responder a uma pergunta de pesquisa específica combinando dados de vários estudos, tanto quantitativamente (por exemplo, usando meta-análise) ou qualitativamente (por exemplo, usando metaetnografia) (JAMES; RANDAL; HADDAWAY, 2016). A conceituação do método será aprofundada mais adiante.

As cidades são sistemas complexos e seu desenvolvimento acelerado ocasiona problemas públicos como mobilidade, poluição, desigualdades, entre outros, causando impactos na capacidade de oferecimento de serviços adequados aos cidadãos (NEIROTTI *et al.*, 2014). Os desafios implicados pela urbanização necessitam ações para mitigar esses problemas, resultando em políticas públicas direcionadas para as questões sociais, econômicas, espaciais, culturais e ambientais (MENDES, 2020; RAMAPRASAD *et al.*, 2017). Embora, o crescimento da população urbana seja um fenômeno antigo, ele foi impulsionado pelas transformações do último século. Estudos recentes das Nações Unidas (2018), relatam o aumento populacional das cidades, fato que também revela problemas públicos cada vez mais complexos, como os já referidos. O enfrentamento dos desafios decorrentes desse fenômeno impacta no campo da gestão pública. A recente pesquisa das Nações Unidas mostra que 55% da população mundial vive em áreas urbanas, além disso projeta para 2050 um aumento dessa população para um índice de 68%.

O fenômeno da urbanização promove pontos positivos e negativos. Dentre os pontos positivos estão o aumento do nível cultural, a criação de novas oportunidades de trabalho e a melhoria das condições econômicas. Como fatores negativos, a concentração nas cidades aumentou o engarrafamento, o dióxido de carbono, as emissões de gases de efeito estufa, com consequências nas condições de saúde. A demanda energética e de recursos naturais é impulsionada, impelindo a necessidade de (re)desenvolvimento territorial e disponibilidade adequada de infraestruturas (COCCHIA, 2014).

Em suma, recai sobre a administração das cidades a responsabilidade em propor ações ágeis e eficientes no enfrentamento aos desafios e dilemas presentes no cotidiano de gerenciamento dos serviços públicos e infraestrutura. O crescimento das cidades, o surgimento de novas tecnologias posicionam os governos locais no centro desse movimento, em que a partir do uso de dados cada vez mais completos e precisos, os gestores podem otimizar a gestão, refletindo na formulação de políticas públicas para melhorias das dinâmicas urbanas (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

A partir de um conceito com complexa delimitação, o das cidades inteligentes, se compreendem uma infinidade de iniciativas e projetos que têm as TICs² como aliadas para a melhoria da qualidade de vida nas cidades. As cidades inteligentes incluem uma combinação entre sociedade, administração pública, tecnologia e planejamento urbano. Contudo, o

² Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), englobam aparatos diversos como computadores, smartphones, *hardwares* e *softwares*. A disseminação do termo retoma à década de 1990, especialmente em documentos referentes a modernização do currículo escolar britânico, sendo derivado de ICT (*Information and Communication Technologies*) (STEVENSON (1997) *apud* FARINIUK (2018)).

propósito de implementar uma cidade mais interativa, conectada, sustentável e desenvolvida está, ao menos de um ponto de vista normativo, fundamentado na sociedade, tendo como principal sujeito de mudança o cidadão e atender suas demandas seria o propósito de todas as transformações.

O conceito de cidade inteligente³ têm seu termo derivado do inglês *smart city*, podendo ser assimilado como o nível mais elevado entre convergência tecnológica, gestão de cidades, qualidade de vida e competitividade econômica. Vale destacar a não existência de uma definição única para qualificar a *smart city*, contudo ela é caracterizada por uma cidade geradora de serviços inovadores para áreas como transporte, energia, saúde, meio ambiente, comércio, bem como respostas a emergências (CASSANDRAS, 2016; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; ZANELLA *et al.*, 2014; NEIROTTI *et al.*, 2014; STRAPAZZON, 2009). Seus aspectos centrais devem estar pautados na cidadania, inclusão e desenvolvimento.

O fator central em uma *smart city* é o aproveitamento eficiente dos recursos públicos, reduzindo os custos operacionais das administrações públicas, em contrapartida ao aumento da qualidade dos serviços públicos oferecidos aos cidadãos (ZANELLA *et al.*, 2014). *Smart cities* são espaços onde convergem informações sobre diferentes aspectos urbanos em resposta aos problemas sociais, econômicos e ambientais (TOWNSEND, 2013).

A primeira utilização do termo remete à década de 1990, tendo como foco as modernas infraestruturas nas cidades com apoio das TICs. O *California Institute for Smart Communities* foi pioneiro a dedicar-se em compreender como as comunidades poderiam tornar-se inteligentes e implementar tecnologias de informação. Após, o *Center of Governance at the University of Ottawa* trouxe críticas a ideia de *smart cities* tecnicamente orientadas, frisando que essas devem ter uma abordagem voltada à governança, enfatizando o papel do capital social e o desenvolvimento urbano. Consoante a esses estudos, gigantes da tecnologia como IBM, CISCO, SIEMENS, também se apropriam e começam a difundir o termo (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

A produção científica tem se proposto a demonstrar exemplos de áreas específicas nas quais as administrações públicas têm aplicado a tecnologia, como os parques de iluminação pública, a mobilidade urbana e a segurança. Todavia, a atenção ao conceito de

³ No Brasil a expressão mais utilizada é *cidade inteligente*, em língua inglesa *intelligent city*. Contudo, optou-se pelo uso do termo em inglês *smart city*, para essa dissertação, pois é uma das terminologias mais utilizadas na literatura para indicar a inteligência de uma cidade (COCCHIA, 2014) e, especialmente pela concordância com as classificações propostas por Cassandras (2016); Strapazzon (2009) e Caragliu; Del Bo; Nijkamp, (2011), que observam na relação entre o capital humano e o desenvolvimento urbano sustentável, os determinantes para uma cidade inteligente. Ainda, conforme destaca Chourabi *et al.* (2012) o termo *smart city* é atribuído aquelas que utilizam formas inteligentes de gestão.

smart city, vai além dessas dimensões, encontrando em seu modelo ideal um constante processo de planejar-se e repensar-se, na qual as decisões são tomadas de forma participativa, por diferentes setores, resultando em maior qualidade de vida (CUNHA *et al.*, 2016).

O conceito de *smart cities* pode ser observado tendo em vista múltiplas possibilidades de aplicação, ou seja, as dimensões que caracterizam a inteligência das cidades, são elas: economia, educação, governança, meio ambiente, mobilidade, pessoas, qualidade de vida, segurança e tecnologia (GIL-GARCIA *et al.*, 2015; GIFFINGER, 2007).

Esta dissertação concentra esforços na governança, uma dimensão complexa, compreendida por múltiplas facetas e ecossistema multinível com várias agências e partes interessadas, a exemplo dos governos locais, cidadãos, planejadores urbanos, muitas vezes motivados por diferentes interesses (RUHLANDT, 2018). A governança refere-se a estruturas e esforços para além do governo da cidade, inclui outros atores e redes sociais. A governança nas *smart cities* é um campo em formação, considerando os estudos acadêmicos, envolve categorias como: i) e-governo; ii) engajamento cidadão; iii) redes, parcerias e colaboração; ainda há estudos sugerindo que as práticas de governança nas cidades estão cada vez mais apoiadas em tecnologias (GIL-GARCIA *et al.*, 2015). A administração pública que governa a cidade tomando decisões baseadas em evidências, com o uso de informações e apoio das TICs e também com a colaboração entre a gestão e demais atores, configura e define a governança nas *smart cities* (MEIJER; BOLIVAR, 2015).

Ancorada na ciência da sistematização de evidências (JAMES; RANDAL; HADDAWAY, 2016; MIAKE-LYE *et al.*, 2016) a investigação avalia a produção científica sobre os critérios e seus indicadores para mensuração da dimensão da governança nas *smart cities*. Aliado a esse método, lançou-se mão de métodos cientométricos para compreender o panorama do tema e suas áreas potenciais.

A atual ênfase administrativa nas cidades como centros de governança (MEIJER; BOLIVAR, 2015) têm mostrado que “a liderança do projeto *smart city* é da administração pública municipal, **o líder é o prefeito**. Este define as prioridades na agenda para assegurar os recursos necessários, em colaboração com outros agentes” (CUNHA *et al.*, 2016, p. 15, grifo do autor). Assim, o presente estudo é motivado pelos seguintes questionamentos: Como a dimensão da governança é trabalhada nas pesquisas empíricas sobre *smart cities*? Quais critérios e indicadores a literatura propõe para mensurar as práticas de governança nas *smart cities*?

Para responder essas questões, a pesquisa tem como objetivos: a) Mapear de forma abrangente a produção de conhecimento que caracteriza e define o estado da arte sobre *smart*

cities, por meio de métodos cientométricos sobre a rede de colaboração científica, cocitação de referências, acoplamento bibliográfico e palavras-chave; b) Identificar e demonstrar critérios e indicadores passíveis de mensuração, da dimensão de governança em *smart cities*, encontrados na literatura científica; c) A partir dos achados da revisão sistemática, elaborar uma escala de critérios e indicadores sobre a dimensão da governança nas *smart cities*.

O recorte temporal da pesquisa compreende o período entre 2006 e 2020, momento que demarca a evolução do conceito estudado, bem como um maior índice de urbanização das cidades (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015). Segundo relatório das Nações Unidas⁴, em 2008, observou-se uma equiparação entre as populações urbana e rural mundiais. Outro aspecto importante a considerar na definição do recorte temporal, é que pela primeira vez o número de usuários de telefones móveis, dispondo de Internet de banda larga, ultrapassa a quantidade de usuários conectados através de linhas fixas DSL⁵, cabos e linhas de fibra ótica, apontando um salto tecnológico importante (TONWSEND, 2013), que se vincula à noção de *smart cities*. À vista disso, essas duas megatendências impactam de modo decisivo o fenômeno das *smart cities*, o processo de urbanização com o crescimento populacional, e a revolução digital com as TICs, a hiperconectividade e a sociedade colaborativa (CUNHA *et al.*, 2016; COCCHIA, 2014).

A contribuição da pesquisa evidencia o debate de políticas públicas voltado à tecnologia, justificando-se pela necessidade de analisar os critérios e indicadores disponíveis na literatura científica que auxiliam na mensuração da governança nas *smart cities*, uma vez que o aprimoramento das possibilidades de aferição pode oportunizar direcionamentos por parte da gestão das cidades. A partir das informações coletadas nos textos elegidos para a revisão sistemática da literatura, é possível compreender as configurações assumidas pela governança nas cidades em torno de perspectivas como organização do governo, colaboração urbana inteligente, participação social e política, *accountability* e o uso da tecnologia (MEIJER; BOLIVAR, 2015).

Visto os inúmeros problemas públicos que necessitam de atenção do poder público numa sociedade cada vez mais tecnológica, a pesquisa auxilia na síntese de evidências científicas, de modo a auxiliar as administrações públicas na concretização de suas iniciativas em prol da inteligência de suas cidades. E, ainda, demonstrar a importância da metodologia

⁴ UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects. The 2007 Revision.** Disponível em: <https://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/13/Heilig.pdf>

⁵ Digital Subscriber Line (DSL), no português Linha Digital de Assinante.

empregada, a revisão sistemática, para os estudos de Ciência Política e Campo de Públicas no Brasil.

Apesar da produção científica sobre a temática *smart cities* ter alcançado um importante desenvolvimento nos últimos anos contando com diferentes tipos de estudos como, por exemplo, revisões sistemáticas (RUHLANDT, 2018; COCCHIA, 2014), revisões narrativas, estudos de caso, teses e dissertações (FARINIUK, 2018; ANGELIDOU, 2015; ALBINO, 2015; HOLLANDS, 2008), não foram constatados estudos similares à proposta desta dissertação, a qual alia a cientometria e a ciência da sistematização de evidências, com foco para a governança das *smart cities*. A dimensão da governança é um elemento significativo em uma cidade, sendo que encontra-se pouca literatura referente a essa abordagem (RUHLANDT, 2018; GUEDES *et al.*, 2018). Dessa forma a dissertação leva em conta esse cenário, contribuindo para mitigar tal lacuna.

Consoante a essas questões, a partir dos resultados identificados em recente pesquisa, percebeu-se que o temática governança das políticas públicas é a maneira pela qual cientistas sociais tem se apropriado desse debate (CLEMENTE *et al.*, 2021, no prelo). Logo, cabe o questionamento acerca de quais os sentidos dedicados ao elemento da governança e suas formas de aferição.

Ainda, estudos calcados na ciência da sistematização de evidências, feitos em países de baixa e média renda demonstraram ser mais propensos de aceitação por gestores públicos de países de contexto similar, aumentando sua confiabilidade nas pesquisas realizadas ou publicadas localmente, especialmente quando se tratam de evidências para utilização na prática profissional (KOPITTKKE, 2019; GUINDON *et al.*, 2010).

A metodologia proposta seguiu um protocolo de pesquisa previamente elaborado, que elencou todas as decisões e diretrizes seguidas pela pesquisadora. Dentre elas o processo de busca pelos estudos que fizeram parte do corpus de análise, realizado na base eletrônica de dados WoS e indicações de especialistas, assim como a extração das informações necessárias para alcance dos objetivos propostos. O uso de técnicas como essa, permite tanto a sistematização, quanto a sintetização de um amplo volume de produção científica, com reduzido risco de vieses (CRUZ, 2019). Tais possibilidades oportunizam a popularização e difusão dos achados do conhecimento científico, não apenas para pesquisadores da área de políticas públicas, como aos *policymakers*.

A revisão sistemática da literatura é método notadamente importante para grandes corpos informacionais e também uma forma de possibilitar o alcance a respostas sobre o que funciona e o que não funciona na análise e avaliação de políticas públicas (PETTICREW;

ROBERTS, 2006). Dedicam-se ao mapeamento bibliográfico, seja identificando a necessidade de novos estudos, ou também sinalizando áreas rodeadas de certeza, porém nas quais efetivamente se tem poucas evidências confiáveis para o apoio a nossas crenças (PETTICREW; ROBERTS, 2006).

Com os resultados, apresenta-se um relatório de síntese bibliográfica e de evidências que descreve as análises realizadas, as categorizações, listagens, entre outros, com relação aos trabalhos pesquisados e suas conclusões, bem como a apresentação de gráficos e quadros que sistematizem o acúmulo de conhecimento encontrado. A pesquisa seguiu recomendações do *checklist* PRISMA⁶ (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) (MOHER et. al, 2009), evidenciando o fluxo de procedimentos empregados na seleção dos estudos (Anexo II).

A dissertação está organizada em três capítulos, além dessa introdução. O capítulo dois traz uma revisão bibliométrica que traça o panorama da literatura sobre *smart cities*. O capítulo três, responsável pelo detalhamento metodológico, apresenta a descrição de como foi desenvolvida a revisão sistemática, expondo passo a passo as decisões da pesquisa, bem como explicitando conceitos, processos e limitações acerca das revisões sistemáticas da literatura. O capítulo quatro apresenta os resultados e sua discussão, a partir do olhar aprofundado aos 9 documentos elegidos para a revisão sistemática. Dessa forma, sistematizam-se as informações contidas nos documentos em tabelas, quadros e também seis diagramas de Venn. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

⁶ A utilização da versão 2009, do *checklist* PRISMA, deve-se ao fato de que a versão recente (2020), não estava disponibilizada no momento em que as etapas aqui descritas foram realizadas. Disponível em: <https://prisma.shinyapps.io/checklist/>.

2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA: UM PANORAMA DA LITERATURA SOBRE *SMART CITIES*

Ancorado por Vom Brocke *et al.* (2009), Cocchia (2014) recomenda que as revisões devem iniciar com uma concepção abrangente do que se sabe sobre o tema e suas áreas potenciais. Sendo assim, nesse capítulo, que teve como inspiração o artigo de Palludeto e Felipini (2019), serão exibidas informações acerca do cenário da literatura global sobre *smart cities*, como forma de expor, de maneira compreensiva a organização da área. Inicialmente, são demonstrados breves conceitos sobre bibliometria e cientometria, posteriormente uma visão geral sobre o quantitativo de publicações do tópico a partir da base de dados Web of Science (WoS). Após, serão apresentadas análises cientométricas, alicerçadas em diferentes critérios, tendo em vista os metadados coletados na WoS, trabalhados no *software* VOSviewer⁷, versão 1.6.15.

2.1 BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA

A bibliometria tem seu surgimento no ano de 1934 a partir da definição de Paul Otlet sendo um método quantificável aplicável à unidades bibliográficas (BUFREM; PRATES, 2005). Contudo, o termo bibliometria tem como referência mais emblemática Alan Pritchard, no ano de 1969 (YANG; YUAN, 2017; VANTI, 2002) e sua função “consiste no tratamento e na análise estatística da mensuração destes resultados e desenvolvimentos através das diferentes publicações científicas refletidas em artigos, livros e em revistas científicas editadas” (SILVA; BIANCHI, 2001, p. 6). A análise bibliométrica pode indicar informações valiosas para apoiar os achados de um mapeamento de evidências, por exemplo, auxiliando na avaliação do conjunto da atividade de pesquisa e no reconhecimento de lacunas mais visíveis na produção em um determinado campo de estudos (SARAN, 2019). Assim, a bibliometria se ocupa de livros ou revistas científicas, vinculadas “à gestão de bibliotecas e bases de dados” (SANTOS; KOBASHI, 2009, p. 159).

O termo, junção do grego *biblion*, que significa livro, com o latim *metricus* e o grego *metrikos*, que significam mensuração, refere-se a um conceito usualmente definido como um processo de medida relacionada ao livro ou ao documento. O termo veio a

⁷ É uma ferramenta de software para a construção e visualização de redes bibliométricas. Tais redes podem incluir periódicos, pesquisadores ou publicações individuais e, serem construídas com base em relações de citação, acoplamento bibliográfico, cocitação ou coautoria, oferecendo ainda, a funcionalidade de mineração de texto, que pode ser usada para construir e visualizar redes de ocorrência simultânea de termos importantes extraídos de um corpo de literatura científica. Disponível em: <http://www.vosviewer.com/>.

se repetir em outros autores para diversas aplicações, entre elas a que foi dada pelo conhecido estudioso indiano Raganathan (BUFREM; PRATES, 2005, p. 11).

A *Campbell Collaboration*⁸ vê com bons olhos a junção dos métodos bibliométricos como suporte aos métodos de sistematização e síntese de evidências em políticas públicas (SARAN, 2019). Resulta-se daí a representação visual da estrutura das áreas de pesquisa. Assim, sua aplicação pode: a) Identificar relações científicas entre grupos de pesquisa, instituições e países: por meio de indicadores como co-publicações e coautorias, destacando os principais parceiros em esforços de pesquisa e fornecendo uma descrição da rede científica. Ainda, pode ser importante para identificar o foco atual dentro de um determinado tópico de pesquisa, ou mostrar quais pesquisadores ou instituições frequentemente colaboram dentro de um setor; b) Representar visualmente técnicas para campos científicos e países: a base dessa análise é o país de afiliação do autor primário, permitindo também avaliar o número de artigos publicados por país; c) Identificar estrutura de redes científicas por meio da análise de cocitação: a cocitação indica que o trabalho dos autores é mais semelhante em conteúdo do que o trabalho de outras combinações de autores, ou a citação mais frequente desses dois autores individualmente, ou mesmo indica que os autores produziram um grande número de trabalhos; d) Identificar frentes de pesquisa para um determinado campo: a análise bibliométrica permite identificar grupos de artigos altamente citados, chamados de artigos centrais, em um tópico especializado definido por uma análise de *cluster*. Também pode revelar áreas emergentes de pesquisa (SARAN, 2019).

Ou seja, são enormes as vantagens em aliar os métodos bibliométricos aos métodos de sistematização e síntese de evidências, sobretudo, porque ambas partem do mesmo tipo de unidade de análise: o documento científico.

No que compete aos estudos cientométricos, esses têm exercido um papel de extrema importância, devido a seu caráter de adaptação a qualquer área e objeto, e também pela facilidade em sistematizar e estruturar o conhecimento anteriormente produzido, apresentando-o de forma sumarizada (KOPITKE, 2019).

Quando os métodos quantitativos são utilizados para estudar as atividades científicas ou técnicas, do ponto de vista de sua produção ou comunicação, costuma-se denominá-los cientometria, a ciência da ciência. Está associada do nome de Derek de Solla Pricee, mais concretamente, aos seus dois livros, publicados em 1961 e 1964, "*Science since Babylon*" e "*Little Science, Big Science*", respectivamente (BUFREM; PRATES, 2005, p. 13).

⁸ A Colaboração *Campbell*, concebida em Londres nos anos 2000, dedica-se a compilar revisões sistemáticas e produzir evidências científicas para diversos setores de políticas públicas: saúde, segurança, moradia, educação, etc.

Com relação a sua origem, ela tem associação à antiga União Soviética e também Europa Oriental, tendo como os pioneiros na sua aplicação os nomes de Dobrow e Carennol (BUFREM; PRATES, 2005; VANTI, 2002). Já Yang e Yuan (2017) atribuem a nomenclatura aos russos Nalimov e Mulchenko, em 1971, com definição acerca de estudos quantitativos envolvendo diferentes tipos de processos inteligentes no desenvolvimento da ciência.

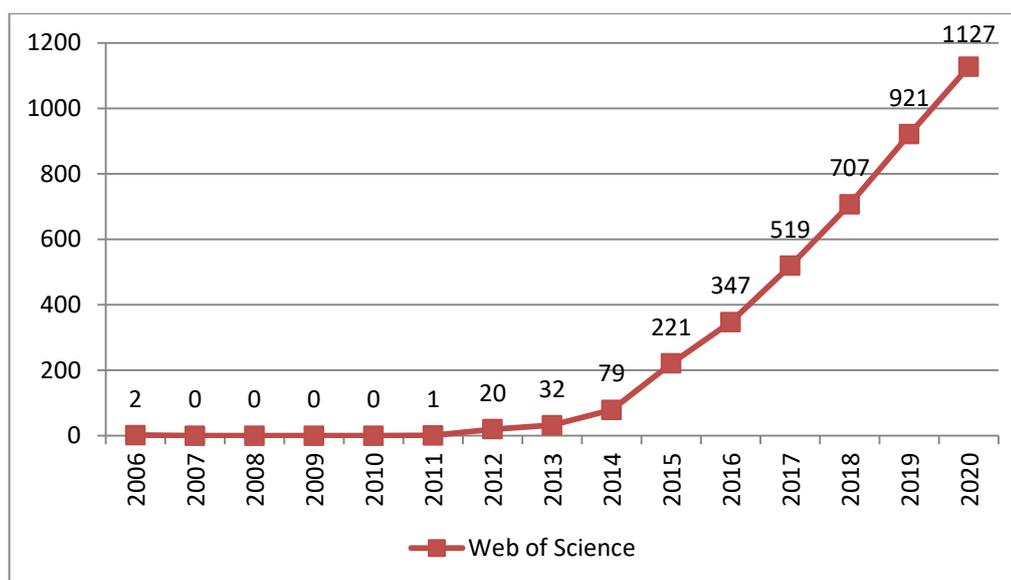
A cientometria pode ser entendida como “estudo que aplica técnicas bibliométricas na ciência” apropriando-se de “métodos matemáticos e estatísticos para investigar as características da pesquisa científica” (BRUFREN; PRATES, 2005, p. 14). Como campo de estudos ela potencializa a exploração do que Kopittke (2019) entende como “o estado da arte sobre o que funciona e o que não funciona” (p. 23). Neste caso, as políticas públicas para as *smart cities*. Um dos tipos de revisão que a cientometria propicia, portanto é do tipo bibliométrica. Esta permite analisar uma extensa quantidade de pesquisas publicadas utilizando ferramentas estatísticas para descobrir tendências sobre autores, afiliações, países, citações e cocitações (PAUL; CRIADO, 2020).

Governos e instituições de pesquisa têm demonstrado interesse e aplicado a metodologia na manipulação mais eficientemente dos recursos, cada vez mais limitados. Com o uso de indicadores para estimar a ciência nas nações e a tomada de decisões no sentido de conhecer as áreas de pesquisas com maior necessidade de suportes financeiros e humanos, por exemplo (SILVA; BIANCHI, 2001).

2.2 O CAMPO CIENTÍFICO DE ESTUDOS SOBRE SMART CITIES

No intuito de realizar uma revisão bibliométrica (PAUL; CRIADO, 2020) sobre *smart cities*, foi realizada uma busca preliminar na base de dados WoS, pelos termos “*smart city*” ou “*smart cities*” nos resumos, títulos e palavras-chave. Nela, identificou-se um total de 13.513 publicações, sendo que as publicações de acesso aberto conformam 3.835 resultados. Distribuídos no período entre 2006 e 2020, em uma curva crescente de publicações (Gráfico 1), há inicialmente 2 publicações no ano de 2006. O volume de estudos sobre a temática passou a 1.127 em 2020, fato que confirma o caráter emergente do objeto.

Gráfico 1 - Publicações anuais



Fonte: Elaboração da autora, considerando banco de dados completo da base Web of Science.

A escolha da base levou em consideração, de forma preliminar a WoS, devido ao seu caráter multidisciplinar, conforme a CAPES (2020), indexando somente os periódicos mais citados em suas respectivas áreas.

Outras bases bibliográficas relevantes para as ciências sociais aplicadas, [...], são a Web of Science, a Jstor e o Google Scholar. Embora as bases Jstor e Google Scholar apresentem uma cobertura maior para o tema analisado, apenas a Scopus e a Web of Science padronizam as referências bibliográficas e demais informações das publicações indexadas (fonte e tipo de documento, filiações autorais, detalhes de financiamento, entre outros) de forma a permitir a aplicação de técnicas bibliométricas com maior precisão (PALLUDETO; FELIPINI, 2019, p. 317).

Após a seleção da base, iniciou-se a fase de exploração para coleta de dados, mediante acesso do Portal de Periódicos CAPES⁹, via CAFe¹⁰, com conta institucional da Universidade Federal do Pampa. O critério de busca empregado foi a combinação dos termos¹¹ *smart city*, *smart cities* e do operador booleano¹² *OR*, tendo como parâmetros de procura o título, resumos e as palavras-chave dos documentos.

Dentre os resultados alcançados na base de dados em pesquisa realizada no dia 08 de outubro de 2020, e atualizada em 19 de janeiro 2021, considerando apenas os dados abertos,

⁹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/>>.

¹⁰ Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Tal opção permite o acesso remoto ao conteúdo assinado do Portal de Periódicos CAPES, disponível para as instituições aderentes ao serviço promovido pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RPN). Disponível em: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>.

¹¹ Formando a seguinte *string* (expressão de busca) de pesquisa: “*smart city*” OR “*smart cities*”.

¹² Operadores booleanos são palavras que direcionam o sistema de busca sobre como combinar os termos da pesquisa.

encontrou-se, especialmente na WoS, um total de 2.784 artigos e 1.051 publicações diversas como capítulos de livros, preprints, entre outros. Os dados foram filtrados para os idiomas inglês, português ou espanhol, em um recorte temporal com marco inicial em 2006 até 2020.

Ressalta-se que há limitações impostas pela base de dados, tornando o banco de dados passível a erros. Entre os mais comuns estão as “citações equivocadas, ausentes ou mesmo autocitações; publicações ou autores que alteram nome e/ou sobrenome; e até mesmo inconsistências na forma de indexação” (PALLUDETO; FELIPINI, 2019, p. 317). O próprio idioma, como citam os autores, é um aspecto considerável, pois grande parte das publicações está em língua inglesa. Mas mesmo com os limites e vieses acarretados pelas regras de indexação, próprias da base WoS, foi possível a captação de uma amostra significativa da produção sobre *smart cities*.

No sentido de otimizar a análise e visualização dos dados, foram mobilizados os recursos ofertados pela ferramenta VOSviewer. Palludeto e Felipini (2019) afirmam que a ênfase da ferramenta está na análise e visualização de grandes conjuntos de dados bibliométricos: “os nodos da rede bibliográfica são postos de maneira que a distância entre eles indica aproximadamente a sua relação segundo determinados critérios de agregação, conformando um mapa” (p. 318).

Assim, a análise que se segue concentra em três conceitos complementares, são eles: o acoplamento bibliográfico de fontes, a cocitação de textos e a coocorrência de termos. Tais critérios destacam aspectos específicos da rede formada pela bibliografia, portanto a análise deve abranger mais de um critério (PALLUDETO; FELIPINI, 2019).

Zupic e Cater (2015), traçam definições para tais conceitos, a saber: i) acoplamento bibliográfico (*bibliographic coupling*) - utiliza o número de referências compartilhadas por dois documentos como medida de semelhança entre eles, quanto maior a sobreposição de bibliografias, mais forte a sua conexão; ii) cocitação - construção de medidas de semelhança entre documentos, autores ou periódicos; iii) coocorrência de palavras-chave - para encontrar conexões entre os conceitos que se repetem em títulos de documentos, palavras-chave ou resumos.

A totalidade de 3.835 publicações sobre *smart cities*, na WoS, entre 2006 e 2020, tem autoria de 11.794 pesquisadores. A média de coautoria é de 3.0 mostrando um indicativo de colaboração científica relativamente alto. Os autores são pertencentes a 3.487 instituições. No que tange às palavras-chave as publicações indexaram 11.973 palavras-chave (média de 3.1 palavras-chave por documento), utilizando 37.384 citações, como mostra a Tabela 01.

Tabela 1 - Panorama das Publicações (2006-2020)

Web os Science	Resultados
Publicações	3.835
Autores	11.794
Palavras-chave	11.973
Instituições	3.487
Citações	37.384

Fonte: Elaboração da autora, considerando banco de dados completo da base Web of Science.

Vale ressaltar que do conjunto total de publicações, uma pequena parcela correspondente a 15 publicações detém 17,9% das citações na base WoS (Tabela 2). De acordo com Paul e Criado (2020), essa é uma situação típica de muitas análises bibliométricas, quando um número relativamente pequeno de artigos representa a maior parte das citações analisadas.

Tabela 2 - Principais publicações por quantitativo de citações (2006-2020)

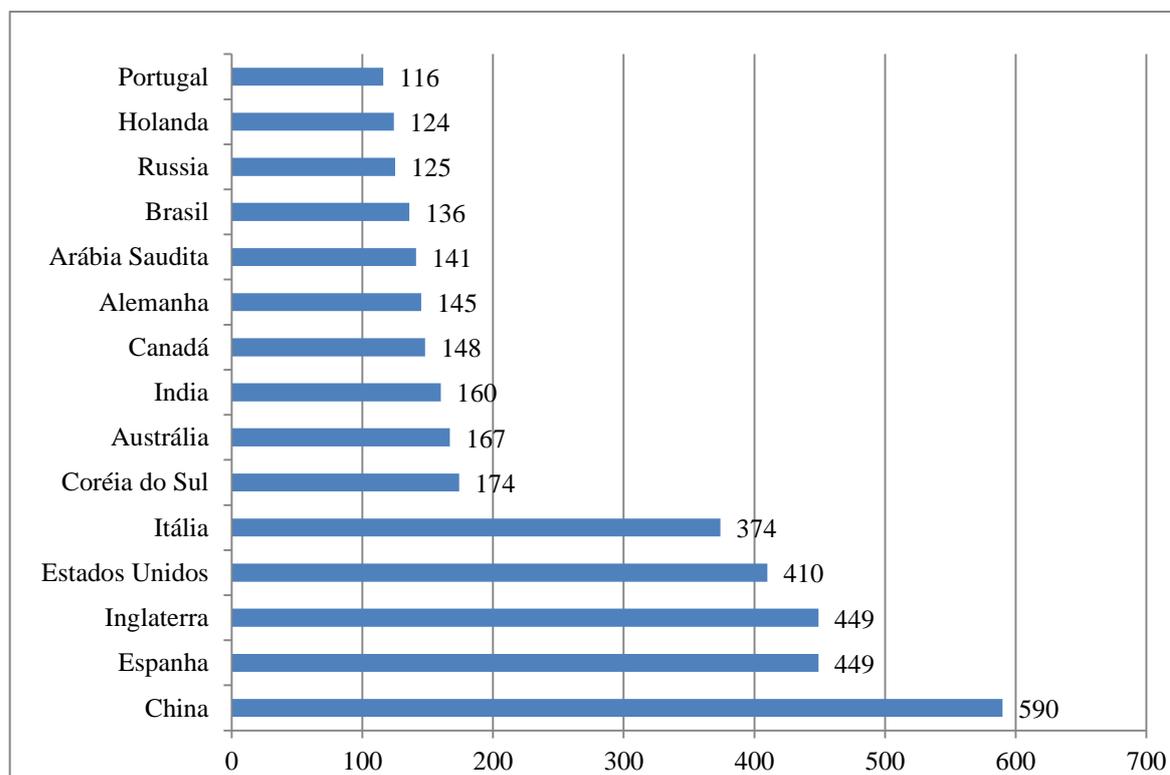
Autores	Número de citações	Parcela do total de citações (%)
ZANELLA <i>et al.</i> (2014)	2.098	5,6
LIN <i>et al.</i> (2017)	638	1,7
BATTY <i>et al.</i> (2012)	635	1,7
SHAPIRO, J. (2006)	455	1,2
AKPAKWU <i>et al.</i> (2018)	322	0,9
SANCHEZ <i>et al.</i> (2014)	313	0,8
MEIJER <i>et al.</i> (2016)	294	0,8
HASHEM <i>et al.</i> (2016)	285	0,8
DE JONG <i>et al.</i> (2015)	277	0,7
SUN <i>et al.</i> (2016)	270	0,7
YU <i>et al.</i> (2018)	239	0,6
HOLANDS; ROBERTS (2015)	235	0,6
HANCKE <i>et al.</i> (2013)	234	0,6
SHELTON; ZOOK; WIIG (2015)	222	0,6
ALONSO-MORA <i>et al.</i> (2017)	217	0,6
TOTAL	6.734	17,9%

Fonte: Elaboração da autora, considerando textos mais citados na base Web of Science.

Dentre os estudos sobre *smart cities* percebe-se o interesse da comunidade científica internacional, a partir da origem das instituições. Com a análise do agrupamento geográfico, considerando os 15 países com maior representatividade, a China ocupa lugar de destaque com 590 publicações (média = 39,3 publicações/ano). Na sequência a Espanha e Inglaterra com 449 publicações (média = 29,9 publicações/ano). Na terceira maior ocorrência estão os Estados Unidos com 410 publicações (média = 27,3 publicações/ano). O Brasil aparece em 12º, tendo 136 publicações (média = 9,1 publicações/ano).

A partir da observação dos cinco países com o maior número de publicações, ou seja, 59% do total dos trabalhos publicados, constata-se a concentração da produção científica sobre *smart cities* na Europa, perfazendo 34%.

Gráfico 2 - Publicações por países



Fonte: Elaboração da autora, considerando países com maior publicação na base Web of Science.

Com relação às instituições com maior número de publicações, destacam-se: 1) Universidad Politécnica de Madrid, com 42; 2) Moscow State University of Civil Engineering, com 40 publicações; 3) Universitat Politècnica de València, com 39; 4) King Abdulaziz University, com 35; 5) Delft University of Technology, com 34; 6) King Saud University e Obuda University, ambas com 33; 7) Chinese Academy of Sciences, com 30; 8) University of Naples Federico II, com 29; 9) o Politecnico di Torini, com 28; 10) University of Cantábria e Wuhan University, ambas com 27 publicações. Ainda pontuam instituições como Lancaster University, Universiteit Utrecht, com 25; também Beijing University of Posts and Telecommunications, Massachusetts Institute of Technology, Shanghai Jiao Tong University todos com 24 publicações.

No que tange as principais fontes de publicação sobre *smart cities*, observando o volume de publicações e citações, predominam 10 revistas: *IEEE Access*; *Sensors*; *Sustainability*; *Procedia Computer Science*; *Energies*; *Applied Sciences-Basel*; *ISPRS*

International Journal of Geo Information; Energy Procedia; International Journal of Distributed Sensor Networks; IOP Conference Series Materials Science and Engineering.

Unificadas as fontes acumulam 1.495 publicações e 13.594 citações, valores que representam 39% e 34%, respectivamente. A variedade de escopo das fontes, demonstra o carácter interdisciplinar da temática, em que encontra-se abordagens focadas na tecnologia, sustentabilidade, política, planeamento e política urbana, ciências naturais e sociais.

Com a análise por área das fontes de publicação dedicadas a *smart cities*, nota-se a predominância da ciência da computação, engenharia e ciências ambientais, revelando a forte intersecção tecnológica e ambiental na temática de *smart cities*. Contudo, em número reduzido as fontes compõem a área de estudos urbanos. Ou seja, percebe-se desde já pouca atenção dada a elementos que se relacionam à dimensão política do tema, tal qual, a governança.

2.3 ANÁLISES CIENTOMÉTRICAS

Na seção anterior contextualizou-se brevemente o atual cenário da literatura sobre *smart cities*, considerando a base de dados WoS. Desse modo, o propósito dos tópicos seguintes é a identificação e caracterização acerca das principais linhas de pesquisa sobre a temática, com apoio da ferramenta VOSviewer.

No VOSviewer dentre as visualizações possíveis são as representações por rótulo, padrão e também por círculos. Quanto mais importante um item, maior será o seu rótulo e/ou seu círculo (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Nos mapas elaborados para essa dissertação optou-se pela representação por círculos.

Codato (2018) considera que a utilização de indicadores de mapeamento da atividade científica deve refletir especialmente sobre as hierarquias, conexões e influências recíprocas, acarretando diversidade de informações, indo além do quesito impacto.

2.3.1 Mapeamento dos agrupamentos por veículo de publicação

Com a visualização da rede atinente ao acoplamento bibliográfico de fontes de publicação (revistas, livros, entre outros) pode-se observar a organização da estrutura de produção e difusão de conhecimento na área de *smart cities*. As relações entre as fontes de publicações, dessa forma, indicam que elas abordam assuntos semelhantes. Walsh e Renaud (2017) afirmam que o acoplamento bibliográfico se refere ao número de referências

partilhadas entre dois ou mais documentos: “Quanto mais referências citadas em comum por dois documentos, maior será o índice de acoplamento e mais próximas as duas unidades serão consideradas” (p. 6, tradução nossa).

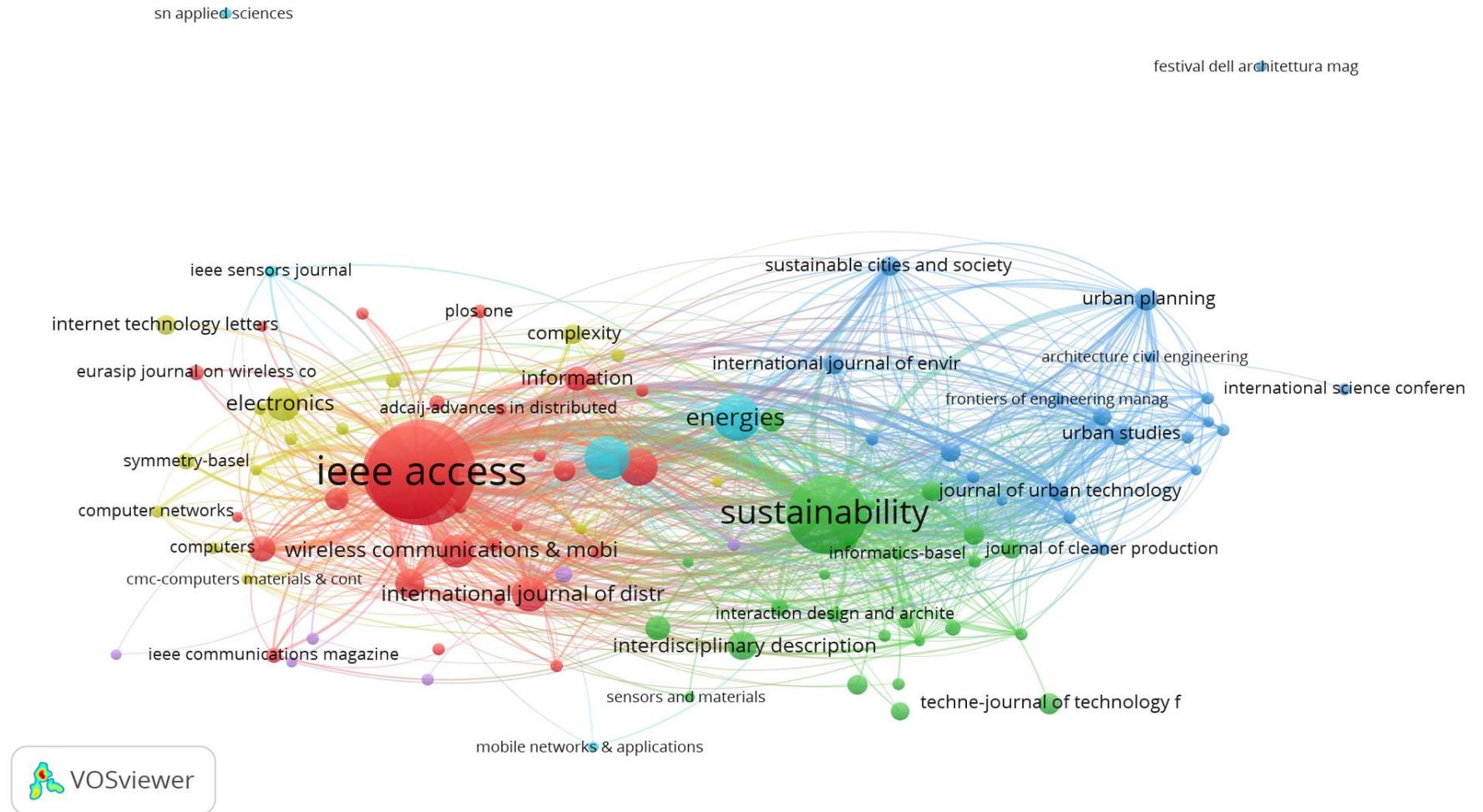
Sobre o acoplamento bibliográfico de fontes, a lógica é a mesma, mas refere-se ao quanto duas ou mais fontes compartilham de outras fontes citadas nas listas de referências dos artigos. Por exemplo, quanto mais as revistas compartilharem citações de outras revistas, acentua-se a probabilidade de que elas apresentem o mesmo escopo de difusão de pesquisa científica (WALSH; RENAUD, 2017).

A Figura 1 apresenta o mapa de acoplamento bibliográfico de fontes, no qual pode-se identificar seus *clusters* (que correspondem aos grupos formados por afinidades temáticas). O mapa é complementado pela Tabela 3, que sumariza as dez principais fontes identificadas na rede, de acordo com o maior número de citações. Importa ressaltar um fator significativo para a compreensão do mapa, a relação de aproximação que se estabelece a partir do compartilhamento de fontes. O VOSviewer gera medidas de força de associação, o que determina a aproximação ou distanciamento entre os itens da rede (vértice ou nós), podendo ser empregado para visualização de qualquer mapa bidimensional baseado em distância, independentemente da técnica de mapeamento utilizada na construção do mapa (VAN ECK; WALTMAN, 2010).

Considerando a rede de acoplamento bibliográfico, cada vértice diz respeito a uma fonte de publicação do corpus analisado. O agrupamento se dá com base em *total link strength* (força total de conexão) entre eles.

Com emprego desse critério conhece-se as relações mais fortes estabelecidas no grupo total de publicações (PALLUDETO; FELIPINI, 2019). Com o mapa resultante verifica-se a existência de 6 *clusters*, sendo o maior com 33 fontes o menor com 5, demonstrando baixo equilíbrio entre a quantidade de *clusters* e os itens correspondentes a cada um:

Figura 1 - Visualização da rede de acoplamento bibliográfico de fontes



Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science e VOSviewer

Nota: Entre os **3.835** artigos do corpo de análise, a rede está formada por um conjunto de **102** fontes, conectadas entre si (de um total de **1.166** – o mapa resultante é sobre estas **102** revistas), formando **6** clusters. Unidade de análise: fontes (revistas, livros - aglutinadas por bibliografias compartilhadas). Método de contabilização: Contabilização completa (**full counting**: cada vínculo do acoplamento terá o mesmo peso na conformação do mapa). Número mínimo de documentos por fonte: **5**.

Tabela 3 - Sumarização das fontes de publicação com maior representatividade nos *clusters*

Fonte	Cluster	Publicações	Citações	Escopo da publicação	Área	Localidade
IEEE Access		433	5.230	Artigos originais, tecnicamente corretos, abrangendo todas as áreas de interesse do IEEE, enfatizando artigos interdisciplinares, bem como revisões e pesquisas	Computer Science, Information systems; Engineering, Eletrical & eletronic; Telecommunications	EUA
Sensors		344	3.320	Publicação científica com avaliação de pares na ciência e tecnologia de sensores e biossensores físicos/químicos	Chemistry, analytical; Engineering, Eletrical & eletronic; Instruments & instrumentation	Suíça
IEEE Internet of Things Journal		28	3.191	Artigos sobre os avanços mais recentes, bem como artigos de revisão sobre os vários aspectos da IoT (Internet of Things)	Computer Science, Information systems; Engineering, Eletrical & eletronic; Telecommunications	EUA
Sustainability		238	1.408	Revista internacional, interdisciplinar, revisada por pares e de acesso aberto sobre sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social de seres humanos	Environmental sciences, Environmental studies; Green & sustainable Science & technology; Green & sustainable Science & techonology	Suíça
Energies		81	630	Periódico de acesso aberto revisado por pares, desenvolvimento de tecnologia, engenharia e estudos em política e gestão	Energy & Fuel	Suíça
Future Generation Computer Systems-The International Journal of escience		19	543	Avanços em sistemas distribuídos, ambientes colaborativos, computação de alto desempenho, Big Data, Clouds e IoT	Computer Science, Theory & Methods	Holanda
IEEE Communications Magazine		10	493	Abrange aspectos das comunicações: artigos descrevem tecnologia, sistema, serviços, tendências de mercado, métodos de desenvolvimento, questões regulatórias e políticas e eventos globais significativos	Engineering, Eletrical & Eletronic; Telecommunications	EUA

“continua”

Fonte	Cluster	Publicações	Citações	Escopo da publicação	Área	“conclusão” Localidade
Computer Networks		6	437	Revista internacional que fornece um veículo de publicação para uma cobertura ampla de tópicos de interesse na área de redes de comunicação de computador	Computer Science, Hardware & Architecture, Information Systems, Telecommunications	Holanda
Journal of Cleaner Production		7	316	Revista internacional, transdisciplinar com foco em pesquisa e prática de produção mais limpa, ambiental e sustentabilidade	Engineering, environmental	Inglaterra
Applied Sciences-Basel		78	312	Periódico internacional de acesso aberto revisado por pares sobre todos os aspectos das ciências naturais aplicadas	Chemistry, Multidisciplinary; Engineering, Multidisciplinary; Material Science, Multidisciplinary; Physics, Applied	Suíça
Urban Studies		18	311	Debates intelectuais e políticos sobre a cidade, recebe contribuições inovadoras de toda a gama das ciências sociais. Além de estudos que aumentem a compreensão da condição urbana e das rápidas mudanças que ocorrem nas cidades e regiões em todo o mundo, seja de uma perspectiva empírica, teórica ou política	Environmental studies; urban studies	Inglaterra

Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science

i) *Cluster* vermelho, têm concentração nas áreas de ciência da computação, engenharia elétrica e eletrônica, é o mais representativo composto por 30 fontes, entre elas: *IEEE Access* (documentos 433, citação de 5.230 e *total link strenght* de 37.094); *Sensors* (documentos 344, citação de 3.230 e *total link strenght* de 30.158);

ii) *Cluster* verde, apresenta concentração na área de meio ambiente e planejamento urbano, composto por 25 fontes, dentre elas: *Sustainability* (documentos 238, citação de 1.408 e *total link strenght* de 44.127); *Cities* (documentos 16, citação de 415 e *total link strenght* de 5.408); *Tema-journal of Land use Mobility and Environment* (documentos 17, citação de 88 e *total link strenght* de 3.313);

iii) *Cluster* azul, está fortemente ligado a área de estudos urbanos e ambientais, sendo composto por 21 fontes, dentre as principais estão: *Journal of Urban Technology* (documentos 13, citação de 232 e *total link strenght* de 6.809); *Technological Forecasting and Social Change* (documentos 16, citação de 184 e *total link strenght* de 5.259); *Urban Studies* (documentos 18, citação de 331 e *total link strenght* de 4.491); *Journal of Cleaner Production* (documentos 7, citação de 316 e *total link strenght* de 1.507).

iv) *Cluster* amarelo, concentra-se em ciência da computação, sistemas de informação e telecomunicações, é composto por 15 fontes, tais como: *Eletronics* (documentos 46, citação de 187 e *total link strenght* de 3119); *IEEE Communications Surveys and Tutorials* (documentos 6, citação de 329 e *total link strenght* de 2.556); *Journal of big data* (documentos 5, citação de 41 e *total link strenght* de 2.635);

v) *Cluster* lilás, associa-se principalmente a áreas como segurança da informação, composto por 6 itens, incluindo revistas e eventos tais como: *Information Systems Frontier* (documentos 7, citação de 128 e *total link strenght* de 2.940); *Security and Communication Networks* (documentos 6, citação de 15 e *total link strenght* de 343);

vi) *Cluster* azul claro, associa-se principalmente as áreas de energia e combustíveis, química e física, engenharia, é composto por 5 fontes, sendo: *Energies* (documentos 81, citação de 630 e *total link strenght* de 10.423); *Applied Sciences-Basel* (documentos 78, citação de 312 e *total link strenght* de 8.385).

A análise de acoplamento bibliográfico de fontes, possibilitou a compreensão de que não se destacaram revistas especializadas na temática da governança nas *smart cities*. Nota-se aqui ausência de um *cluster* voltado à ciência política, administração pública e, como mencionado especialmente ao tema da governança. Esse fato leva a acreditar que a agenda em questão esteja inserida de forma desconcentrada em publicações envolvendo os temas transversais que se sobressaíram: tecnologia, sustentabilidade, planejamento urbano e estudos

urbanos. Por fim, no quesito de fontes de publicação, não há um debate mais amplo envolvendo diretamente a governança nas *smart cities*, ou mesmo uma interlocução entre elas.

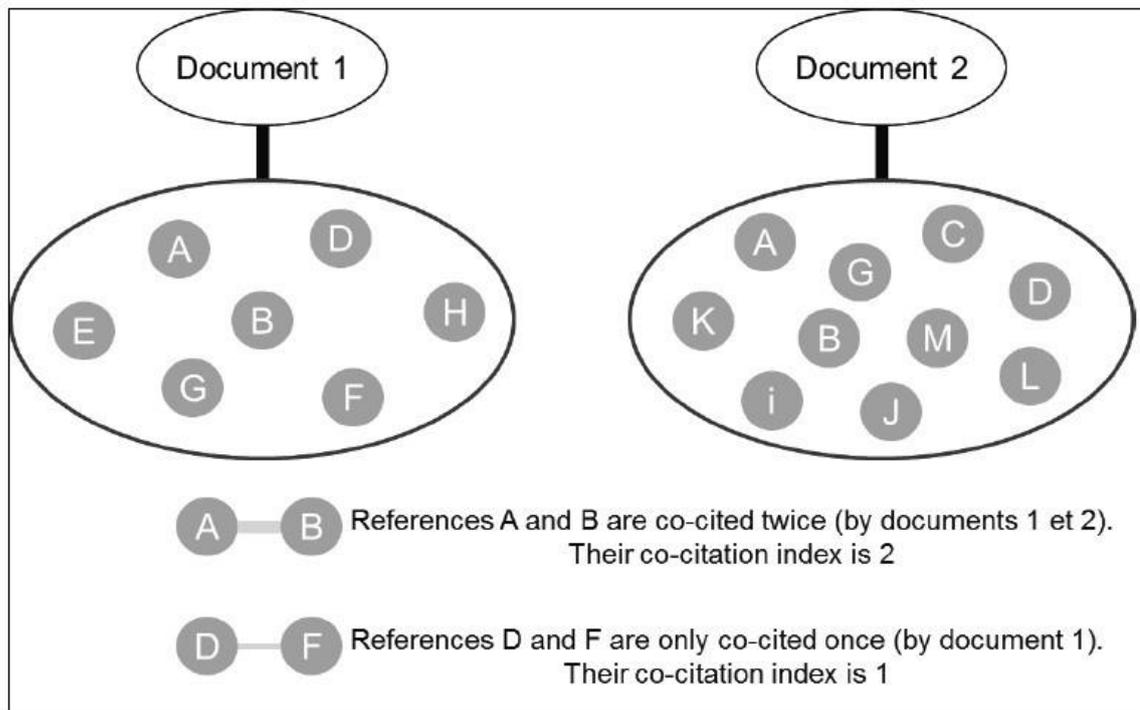
2.3.2 Mapeamento dos agrupamentos por referências citadas

Outro critério relevante para notar o cenário as publicações sobre *smart cities* é o entendimento das suas intersecções de domínios intelectuais por meio da análise da literatura referenciada, fato possibilitado com a aplicação do critério de cocitação de documentos.

[...] um nó representa uma referência bibliográfica. As referências estão agrupadas com base em similaridade. Cores diferentes indicam grupos diferentes. Nós da mesma cor são mais semelhantes entre si do que nós de cores diferentes. Nós mais semelhantes entre si estão mais próximos uns dos outros. Quanto maior o peso de um artigo na rede (baseado na força total de ligação entre eles), maior o rótulo e o círculo. Quanto mais linhas, maior a interação entre os nós. Quanto mais espessas as linhas, mais frequente é a conexão dos artigos entre si (CODATO *et al.*, 2019, p. 21).

A cocitação significa que quanto mais duas unidades são citadas juntas (Figura 2), estarão mais associadas por uma literatura de base, que pode ser, por exemplo, uma escola de pensamento, correntes teóricas, etc. Essa proximidade pode indicar apoio de ideias, ou mesmo contradições, permitindo demonstrar a evolução da estrutura de conhecimento, ou ainda como um conceito teórico foi difundido através da literatura (WALSH; RENAUD, 2017). Nesse sentido, realizou-se a análise de cocitação de documentos no intuito de identificar as obras seminais que são referenciadas por quem se insere no campo de pesquisa que envolve as *smart cities*.

Figura 2 - Análise de cocitação de referências



Fonte: WALSH; RENAUD, 2017

A Figura 3 expõe a rede formada pelos 4 agrupamentos resultantes da aplicação do critério de cocitação de textos. Ainda, a Tabela 4 traz, a sumarização dos dados a partir dos dois documentos com maior peso em cada *cluster* na rede.

Figura 3 - Visualização da rede de cocitação entre referências



Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science e VOSviewer

Nota: Referências citadas no mínimo **10 vezes** nas **3.835** publicações do corpo de análise. A rede está formada por um conjunto de **553** referências citadas, conectadas entre si, formando **5** clusters. Unidade de análise: documentos (artigos, capítulos de livros, entre outros). Método de contabilização: Contabilização completa (**full counting**: cada vínculo do acoplamento terá o mesmo peso na conformação do mapa).

Tabela 4 - Sumarização dos trabalhos de maior centralidade nos *clusters*

Referência citada	Cluster	Tipo de Publicações	Citações	Total link strength
Zanella, A. <i>et al.</i> , (2014), Internet of Things for Smart Cities		Artigo	200	1.573
Atzori, L.,(2010), The Internet of Things: A Survey		Artigo	131	919
Caragliu, A. <i>et al.</i> , (2011) Smart Cities in Europe		Artigo	249	2.749
Albino, V., <i>et al.</i> , (2015), Smart Cities: definitions, dimensions, performance and initiatives		Artigo	200	2.349
Neirotti, P., (2014), Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts		Artigo	180	2.301
Giffinger, R., (2007), Ranking of European médium-sized cities		Relatório	143	1.495
Hollands, R., (2008) Will the Real Smart City Please Stand Up?		Artigo	180	2.138
Kitchin, R., (2014) The real-time city? Big data and smart urbanism		Artigo	158	1.998
Ahvenniemi, H. (2017), What are the differences between sustainable and smart cities?		Artigo	81	1.209
Angelidou, M. (2014), Smart city policies: A spatial approach		Artigo	73	1.221
Manville, C., (2014), Mapping smart cities in the EU		Livro	37	380
Dameri, R. P. (2013), Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal		Artigo	34	527

Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science

Para a elaboração da Figura 3, foi utilizado o método de normalização por força de associação (*association strenght*¹³), sendo testados os demais métodos ofertados pela ferramenta VOSviewer como *fractionalization* e *linlog/modularity*, ambos apresentaram poucas variações na visualização da rede, então a opção foi por demonstrá-la pelo método de força de associação, por considerar que este ofertou a melhor forma de visualização. Com isso destaca-se:

i) *Cluster* vermelho: o mais representativo em amplitude e quantitativo de textos, agrega autores importantes do campo como Andrea Zanella que investiga a correlação entre IoT urbana e sua aplicação nas *smart cities*, cuja implementação desses recursos correspondem as mais avançadas tecnologias de comunicação, com intuito de agregar valor à administração das cidades e aos cidadãos. Além de tratar a respeito de um conceito de IoT implementado na cidade italiana de Padova, em um projeto colaborativo com a prefeitura local. Ainda, os trabalhos de Luigi Atzori, Jayavardhana Gubbi e Ala Al-Fuqaha sólidos na área de IoT, marcam a abordagem temática característica desse agrupamento fortemente voltada aos aspectos tecnológicos;

ii) *Cluster* azul: é o agrupamento que contém os trabalhos mais cocitados dentre a amostra analisada, nele está o estudo de Andrea Caragliu que apresenta análises concisas sobre o tema e a sua intersecção com a política, especialmente no contexto Europeu. Hafedh Chourabi debate sobre os governos locais e as iniciativas de *smart cities*. Rudolf Giffinger, uma das primeiras referências sobre a temática, traz a concepção das dimensões e ranqueamento, um importante estudo que apresenta indicadores para as diferentes dimensões, é referenciado por diversos estudos posteriores que abordam mensuração e indicadores para *smart cities*, discussão enfatizada na parte empírica desta dissertação (ver capítulo quatro). Hans Schaffers traz foco baseado no futuro da internet e as *smart cities* como geradoras da respostas para melhoria da qualidade de vida, com ecossistemas urbanos baseados na inovação aberta e sustentabilidade, assim como Paolo Neirotti foca na conceituação de *smart city* como resposta a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Ainda, Annalisa Cocchia com estudo que trata de uma revisão sistemática da literatura acerca do nascimento e evolução do conceito e das terminologias *smart* e *digital cities*, Vito Albino com uma revisão aprofundada da literatura para esclarecer o significado do termo *smart* no contexto das cidades e ainda integra o cluster Albert Meijer, que versa sobre governança na *smart city*. As discussões tratadas fazem transparecer o caráter heterogêneo do *cluster*;

¹³ É uma medida de similaridade que a partir de cálculos estatísticos usa a força de associação entre dois itens para demonstrar proximidade entre os documentos (VAN ECK; WALTMAN, 2010).

iii) *Cluster* verde: Robert Hollands abordando a teorização do tema, importa ressaltar que os estudos de Hollands são historicamente importantes, pois iniciam-se quando tal debate não era difundido na academia. Rob Kitchin pontua o cluster com vários textos, com abordagens informacionais em seus estudos e os impactos da inovação tecnológica como o *Big Data*, o autor assegura que as *smart cities* não configuram cidades futurísticas, mas contudo complexas e densas redes urbanas, passíveis de gerenciamento, regulação e monitoramento a partir do emprego das TICs. Anthony M. Townsend outro importante estudo elucidando o debate da tecnologia, Internet, telecomunicação, entre outros. Ainda, Alberto Vanolo, perpassando o debate tecnológico e correlacionando à política na *smart city*;

iv) *Cluster* amarelo: transita nos aspectos conceituais das *smart cities* com textos de Margarita Angelidou (2015) em estudo que norteia quatro forças conjunturais das *smart cities*: - capital humano: cidadão informado, educado e participativo; - capital social: sustentabilidade social e inclusão digital; - mudança comportamental: concepção de senso de responsabilização e pertencimento coletivos; - abordagem humana: com tecnologias responsivas às necessidades humanas, atendendo a diversidade. E Hannele Ahvenniemi que apresenta um estudo acerca da mensuração de cidades inteligentes e sustentáveis. Nesse cluster aparecem também alguns documentos das Nações Unidas, como o *World Urbanization Prospects*, um estudo cocitado frequentemente e que apresenta estatísticas sobre a taxa de população urbana no mundo. É possível observar a presença do estudo de Robert W. S. Ruhlandt, uma importante revisão sistemática de literatura que trata da governança nas *smart cities*, sintetizando 62 estudos e revelando resultados importantes acerca das variações em fatores contextuais, técnicas de mensuração e os conceitos de governança.

v) *Cluster* lilás: O estudo de Catriona Manville é um importante relatório que fornece informações e recomendações sobre *smart cities* na Europa, explicando seus mecanismos de funcionamento a partir do mapeamento de algumas cidades. Já o trabalho de Renata Dameri, traz uma revisão de literatura sobre os estudos de *smart cities*, bem como um levantamento de projetos no panorama internacional, de modo que representa não apenas um quadro conceitual sobre a temática, mas também apoio aos governos locais na implementação eficaz de projetos e iniciativas.

A análise de cocitação de referências possibilitou conhecer o comportamento dessa literatura. A partir do mapeamento dos estudos mais cocitados em cada agrupamento, é possível visualizar-se com clareza a aproximação com o objeto de estudo da dissertação, especialmente nos *clusters* azul, lilás e verde. Diferentemente da análise de acoplamento

bibliográfico de fontes, a qual percebeu-se uma abordagem mais tangencial, aqui é possível enxergar uma presença mais destacada e transversalizada nos *clusters*.

2.3.3 Mapeamento por coocorrência de palavras

Uma análise valorosa é a coocorrência de palavras. Tal análise conecta termos quando eles aparecem no mesmo título, resumo ou lista de palavras-chave (ZUPIC; CATER, 2015). Neste critério importa revelar os termos e expressões mais utilizadas como palavras-chave nas publicações analisadas, assim identificando os conceitos compartilhados. No sentido de melhor compreensão desse critério, Zupic e Cater (2015) esclarecem:

[...] é uma técnica de análise de conteúdo que usa as palavras em documentos para estabelecer relacionamentos e construir uma estrutura conceitual do domínio. A ideia subjacente ao método é que, quando as palavras frequentemente coocorrem em documentos, significa que os conceitos por trás dessas palavras estão intimamente relacionados. É o único método que utiliza o conteúdo real dos documentos para construir uma medida de similaridade, enquanto os outros conectam documentos indiretamente por meio de citações ou coautorias. A produção de análise de palavras é uma rede de temas e suas relações que representam o espaço conceitual de um campo. (p. 6-7, tradução nossa).

Para a elaboração do mapa demonstrado pela Figura 4, observou-se as listas de palavras-chave das publicações. Devido ao grande volume de palavras-chave que compuseram o corpus de análise, foi selecionado frequência de no mínimo 10 ocorrências. Suprimiu-se as palavras que formaram a *string* de busca, bem como se realizou a importação do *thesaurus file* (dicionário) preparado no *software* OpenRefine¹⁴, pelo processo de lematização e desambiguação de palavras.

Nos núcleos centrais dos *clusters* observa-se tópicos importantes, que revelam algumas características da estrutura do campo sobre *smart cities*. Internet das coisas sustentabilidade, *Big Data*, e demais termos correlatos à tecnologia da informação, articulando a conexão entre a maioria das palavras, proporcionam uma convergência entre os tópicos.

Na observação dos seis *clusters* infere-se:

i) *Cluster* vermelho: é maior agrupamento na rede, fortemente heterogêneo, nele se pode identificar o vínculo com temas que perpassam pela sustentabilidade, governança, tecnologia e inovação, planejamento, urbanização, além de estar mais ligado à política. Os

¹⁴ É um software para o tratamento e organização de dados, permitindo executar funções como limpar, filtrar, corrigir os dados. Seu acesso é livre e seu download pode ser realizado a partir do site da ferramenta. Disponível em: < <https://openrefine.org/> >.

termos de maior peso na rede: *sustainability, framework, technologies, urban, cities, governance, policy, participation, e-governement, politics; environment, inovation, mobility, future.*

ii) *Cluster* verde: encontram-se nesse agrupamento discussões relacionadas ao emprego da tecnologia, estruturando conceitos relacionados as tecnologias emergentes, especialmente a utilização de inteligência artificial e seus níveis, aprendizado de máquina, nuvem, sensoriamento no sentido e promover uma estrutura de tecnologia e comunicação capazes de oferecer maior eficiência às cidades, em seu vocabulário constam: *machine learning, deep learning, artificial intelligence, cloud, sensors, algorithm, system.*

iii) *Cluster* azul: organiza a literatura quanto à tecnologia, eficiência, observa-se os aspectos da segurança de dados e Internet das Coisas, percebe-se também uma intersecção com a saúde, podendo indicar a utilização de sistemas e modelos de dados para o emprego na área da saúde, destacando-se na rede as expressões: *Internet of Things, data, blockchain, cybersecurity, efficiency, privacy, healthcare.*

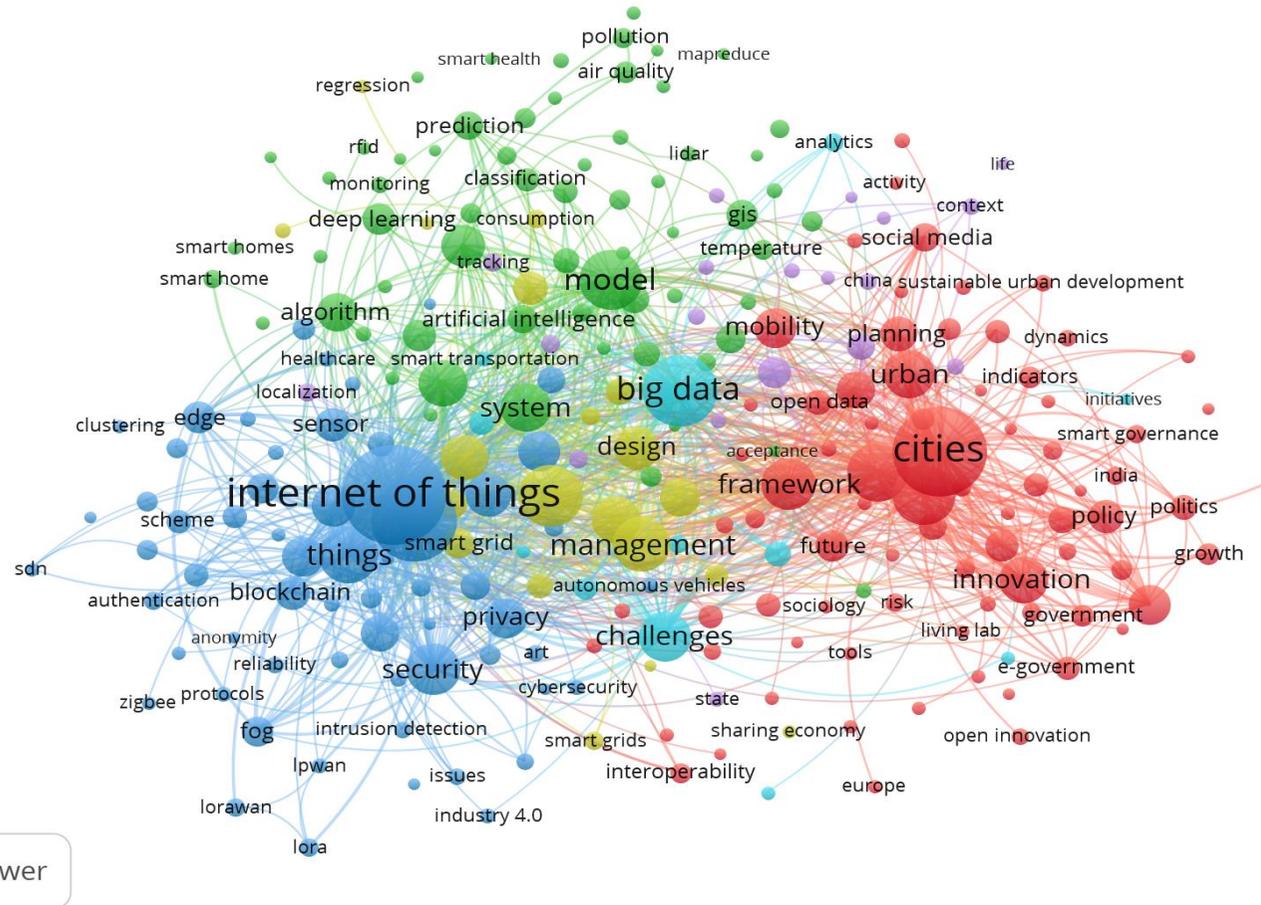
iv) *Cluster* amarelo: neste agrupamento percebe-se o debate acerca da questão energética, dentre o vocabulário da rede, pontuam com maior peso: *systems, energy, management, optimization, performance, smart grid, demand.*

v) *Cluster* lilás: é um agrupamento que se intersecciona com os demais, apresentando uma agenda de termos voltados as questões de transporte e logística, entre seus destaques estão: *transport, vehicles, localization, logistics, gps, decision making, entre outros.*

vi) *Cluster* azul claro: interseccionando-se com os demais *clusters*, dedica-se ao entendimento dos serviços e aspectos que englobam a adoção de modelos e plataformas, bem como os desafios. Destaque na rede para: *challenges, big data, business models, service.*

No mapa de coocorrência de palavras, verifica-se uma distribuição uniforme, na qual os *clusters* apresentados são capazes de ilustrar os temas nos quais os autores tem se dedicado nos estudos sobre *smart cities*. É possível a identificação clara da existência de um debate sobre a governança, especialmente nas discussões apontadas no *cluster* vermelho.

Figura 4 - Visualização da rede de coocorrências de palavras-chave (*all keywords*)



Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science e VOSviewer

Nota: Os **3.835** artigos selecionados e suas relações, formam **6** clusters, o maior com **79** palavras e o menor com **4**. Número mínimo de ocorrências de uma palavra = **10**. Do total de **329** palavras, **257** estavam conectadas. Método de contabilização: Contabilização completa (*full counting*: cada vínculo de coocorrência terá o mesmo peso na conformação do mapa).

2.4 LINHAS MESTRAS DO PANORAMA DA LITERATURA SOBRE *SMART CITIES*:

uma síntese

Este subcapítulo dedica-se à sintetização das principais abordagens identificadas nos estudos, assim definidas como “linhas mestras da literatura” (PALLUDETTO; FELIPINI, 2019, p. 330) sobre *smart cities*, demonstrando como essa bibliografia se organiza e quais os núcleos principais de pesquisas e discussões nos quais o tema se subdivide. Dentre os diferentes agrupamentos visualizados, é possível inferir sobre as relações que se destacam no corpus de análise. Tais agrupamentos são apresentados em uma síntese (Quadro 1) sugerindo quatro principais agrupamentos distribuídos em torno de IoT, debates conceituais, TICs e governança e políticas públicas, ou seja, os núcleos principais e mais visíveis de pesquisa.

Quadro 1 - Síntese dos eixos de investigação

Agendas	Conteúdos	Termos frequentes	Artigos centrais
Internet of Things (IoT)	Pesquisas relativas a arquitetura e infraestrutura de IoT para as <i>smart cities</i> , com intuito de agregar valor à administração das cidades e aos cidadãos	<i>IoT, sensors, network architecture, RFID systems, IoT infrastructure for smart city</i>	- ZANELLA <i>et al.</i> (2014) - GUBBI <i>et al.</i> (2013) - ATZORI <i>et al.</i> (2010) - AL-FUQAHA <i>et al.</i> (2015).
Conceituação das <i>Smarts Cities</i>	Estudos relativos a compreensão aprofundada acerca do significado do termo e da sua abrangência, além dos aspectos conjunturais como o capital humano, social, mudança comportamental	<i>Policy, knowledge economy, indicators, urban development, urban strategies, ICT</i>	- ANGELIDOU (2015) - COCCHIA (2014) - ALBINO; BERARDI; DANGELICO (2015) - DAMERI (2013)
Conceituação e tecnologia (<i>Big Data, TICs, Internet</i>)	A abordagem predominante envolve pesquisas acerca da conceituação e “rótulo” para <i>smart cities</i> promovendo debates que levam em conta a dimensão tecnológica das cidades e seus impactos	<i>Smart city label, difficult of definition, governance, ICT, active citizen</i>	- HOLLANDS (2008; 2015) - KITCHIN (2011; 2014; 2016) - TOWNSEND (2013) - VANOLO (2014; 2016)
Governança e políticas públicas	Aborda uma diversidade de pesquisas, partindo da conceituação os estudos então convergem para as políticas públicas, inovação, governança, entre outros, configurando-se pela heterogeneidade	<i>ICT, public administration, public policies, urban planning, ranking, competitiveness, governance, frameworks</i>	- MEIJER; BOLÍVAR (2016) - CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP (2009; 2011) - CHOURABI <i>et al.</i> (2012) - SCHAFFERS <i>et al.</i> (2011) - NAM <i>et al.</i> (2011) - NEIROTTI (2014) - GIFFINGER <i>et al.</i> (2007; 2010) - RUHLANDT (2018)

Fonte: Elaboração da autora, via Web of Science

A primeira agenda de pesquisa, traz um conjunto relativamente amplo de estudos, que dizem respeito a IoT e sua aplicação para o desenvolvimento das *smart cities*, considerando que esses dois conceitos são relevantes para a administração pública das cidades e para os cidadãos pelo seu grau de contribuição na melhoria da gestão em áreas como a saúde, o meio ambiente, energia, entre outras. É destacado também a promissora capacidade que dispõe a IoT no sentido de integração de diferentes tecnologias, e também soluções de comunicação. Para além da IoT, são temas igualmente recorrentes a arquitetura de redes, sensoriamento, sistemas RFID¹⁵ (AL-FUQAHA *et al.*, 2015; ZANELLA *et al.*, 2014; GUBBI *et al.*, 2013; ATZORI *et al.*, 2010).

Na segunda agenda, denominada conceituação das *smarts cities*, percebe-se a preocupação com discussões voltadas à definição conceitual e sua aplicação. Outro aspecto importante relaciona-se com a promoção de formas de colaboração humana associada às TICs, bem como a sua integração com o urbano, a economia do conhecimento. Os temas que se destacam são os indicadores, o desenvolvimento urbano e suas estratégias, as TICs e a política (ANGELIDOU, 2015; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; COCCHIA, 2014).

Uma terceira vertente de estudos, classificada como conceituação e tecnologia (*Big Data, TICs, Internet*), tem como ponto de partida as discussões conceituais, sobretudo, considerando *smart cities* como um conceito de difícil delimitação. A partir da conceituação as temáticas se direcionam para as aplicações tecnológicas relacionadas às TICs, *Big Data* e *Internet*, consideradas essenciais para o desenvolvimento da inteligência das cidades, desde o nível de gerenciamento público, até o nível do cidadão como elemento chave. A segurança dos dados, o envolvimento e participação cidadã também são evidenciados. Nessa agenda pontuam temas como rótulos de *smart city*, governança, cidadão ativos e TICs. (KITCHIN, 2011, 2014, 2015, 2016; HOLLANDS, 2008, 2015; VANOLO, 2014, 2016; TOWNSEND, 2013).

Por fim, o quarta agenda de estudos - governança e políticas públicas - aborda de forma ampla a conceituação e partir de uma preocupação com as dimensões de atuação. Dentre os temas mais recorrentes nesta agenda estão as relações entre as TICs, as dimensões da *smart city*, administração pública, políticas públicas, o planejamento urbano e a governança, em que a colaboração entre diferentes *stakeholders* é mediada pelas TICs, proporcionando assim o alcance de cidades mais voltadas ao engajamento cidadão

¹⁵ Método de identificação automática por radiofrequência

(RUHLANDT, 2018; MEIJER; BOLÍVAR, 2016; NEIROTTI *et al.*, 2014; CHOURABI *et al.*, 2012; SCHAFFERS *et al.*, 2011; CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009, 2011; NAM *et al.*, 2011; GIFFINGER *et al.*, 2007, 2010).

Notadamente, o presente estudo insere-se na quarta e última agenda de pesquisa, envolvendo a governança e as políticas públicas. Dessa forma, retoma-se a observação de que mesmo a produção científica sobre a temática *smart cities* ter alcançado um desenvolvimento significativo, de maneira especial nos últimos anos, contando com diferentes abordagens de pesquisa, é relevante analisar o tópico tendo em vista a cientometria e a ciência da sistematização de evidências, destacando especialmente o recorte para a governança.

Ademais, o desenvolvimento deste capítulo a partir da cientometria permitiu a compreensão do escopo da temática em nível internacional. Para além dessa questão foi possível, a partir dela, posicionar o problema de pesquisa adequadamente, com maior delimitação em seu recorte e com isso possibilitar o detalhamento das evidências sobre como “se mede” o elemento da governança nas *smart cities*.

3 O CAMINHO METODOLÓGICO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Este capítulo tem como finalidade apresentar a metodologia da revisão de literatura sistemática utilizada na pesquisa, demonstrando suas etapas e, evidenciando o detalhamento do protocolo. Como resultado da aplicação da metodologia, surgem as unidades de análise da pesquisa, ou seja, os estudos selecionados, tendo como fonte principal a base de dados WoS e estudos indicados por especialistas. Tais estudos orientam os resultados discutidos no capítulo quatro.

3.1 A CIÊNCIA DA SISTEMATIZAÇÃO DE EVIDÊNCIAS

O aumento expressivo na produção científica, nas últimas décadas e a possibilidade de acesso a tais produções, acarretou a necessidade de desenvolvimento de técnicas capazes não apenas de reunir, mas sintetizar todo esse conhecimento (KOPITTKKE, 2019). Pode-se atribuir também ao:

[...] advento da sociedade da informação no início da década de 1980 com o desenvolvimento de sistemas de computador cada vez mais poderosos e acessíveis com poderes de processamento de dados que dobraram a cada 18 meses desde então, pela primeira vez na história, tornou possível e prático compilar, armazenar, processar e avaliar bancos de dados abrangentes sobre praticamente qualquer assunto imaginável. Esses bancos de dados podem conter dados numéricos e alfanuméricos (ou narrativos). Esse desenvolvimento levou a abordagens mais rigorosas à pesquisa, permitiu uma tomada de decisão mais bem informada e trouxe uma revolução na análise política que ficou conhecida como análise de políticas baseada em evidências (CLOETE, 2009, p. 294, tradução nossa).

Para Pinheiro (2020):

experimentos randomizados controlados, revisões sistemáticas de pesquisas sobre o assunto em pauta, *surveys* e entrevistas em profundidade, entre outros métodos, foram utilizados para produzir a melhor evidência possível, capaz de assistir os atores interessados nas fases de elaboração, implementação e avaliação da política em pauta (p. 18).

Nesse sentido, quando menciona-se a ciência da sistematização de evidências, relaciona a “toda a metodologia utilizada para coletar e reunir evidências (por exemplo, revisão sistemática, mapeamento sistemático)” (JAMES; RANDAL; HADDAWAY, 2016, p. 2, tradução nossa). Com seu uso procura-se “desenvolver métodos capazes de reduzir os vieses no processo de identificação e sistematização de evidências, com o objetivo de disponibilizar a melhor síntese possível” (KOPITTKKE, 2019, p. 40).

Revisões sistemáticas são tipos de estudos que oferecem evidências confiáveis, sendo extremamente valorosas especialmente por reunirem quantidades significativas de informações, constituindo-se ferramentas importantes, também na identificação de lacunas de conhecimento.

Consequentemente “a abordagem que enfatiza o uso das evidências (*evidence-based policy*) é uma abordagem prescritiva, e que pode ser compatibilizada com a compreensão descritiva das políticas em termos de ciclos, que é uma das mais tradicionais do campo de políticas públicas” (CORTÊS; OLIVEIRA; LARA, 2018, p. 436).

Para Petticrew e Roberts (2006), que elaboraram um livro-manual de revisão sistemática para cientistas sociais que têm, principalmente, como objeto de pesquisa políticas públicas, as revisões sistemáticas configuram um “[...] método para mapear áreas de incerteza e identificar onde pouca ou nenhuma pesquisa relevante foi realizada e onde novos estudos são necessários” (p. 3) (tradução nossa). Ademais, revisões sistemáticas podem permitir argumentações sobre a eficácia de inovações políticas, ou identificar áreas em que a pesquisa necessita de maior profundidade e rigor (DACOMBE, 2018).

Por conseguinte, as revisões sistemáticas possuem especificidades que acarretam benefícios. Além do já mencionado viés de autoria a ser evitado, a ciência da sistematização de evidências possibilita a replicação ou atualização, a identificação de lacunas no campo de pesquisa e o oferecimento uma base de informações confiáveis. Com a crescente produção de literatura científica, tais estudos dispõem da capacidade de compilar evidências e têm-se tornado cada vez mais importantes, pois sintetizam resultados de outros estudos sobre distintos temas. Logo, são consideradas evidências de alta qualidade (DONATO; DONATO, 2019).

3.2 A REVISÃO SISTEMÁTICA: RELEVÂNCIA E PROCEDIMENTO

Ao conduzir uma revisão sistemática, o pesquisador precisa estar atento a uma série de etapas, detalhando-as minuciosamente em um documento fundamental denominado protocolo de pesquisa (PETTICREW; ROBERTS, 2006), de forma que a pesquisa possa ser auditada e replicada. Para a revisão sistemática executada nesta dissertação a autora amparou-se em um protocolo desenvolvido com adaptações a partir dos estudos de Kitchenham *et al.* (2007), Petticrew e Roberts (2006), bem como aos guias de 2017 da *Campbell Collaboration*. O fluxograma metodológico aqui empregado, converge para o modo de operação de centros de evidência como *Campbell Collaboration* e o EPPI –Centre (*Evidence for Policy and Practice*

Information and Co-ordinating Centre)¹⁶, que apontam conduções para pesquisas dessa natureza.

O protocolo adotado foi composto por 6 etapas, sendo: 1) preparação da revisão sistemática, 2) busca de estudos/condução de pesquisa dos estudos primários, 3) seleção dos estudos, 4) avaliação dos estudos selecionados, 5) extração das características e resultados dos estudos e 6) análise dos resultados. A execução das etapas será detalhada na sequência.

3.2.1 Preparação da Revisão Sistemática

O ponto de partida na elaboração do protocolo (disponível integralmente no Anexo I) e planejamento da revisão sistemática é a definição do problema/questão de pesquisa, pois essa ação norteará todo o processo. Nesta dissertação o problema de pesquisa gira em torno de uma questão bastante específica, que é: Quais são os critérios e indicadores apresentados na literatura sobre *smart cities* a respeito de como mensurar as práticas de governança?

Nesta primeira etapa também são listados os objetivos da revisão sistemática, afinados em relação aos objetivos da dissertação, sendo eles alcançados com a soma da análise cientométrica (capítulo dois) e a revisão sistemática (CRUZ, 2019). Ainda nessa etapa apresentam-se os critérios de inclusão e exclusão dos estudos - decisões fundamentais para a condução da segunda etapa.

Outra decisão importante são os filtros aplicados, aqui escolhidos para observar trabalhos escritos em inglês, espanhol e português. Ainda, estudos que contemplem o espaço temporal de publicação entre 2006 e 2020 (vide introdução para a justificativa). Como “tipos de estudos” nos interessou analisar artigos, pois são os principais meios de comunicação científica, e também capítulos de livros ou livros, poderiam ser incluídos, todos tipos de estudos indexados pela base WoS. De forma que os estudos pudessem ser encontrados na íntegra para a leitura posterior, aplicou-se o filtro de procura por somente estudos com acesso aberto.

Para a definição da base de dados, considerou-se a recomendação proposta por Ruhlandt (2018). O autor desenvolveu uma revisão sistemática sobre a governança das *smart cities* e afirma que a WoS é uma das bases mais relevantes para a pesquisa sobre a temática. A presente dissertação difere-se do estudo de Ruhlandt (2018), por evidenciar os critérios e indicadores para a mensuração da governança das *smart cities*. Contudo, tal ação acarreta

¹⁶ Disponível em: < <https://eppi.ioe.ac.uk/cms/> >

também desvantagens, como, por exemplo, o alcance apenas aos textos indexados nessa base, com predominância da língua inglesa e pesquisadores Europeus e Norte-americanos, consequentemente concentrando as ideias dessa comunidade científica na análise (CRUZ, 2019). Intencionando minimizar essa desvantagem foram consideradas indicações de especialista, para a composição do corpus de estudo.

A definição da *string* considerou maior abrangência, utilizando os termos "smart city" e "smart cities", de modo a atingir o maior número possível de estudos, uma das premissas das revisões sistemáticas. A formação da *string* de pesquisa está relatada no capítulo dois (tópico 2.2).

Quadro 2 - 1ª Etapa – Preparação da Revisão Sistemática

Objetivos	<p>a) Identificar na base científica de dados, estudos sobre governança nas cidades e suas influências nas iniciativas de <i>smart cities</i>;</p> <p>b) Classificar os estudos conforme suas características formais e metodológicas, no sentido de apontar informações predominantes;</p> <p>c) Sintetizar evidências que determinem os indicadores uteis às administrações públicas na operacionalização da governança nas iniciativas para <i>smart cities</i>;</p>
Critérios de inclusão/exclusão	<p>- Critérios de inclusão:</p> <p>(I) Estudos empíricos com ênfase na dimensão da governança das <i>smart cities</i>;</p> <p>(I) Revisões sistemáticas que apresentem resultados de pesquisas empíricas ou abordando definições, conceituação, caracterização e perspectiva sobre a governança inteligente em iniciativas de <i>smart cities</i>;</p> <p>(I) Estudos baseados em critérios e indicadores de mensuração do conceito de governança nas <i>smart cities</i>;</p> <p>- Critérios de exclusão:</p> <p>(E) Estudos de natureza teórica, ensaios, revisões narrativas, editoriais, comentários e demais tipos de documentos;</p> <p>(E) Estudos que tratam de <i>smart cities</i> de forma tangente ou periférica;</p> <p>(E) Estudos que não abordem técnicas e tecnologias de gerenciamento, aplicações e políticas públicas sobre iniciativas de <i>smart cities</i> na perspectiva da governança;</p> <p>(E) Estudos que não apresentem em sua discussão considerações sobre a avaliação da implementação de práticas de governança, na operacionalização da inteligência das cidades, com ênfase em pelo menos um critério ou indicador.</p>

Fonte: Elaboração da autora (2021)

3.2.2 Busca de estudos/condução de pesquisa dos estudos primários

A busca pelos estudos foi realizada por meio de pesquisa na base WoS, em 08 outubro de 2020 e atualizada em 19 de janeiro de 2021, de modo a contemplar o ano de 2020 de maneira completa. O processo de busca via Portal de Periódicos Capes, com conta institucional da Unipampa, está detalhado no capítulo dois (tópico 2.2).

A composição da *string* de busca, com grafia no inglês, foi realizada na opção tópico, na WoS essa opção realiza a busca nos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos, o

que resultou em um número expressivo. O processo de construção da *string* de busca é minucioso e exige pré-testes. Diferentes testes foram utilizados com termos correlatos, porém, ora ampliavam e descaracterizavam os resultados, ora limitavam demasiadamente, o que traria impacto direto no alcance do objetivo específico “a”.

Dessa forma, a busca pelos termos “smart city” OR “smart cities” resultou em 13.513 documentos, após a aplicação dos filtros previstos no protocolo o N total de resultados foi de 3.835 documentos, exportados da base nos formatos Bibtex e .csv (Coma-separated Values), formatos suportados pelas ferramentas utilizadas tanto na revisão sistemática, como nas análises cientométricas e bibliométricas.

Quadro 3 - *String* de busca aplicada à base de dados Web of Science

TÓPICO: ("smart city" OR "smart cities")

Refinado por: Acesso Aberto: (OPEN ACCESS) AND **ANOS DE PUBLICAÇÃO:** (2018 OR 2015 OR 2012 OR 2020 OR 2017 OR 2014 OR 2011 OR 2019 OR 2016 OR 2013 OR 2006) AND **IDIOMAS:** (ENGLISH OR SPANISH OR PORTUGUESE)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Além da busca manual na base de dados, foram incluídos cinco estudos recomendados por especialista. Os critérios de análise e elegibilidade para tais documentos, seguiram os mesmos passos contidos no protocolo. Procedimentos sistemáticos, a exemplo do método PRISMA 2009 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), permitem a inclusão de documentos de outras fontes, para além da base de dados pesquisada (TOMOR, 2019).

3.2.3 Seleção dos Estudos

O processo de condução de uma revisão sistemática pode ser bastante lento, tendo em vista o número de documentos recuperados e que necessitam da análise do pesquisador (FABBRIS *et al.*, 2016). No sentido de promover organização e agilidade na condução da revisão sistemática, a partir desta etapa da dissertação utilizou-se a ferramenta StArt¹⁷ (*State of the Art through Systematic Reviews*), desenvolvida pelo LaPES/UFSCar¹⁸. Sua escolha está

¹⁷ Disponível para Download em: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool.

¹⁸ Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software, da Universidade Federal de São Carlos. Ver sitio: <http://lapes.dc.ufscar.br/>

no fato de ser uma ferramenta gratuita, de livre acesso e possuir interface compreensiva, capaz de operacionalizar todas as etapas de uma revisão sistemática, sendo muito eficaz em suas diferentes fases.

Fabbris *et al.* (2016) informam que a ferramenta divide-se em três partes principais: i) planejamento; ii) execução; iii) sumarização, convergindo com as etapas classificadas por Kitchenham *et al.* (2007) para as revisões sistemáticas da literatura.

Na fase de planejamento, o *software* dá suporte à inserção do protocolo, abrangendo o objetivo, questão de pesquisa, estratégia de busca, critérios de inclusão e exclusão, formulário de extração de dados e formulário de avaliação de qualidade. Nos campos relativos ao formulário de extração podem ser adicionadas opções para inserção de texto ou lista de escolhas, bem como o formulário de avaliação da qualidade comporta a definição de valores em forma de escala.

Outro processo é a execução: que compreende a **identificação**¹⁹ dos estudos a partir da importação dos bancos de dados contendo os metadados dos documentos. A ferramenta suporta arquivos oriundos de diferentes bases de pesquisa como Scopus, IEEE, ACM e WoS, permitindo ainda a inserção manual, como é o caso dos estudos de indicados por especialistas.

A **seleção**²⁰ dos documentos em que acontece a classificação por aceite, rejeição, duplicidade, leva em conta os critérios de inclusão e exclusão. Para cada documento é possível listar os critérios que justificam as decisões (Anexo III, Figura 13). A etapa de seleção conta com a triagem (*screening*), após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos e classificação por critério de exclusão ou inclusão, foram excluídos 3.799 documentos, resultando em 35 documentos que seguiram para a etapa posterior de leitura integral e a avaliação de qualidade.

Os documentos excluídos discorriam sobre temas como Tecnologia (aplicações do domínio *hard*²¹, como classificam Neirotti *et al.*, 2014) com ampla exploração acerca de IoT,

¹⁹ Quando inseridos, cada estudo recebe uma pontuação (score), calculada com base na ocorrência das palavras-chave, definidas na fase do protocolo, identificadas no título, resumo e palavras-chave dos registros. Tal pontuação oferece uma classificação aos estudos de acordo com a suposta importância do documento no contexto da revisão sistemática conduzida (FABBRIS, *et al.*, 2016).

²⁰ Para isso é realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos.

²¹ Na perspectiva de Neirotti *et al.* (2014) existem dois domínios para o desenvolvimento de políticas urbanas para *smart cities*. O domínio *hard*, orientado a inserção das TICs e a introdução de intervenções políticas adequadas e planejamento urbano, compõem esse campo: iluminação pública, recursos naturais e gestão da água, redes de energia, gestão de resíduos, transporte, mobilidade e logística, saúde, segurança pública, escritórios e edifícios residenciais, meio ambiente. E o domínio *soft* caracterizado pelas iniciativas voltadas a educação e cultura, inclusão social e bem-estar, administração pública e governo eletrônico, economia, nesses campos a aplicação de TICs é mais limitada, não são necessariamente voltadas ao processamento e integração de informações em tempo real, por exemplo.

big data, *artificial intelligence*, *cloud* e *fog computing*, entre outras aplicações. Outra abordagem frequente foi a conceituação, muitos estudos se dedicam a explorar ou então compilar conceituações de diferentes autores e, ainda proposições de *frameworks*.

3.2.4 Avaliação dos estudos selecionados

A partir da leitura integral dos textos pode-se preencher o formulário de avaliação da qualidade (Anexo III, Figura 14). Esta etapa ainda permitiu a exclusão de documentos que, após a análise minuciosa, a pesquisadora compreendeu que não atendiam a questão de pesquisa, ação que resultou em um N final de 9 textos (ver fluxograma Prisma, Figura 5), atingido com o auxílio de um segundo revisor, dessa forma reduzindo vieses. O segundo revisor foi o Professor Doutor Augusto Junior Clemente, orientador da pesquisa.

O formulário de avaliação da qualidade, foi desenvolvido e adaptado a partir dos critérios da CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*) para pesquisas qualitativas e da obra de Petticrew e Roberts (2006). O desafio foi construir um instrumento sensível tanto à pesquisas de abordagem qualitativa como quantitativa. Composto por critérios de julgamento para os documentos selecionados, o formulário contou com diversas questões (Quadro 4), o qual atribuiu-se como possíveis respostas: 0=Ausência, 1=Presença, 2=Presença forte; e, Não é possível afirmar. A partir do somatório da pontuação atingida os documentos foram classificados em uma escala (com *score* máximo de 15 pontos) em que: 0-5 indicava baixo *score*, refletindo na rejeição do estudo; 6-10 indicava *score* mediano e 11-15 indicava *score* alto, consistindo no aceite do estudo.

Quadro 4 - Formulário de avaliação da qualidade

	NOORI; HOPPE; JONG, 2020	OZKAYA; ERDIN, 2020	OGRODNIK, 2020	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020	MILOŠEVI <i>et al.</i> , 2020	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019	TOMOR <i>et al.</i> , 2019	ALDEGHEISH, 2019	LI <i>et al.</i> , 2018
Questões	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N
O problema de pesquisa está explícito?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Os objetivos da pesquisa estão explícitos?		x	x	x	x	x	x	x	x
A metodologia do estudo foi adequada?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O desenho de pesquisa foi apropriado para o alcance dos seus objetivos?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O método de coleta de dados foi apropriado para responder a questão de pesquisa?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O estudo demonstra conexão a um referencial teórico ou corpo de conhecimento mais amplo?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?	x	x	x	x	x	x	x	x	x

"continua"

“conclusão”

	NOORI; HOPPE; JONG, 2020	OZKAYA; ERDIN, 2020	OGRODNIK, 2020	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020	MILOŠEVI <i>et al.</i> , 2020	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019	TOMOR <i>et al.</i> , 2019	ALDEGHEISH, 2019	LI <i>et al.</i> , 2018
Questões	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N	0 1 2 N
Existem declarações detalhadas sobre os resultados do estudo?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
As conclusões estão amparadas pelos resultados?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O estudo declara estratégias para controle de viés?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O estudo é relevante para a pesquisa?	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O quão valiosa é a evidência?	Média (Score 9)	Média (Score 10)	Alta (Score 11)	Média (Score 10)	Média (Score 9)	Média (Score 9)	Alta (Score 11)	Alta (Score 11)	Média (Score 9)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.2.5 Extração das características e resultados dos estudos

Nesta fase, também realizada no StArt, na aba de execução, realizou-se a **extração** de informações dos documentos aceitos, a partir do preenchimento do formulário de extração de informações (previamente definido na fase do protocolo), semelhante a uma grade de leitura (Anexo III, Figura 15). Tal procedimento consiste na coleta de todas as informações relevantes para o propósito da pesquisa, funcionando posteriormente como uma guia de análise. Nela foram consideradas características formais, metodológicas e substantivas dos estudos (quanto aos resultados e limitações).

Quadro 5 - Formulário de extração de dados dos documentos selecionados no corpus do estudo

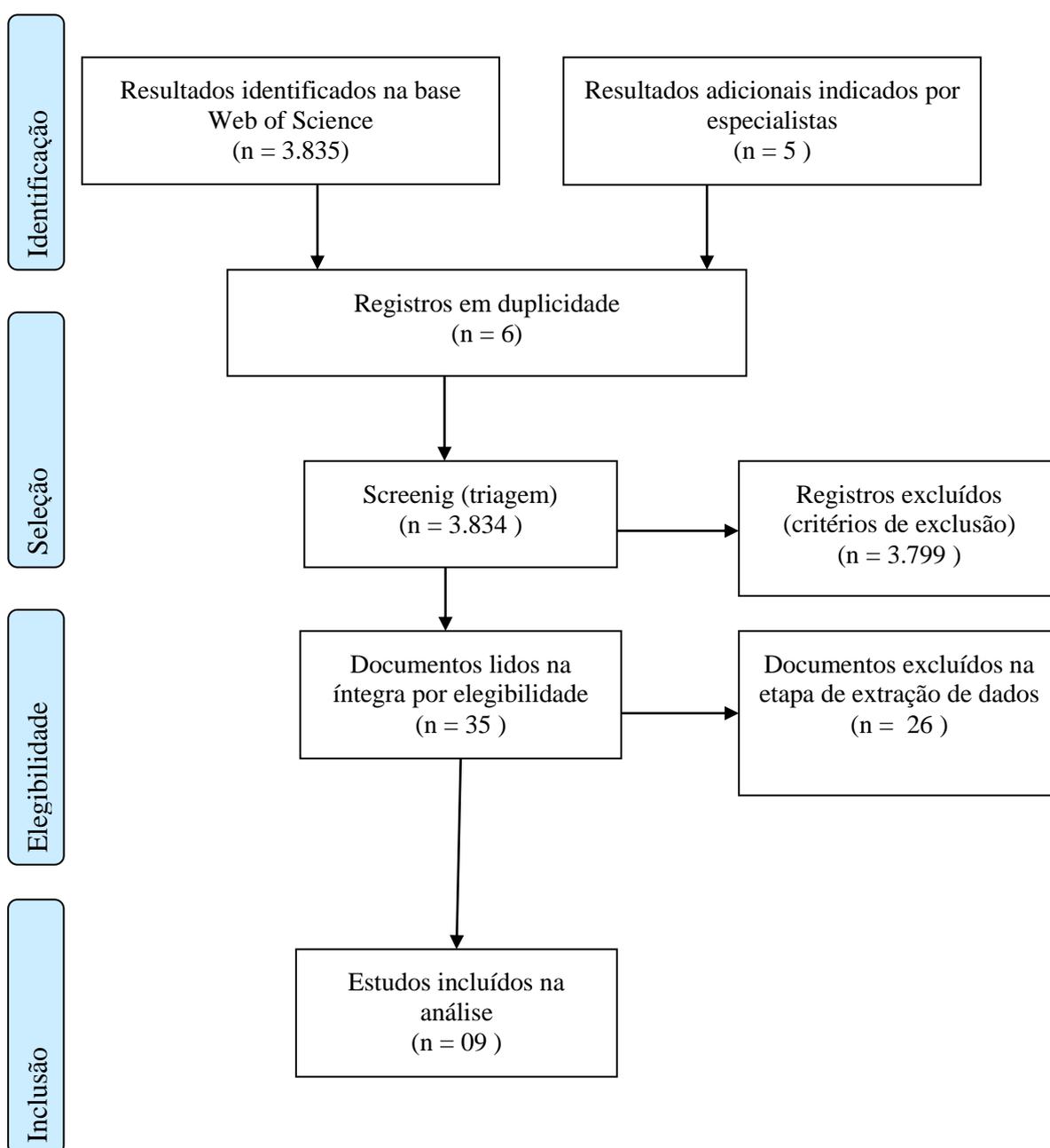
Variável extraída	Tipo	Mensuração
Problema de pesquisa	Texto	-
Objetivo	Texto	-
Objeto	Texto	-
Local (locais) pesquisados	Texto	-
Qual a abordagem metodológica predominante?	Lista	- Qualitativa - Quantitativa - Quali/Quanti
Tipo de estudo	Lista	- Estudo de caso - Survey - Revisão sistemática, - Large N, - Small N, - Comparativo
Tamanho da amostra	Texto	-
Como o estudo operacionaliza o conceito de smart city?	Texto	-
O estudo enfatiza qual (quais) perspectiva(s) da governança nas smart cities?	Lista	- Organização do Governo - Colaboração urbana inteligente - Uso da Tecnologia - Avaliação - Sem perspectiva explícita
O artigo propõe medição do elemento da governança nas smart cities?	Lista	-Sim - Não
Listar variáveis ou critérios utilizados para mensuração	Texto	-
Listar indicadores empiricamente orientados utilizados	Texto	-
Principais resultados	Texto	-
Limites/vieses	Texto	-

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.2.6 Passos do processo de seleção de documentos (fluxograma prisma)

Este subcapítulo apresenta o processo de seleção de documentos ilustrado pelo PRISMA 2009 ²² *Flow Diagram*, em seus quatro passos: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Figura 5 – Fluxo de seleção da literatura



Fonte: Moher *et al.* (2009)

²² A utilização da versão 2009, do fluxograma PRISMA, deve-se ao fato de que a versão recente (2020), não estava disponibilizada no momento em que as etapas aqui descritas foram realizadas. Disponível em: <http://prisma-statement.org/prismastatement/flowdiagram.aspx>

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo se dedica a apresentar a síntese dos resultados obtidos com a revisão sistemática, de modo que a categorização e a descrição dos itens extraídos dos nove documentos revisados são evidenciados. Isso porque as informações aqui expostas dizem respeito a características, métodos, resultados, bem como os critérios e indicadores identificados na literatura analisada, acerca da governança. Observar critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, relaciona-se especificamente a análise dos fatores de sucesso no desenvolvimento dessas cidades (ALDEGHEISHEM, 2019).

4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta fase o intuito principal é a interpretação dos dados e discussão sobre a sua relação com a teoria que envolve a temática. O início das tarefas está atrelado ao resumo dos resultados dos estudos, descrevendo suas características mais importantes e o alcance das suas associações, seus principais problemas metodológicos e vieses (PETTICREW; ROBERTS, 2006). No que compete a síntese de evidências, essas podem resultar em estudos narrativos ou quantitativos. Nas Ciências Sociais, dado o caráter heterogêneo dos estudos nem sempre é possível fazer um resumo estatístico, sendo então indicada uma síntese narrativa (PETTICREW; ROBERTS, 2006).

Esta etapa, novamente, é apoiada no *software* StArt, a partir da aba de sumarização: é a fase de síntese dos dados, possibilitando conferir as informações de cada documento, pois a ferramenta dispõe de um editor de texto que permite o pesquisador sintetizar informações e, por fim, exportar os resultados em arquivo compatível com planilhas eletrônicas.

Diante da literatura selecionada, algumas observações podem ser descritas a partir de uma análise inicial (Quadro 6), como: artigos são os tipos de documentos que compõem o N final. A maior parte dos documentos é formada por artigos científicos publicados em periódicos (8), em seguida aqueles publicados em anais de eventos científicos (1).

No que compete ao ano de publicação, percebe-se a predominância de documentos publicados no ano de 2020, o que pode sugerir um interesse recente e crescente por essa agenda de pesquisa.

A Figura 6 apresenta uma nuvem de palavras²³, desenvolvida a partir das palavras-chave contidas nos documentos analisados, em que verifica-se a maior frequência para os termos “Smart City”, “Smart Governance” e “ICT”. Após, está apresentado o Quadro 6 que sintetiza características gerais do corpus de análise.

Figura 6 – Nuvem de palavras



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

²³ Nuvem de palavras construída com auxílio da ferramenta *WordClouds*, ver sítio: <https://www.wordclouds.com/>

Quadro 6 - Corpus de análise

AUTORES/ ANO	TÍTULO	TIPO DA PUBLICAÇÃO	FONTE
NOORI; HOPPE; JONG, 2020	Classifying Pathways for Smart City Development: Comparing Design, Governance and Implementation in Amsterdam, Barcelona, Dubai, and Abu Dhabi	Artigo	Sustainability
OZKAYA; ERDIN, 2020	Evaluation of smart and sustainable cities through a hybrid MCDM approach based on ANP and TOPSIS technique	Artigo	Heliyon
OGRODNIK, 2020	Multi-criteria analysis of smart cities in poland	Artigo	Geographia Polonica
CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020	Measuring the capacity of local municipalities to adopt an urban e-governance policy using a smart synthetic model	Artigo	Journal of Urban and Regional Analysis
MILOŠEVI <i>et al.</i> , 2020	Smart City: Modeling Key Indicators in Serbia Using IT2FS	Artigo	Sustainability
HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019	Modelling the Smart Governance Performance to Support Smart City Program in Indonesia	Artigo	Procedia Computer Science
TOMOR <i>et al.</i> , 2019	Smart Governance For Sustainable Cities: Findings from a Systematic Literature Review	Artigo	Journal of Urban Technology
ALDEGHEISH, 2019	Success factors of Smart cities A systematic review of literature from 2000-2018	Artigo	TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment
LI <i>et al.</i> , 2018	Evaluation on Construction Level of Smart City: An Empirical Study from Twenty Chinese Cities	Artigo	Sustainability

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

4.2 SOBRE A GOVERNANÇA

O ponto de partida é a compreensão sobre como a literatura analisada conceitua *smart cities* e a dimensão da governança, identificando ainda os elementos considerados para a proposição de seus critérios e indicadores de aferição. No que compete à conceituação, observa-se perspectivas concomitantes, especialmente pelo entendimento de ser um conceito em formação, multifacetado, complexo e direcionado à inovação da gestão pública. Assim, a governança nas *smart cities* é compreendida a partir do uso das TICs e da forma como o governo engaja os diferentes atores.

A governança inteligente pode ser percebida como um fator transversal, pelo qual algumas ou todas as demais dimensões de uma *smart city* integram-se, portanto é um elemento chave para orquestrar os demais. Envolve ainda, parcerias público-privadas e civis e a colaboração entre diferentes partes interessadas, trabalhando juntas em busca de objetivos que incluem transparência, dados abertos, uso de TIC, governo eletrônico e tomada de decisão participativa e em co-criação com serviços eletrônicos (EUROPEAN PARLAMIEN, 2014).

No sentido de corroborar com o entendimento que a literatura analisada dispõe sobre o elemento da governança, quais os objetos de análise, locais analisados e objetivos dos estudos, apresenta-se o Quadro 7, que traz a síntese dessas informações.

Quadro 7 - Principais características do corpus de análise

AUTORES/ ANO	LOCAL	ÊNFASE DO ESTUDO	OBJETIVO DO ESTUDO	CONCEITO DE <i>SMART CITY</i>
NOORI; HOPPE; JONG, 2020	Amsterdan, Barcelona, Dubai e Abu Dhabi	Desing e governança em <i>smart cities</i>	-	Multifacetado, sem definição única relacionado com uma forte conotação para inovação (tecnológica, organizacional e social)
OZKAYA; ERDIN, 2020	Diferentes cidades ao redor do mundo	Avaliação de <i>smart cities</i>	Determinar as prioridades das dimensões de cidades inteligentes e sustentáveis e dar uma ideia sobre áreas que precisam ser investidas e desenvolvidas durante um planejamento urbano	Para além da tecnologia, relaciona-se com oportunidades de carreira e negócios, habitação segura a preços acessíveis, sociedade democrática, governança transparente e economia eficiente
OGRODNIK, 2020	Polônia	Indicadores para <i>smart cities</i>	Analisar as maiores cidades polonesas em termos de indicadores de cidades inteligentes	Uma cidade com bom desempenho e visão de futuro a partir de seis dimensões: economia inteligente, pessoas inteligentes, governança inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente e vida inteligente.
CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020	Argélia	Governança eletrônica	Demonstrar a aplicação da política de e-governança na baía de Argel usando um “Modelo Sintético Inteligente”, composto por diversos atributos e variáveis	Não apresenta um conceito claro
MILOSEVI <i>et al</i> , 2020	Sérvia	Cidades inteligentes e sustentáveis	Classificar indicadores, aplicando o método Fuzzy tipo 2, para examinar seu significado e contribuição para o desenvolvimento urbano e providenciar medidas para o desenvolvimento de uma cidade inteligente e sustentável	Múltiplo, um complexo sistema urbano composto por vários elementos que interagem entre si, no qual a inteligência está na cidade que atende às necessidades da população
HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019	Indonésia	<i>Smart governance</i>	Modelar o desempenho de uma cidade inteligente	Em construção, que surge para alcançar cidades mais sustentáveis e eficientes, com 6 (seis) dimensões definidas: governança inteligente, vida inteligente, mobilidade inteligente, pessoas inteligentes, economia inteligente, ambiente inteligente

“continua”

“conclusão”				
AUTORES/ ANO	LOCAL	ÊNFASE DO ESTUDO	OBJETIVO DO ESTUDO	CONCEITO DE <i>SMART CITY</i>
TOMOR <i>et al.</i> , 2019	-	<i>Smart Governance</i>	Gerar uma base factual para o debate, mostrando um panorama do que se sabe sobre a contribuição dependente do contexto da colaboração cidadão-governamental para a sustentabilidade urbana	Direcionado à dimensão da governança inteligente tendo seu resultado o desenvolvimento urbano sustentável, integrando valores sociais, econômicos e ambientais
ALDEGHEISH, 2019	-	Indicadores para mensuração de <i>smart cities</i>	Revisar a literatura para descobrir motivadores e indicadores de sucesso de cidades inteligentes nas quais futuras políticas de pesquisa são dependentes	Ligado ao planejamento urbano e com duas linhas: a estreita descreve-o em termos de TIC usada para gerenciar atividades, eventos, recursos e as consequências do desenvolvimento; e a linha ampla que engloba aspectos além da TIC, como os sociais, econômicos e ambientais
LI <i>et al.</i> , 2018	China	Indicadores para avaliação do nível de construção de <i>smart city</i>	Extraír indicadores importantes da literatura sobre avaliação de cidades inteligentes e, em seguida, dividir a construção de SCs, em infraestrutura inteligente, economia inteligente, governança inteligente e participação de acordo com a situação atual da construção de cidades inteligentes na China	Multifacetado e em construção, mas que envolve inovação na gestão da cidade, seus serviços e infraestruturas

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

4.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUDOS

O protocolo da revisão sistemática previa que os estudos poderiam se encaixar nas tipologias: estudos de caso, revisão sistemática, estudo comparativo, tendo as amostras de pesquisas classificadas como Large N, Small N. Como estudos de caso estão aqueles que se dedicaram a analisar determinadas experiências de *smart cities*, constituindo a maior parte dos estudos identificados (4), enquanto as revisões sistemáticas ocuparam-se da literatura (2) e os estudos comparativos (1) em observar fatores existentes em diferentes *smart cities*, traçando parâmetros de comparação entre cidades, há ainda estudos com abordagem quantitativa (2). Com relação ao tamanho das amostras, dentre os estudos selecionados (5) são Large N, (2) Small N, e outros (2) não apresentam amostras de estudo.

Os tipos de dados mobilizados pelos estudos são em sua maioria qualitativos. Contudo, no que compete a mobilização de dados quantitativos, foram percebidos a partir diferentes processos de análise. Com informações coletadas em bancos de dados de estatísticas locais.

Ao observar os métodos e técnicas utilizados nos estudos, percebeu-se que foram empregadas técnicas qualitativas a partir de dados coletados em visitas de campo, observação participativa, reuniões, participação em congressos, entrevistas em profundidade, opiniões de especialistas e coleta em documentos oficiais. Um dos estudos aplicou uma revisão documental acerca da governança inteligente baseada nas diretrizes do programa “*Movement to 100 Smart City*”²⁴, realizando também reuniões com especialistas. Além disso, encontrou-se um método baseado em atributos diversos, diferentes em tipo e escala de medição, usados para mensurar e classificar o desempenho de serviços ou atividades e, a avaliação do nível de construção de *smart city* a partir na análise de correlação. Ainda, estudos de casos e revisões sistemáticas da literatura.

Com uma análise inicial das dimensões é possível inferir que a governança nas *smart cities* é influenciada por diferentes fatores como por exemplo, a política, fatores geográficos e demográficos, cultura organizacional da administração pública e ainda, questões tecnológicas. Dessa forma, elaborou-se o Quadro 8 que sintetiza as informações apresentadas neste tópico.

²⁴ Programa criado em 2017, no qual instituições do Governo da Indonésia em co-criação com diversas organizações privadas, teve intuito de tornar-se uma direção nacional do “*Indonesia’s Smart City Master Plan*”, diretamente ligado a visão presidencial na época em transformar a Indonésia em uma “*smart nation*”. Ver sítio: <https://www.thejakartapost.com/life/2019/12/05/what-lies-ahead-of-indonesias-100-smart-cities-movement.html>

Quadro 8 - Características do corpus de análise quanto à aplicação das técnicas

AUTORES/ ANO	MÉTODOS	TAMANHO DE AMOSTRA	CONCEITO DE GOVERNANÇA NAS <i>SMART CITIES</i>	CRITÉRIOS CONSIDERADOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
NOORI; HOPPE; JONG, 2020	Estudo de caso (Qualitativa)	Small N = 4	A forma como o governo interage com os outros atores, considerando os diferentes modos de governar <i>smart cities</i> : tecnocrática, centrada no cidadão, sociotécnica, hierárquica	<ul style="list-style-type: none"> - Administração inteligente - Interação inteligente - Segurança e proteção inteligentes - Política inteligente 	<ul style="list-style-type: none"> - Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação concluída - Coleta entre 2017 e 2019, com visitas de campo, observação participativa, congressos e entrevistas em profundidade com atores envolvidos no desenvolvimento de projetos (32), além de documentos oficiais e sites
OZKAYA; ERDIN, 2020	Estudo de caso (Quantitativa)	Large N = 44	Relaciona-se com a participação e consiste em três fatores a governança transparente a participação e serviços	<ul style="list-style-type: none"> - Participação na tomada de decisões - Serviços públicos e sociais - Governança transparente 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção de 44 cidades classificadas como influentes em diferentes índices e rankings - Pontuação (valores – 1 a 9, identificados conforme a intensidade de importância, através de avaliação de tomadores de decisão - obtidos por meio da análise ANP e usados em calculo da matriz ponderada na análise TOPSIS) - Parcela (%) (valores obtidos por meio da análise ANP e usados em calculo da matriz ponderada na análise TOPSIS)

“continua”

“continuação”

AUTORES/ ANO	MÉTODOS	TAMANHO DE AMOSTRA	CONCEITO DE GOVERNANÇA NAS <i>SMART CITIES</i>	CRITÉRIOS CONSIDERADOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
OGRODNI K, 2020	Quantitativa	Large N = 18	Gestão transparente e eficaz que considere a participação social.	- Governança	- Análise multicritério conduzida a partir das premissas e indicadores de Giffinger (2007), com verificação de disponibilidade estatística dos indicadores - Coleta a partir de banco de dados publicamente disponível
CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020	Estudo de caso (Quali/Quanti)	Small N = 9	Baseada na integração de TICs para a melhoria dos serviços governamentais, desempenha um papel importante de aproximação dos cidadãos à administração e sendo essencial no combate à corrupção, na redução de custos, na transparência e eficiência da gestão urbana, por meio da divulgação de informações aos cidadãos	- ICT - Democracia digital e participativa - Infraestrutura - Transparência e responsabilidade pública - Eficiência - Economia local - Estado de direito - Estabilidade política	- Escala de importância com valores de 1 a 9 (<i>Analytic Hierarchy Process – AHP</i>) - Questionários com série de perguntas Sim/Não - Construção de matriz de comparação de pares com base nas opiniões de 35 especialistas - A medição de variáveis quantitativas se deu por meio de pesquisa com uso de aplicativos Android, para cálculo de força de sinal de Internet móvel e software ArcGIS para medição de infraestrutura e serviços; as qualitativas foram por meio de questionários

“continua”

“conclusão”					
AUTORES/ ANO	MÉTODOS	TAMANHO DE AMOSTRA	CONCEITO DE GOVERNANÇA NAS SMART CITIES	CRITÉRIOS CONSIDERADOS	APLICAÇÃO DO MÉTODO
MILOŠEVI <i>et al.</i> , 2020	Quantitativa	-	Baseia-se no uso das TICs para fornecer informações e serviços públicos e a comunicação e colaboração entre cidadãos e governo. É associada à participação na tomada de decisões, serviços públicos e sociais, transparência e estratégias e perspectivas políticas	- Governança	- Passo 1: identificar fatores de influência no contexto do conceito; - Passo 2: observação do local escolhido para o estudo (Sérvia); - Fase 3: Análise multicritério, com o método IT2FS; - Fase 4: indicadores e proposta de medidas par a implementação
HERDIYAN TI; HAPSARI; SUSANTO, 2019	Estudo de caso (Qualitativa)	-	É o sistema de equilíbrio de uma cidade	- Serviços públicos - Burocracia - Política pública	- Análise documental e mapeamento de indicadores para construção de modelo de desempenho - Opinião de especialistas e estudo de caso para modelo de validação
TOMOR <i>et al.</i> , 2019	Revisão Sistemática	Large N = 114	Colaboração habilitada pela tecnologia, entre cidadãos e governos locais, tendo em vista o desenvolvimento sustentável	- Domínio político - Confiança - Ambiente político e institucional - Alcance e uso de Internet - Características sócio-espaciais	- Revisão sistemática conduzida em seis etapas
ALDEGHEI SH, 2019	Revisão Sistemática	Large N = 84	O texto segue a visão ampla do conceito adotado para <i>smart city</i> , observado como um sistema de subsistemas correlacionados, entre eles a governança inteligente	- Governança inteligente	- Revisão sistemática conduzida em cinco etapas
LI <i>et al.</i> , 2018	Comparativo (Quantitativa)	Large N = 20	Composta pela atenção à construção de um governo inteligente, assistência médica e meio ambiente, a fim de alcançar um equilíbrio entre economia, sociedade e meio ambiente	- Governo inteligente - Ambiente inteligente - Cuidado médico inteligente - Governo, apoio e suporte	- Método de ponderação - Seleção de 20 cidades da lista piloto de <i>smart cities</i> na China - Coleta de dados em diferentes documentos oficiais entre 2012 e 2016.

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

4.4 GOVERNANÇA NAS *SMART CITIES*: DIMENSÕES, CRITÉRIOS E INDICADORES

Dentre os fatores de sucesso de uma *smart city* está uma governança capaz de integrar os aspectos políticos, sociais e econômicos da cidade, ainda, a governança urbana baseada em TICs pode melhorar os serviços governamentais, desempenhando um importante papel na aproximação dos cidadãos à administração (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). A governança inteligente se concentra na eficácia do governo na prestação de serviços públicos, representa o acesso que pode permitir participações públicas e ser adaptável à tecnologia (HERDIYAN; HAPSARI; SUSANTO, 2019).

O processo de planejamento de uma *smart city* deve considerar alguns aspectos, que são representados por critérios e indicadores, considerados como resultados para o desenvolvimento dessas cidades. Tais critérios e indicadores podem ser utilizados para apoiar o processo de adoção de *smart city*, uma vez que fornecem aos formuladores de políticas e planejadores urbanos elementos que devem ser observados no seu planejamento (ALDEGHEISHEM, 2019).

Indicadores dizem respeito a uma coleção sistemática de informações que intencionam mensurar e monitorar as atividades do governo, em geral o objetivo dos indicadores está em prover informações que podem servir para a tomada de decisão em relação às prioridades políticas, estratégias e alocação de recursos (OECD, 2009).

A pergunta de pesquisa para essa dissertação está na identificação de quais são os critérios e indicadores apresentados na literatura para mensurar as práticas de governança nas *smart cities*. Na busca por responder a questão de investigação, e atender ao objetivo da dissertação, dentre os dados extraídos na revisão sistemática, estão os critérios e indicadores encontrados nos estudos. Por conseguinte, a pesquisa identificou dimensões da governança que sugerem o desempenho em diferentes quesitos, em que a literatura elege suas variáveis e indicadores da performance da governança nas *smart cities*.

Foi elaborada uma combinação de temáticas por conjuntos de resultados, considerando suas dimensões de atuação, entendidas a partir da percepção de concomitância de conceitos e propondo uma nova maneira de organizar essa literatura. Assim, foram classificadas as seguintes dimensões: a) democracia; b) *accountability*; c) governo; d) serviços; e) gestão; f) tecnologia e infraestrutura. Dessa forma, elaborou-se uma estrutura de análise que considera a governança, vinculando a essas seis dimensões.

Para a apresentação desses achados, eles foram agrupados de forma a vincular a cada dimensão, seus critérios e indicadores, definidos pela literatura analisada, reorganizando-os. A

partir dessa nova proposta de organização da literatura, os resultados empíricos foram agrupados por afinidades temáticas. Optou-se pelo uso do termo dimensão para caracterizar essas categorias encontradas, após construiu-se Diagramas de Venn, que permitem destacar as áreas nas quais existem confluências entre os estudos. Tais resultados, identificados durante a revisão sistemática, salientam onde há maior acúmulo de evidências. A seguir apresenta-se a descrição de cada dimensão.

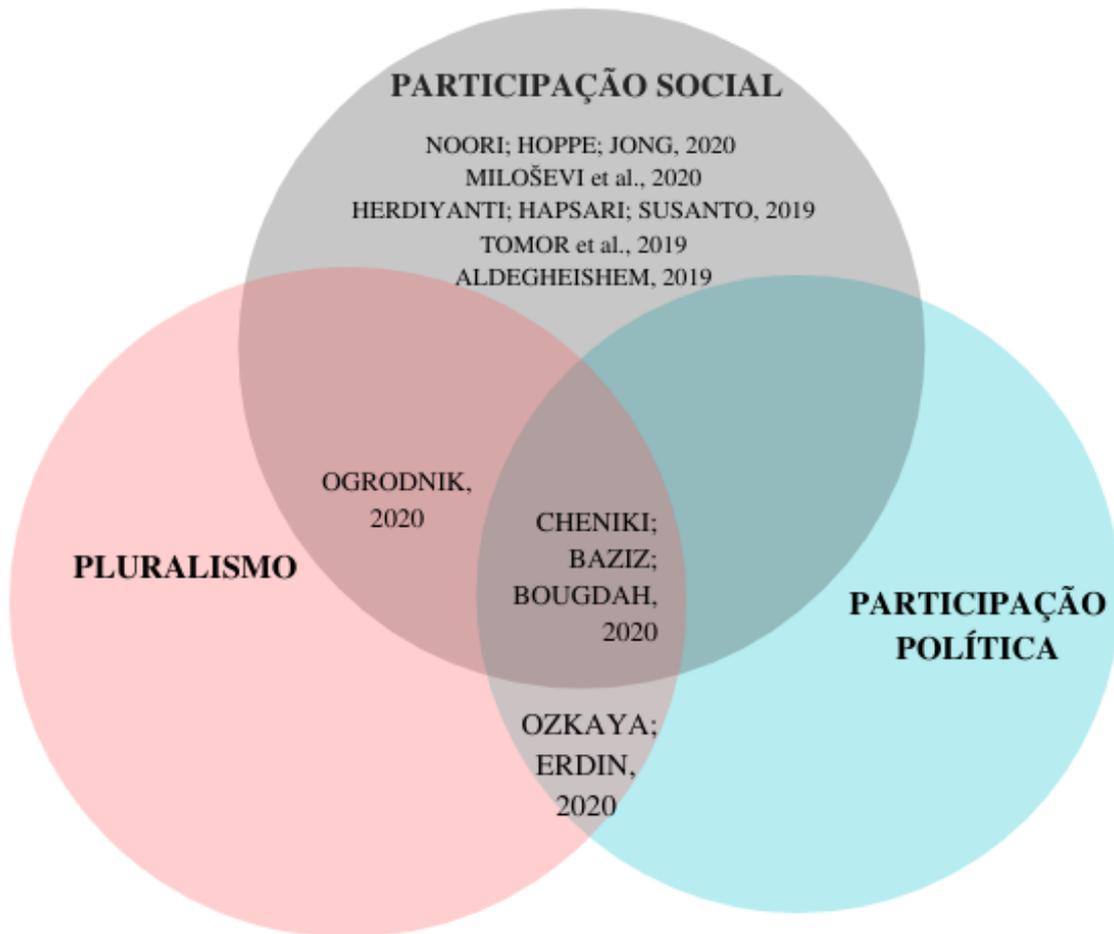
4.4.1 Democracia

Nesta dimensão estão vinculados os indicadores que relacionam-se com os aspectos da capacidade do governo em engajar os cidadãos em seus processos. Ainda, almejando uma participação ativa, especialmente a partir da inserção de TICs, como possíveis facilitadoras ao acesso às informações, permitindo maior engajamento frente às demandas locais.

A dimensão da democracia pode ser avaliada por meio de indicadores que mensuram a participação de diferentes *stakeholders* e a disponibilização de meios de participação eletrônica com soluções baseadas em TICs e assim criando valor público por meio do engajamento (TOMOR et. al, 2019).

O Diagrama de Venn ilustrado pela Figura 7, sistematiza os estudos que apontaram os pontos de consenso nessa dimensão, considerando os seguintes critérios: participação social (Noori; Hoppe; Jong, 2020; Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Miloševi *et al.*, 2020; Ogrodnik, 2020; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Tomor *et al.*, 2019; Aldegheishem, 2019), participação política (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Ozkaya; Erdin, 2020; Ogrodnik, 2020), e o pluralismo (Ozkaya; Erdin, 2020; Ogrodnik, 2020). A seguir serão apresentados mais detalhadamente cada um deles.

Figura 7 – Dimensão democracia



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

A participação social pode ser avaliada por meio do indicador que mensura a presença de participação e colaboração via mídia e redes sociais (NOORI, HOPPE; JONG, 2020). Outras formas de medida são o grau de participação da sociedade civil no processo de governança urbana e o grau de participação dos eleitores no processo de governança urbana (CHENIKI, BAZIZ; BOUGDAH, 2020). A participação ativa do cidadão na tomada de decisões é uma avaliação de importante papel, sendo que para essa finalidade a atribuição de pesos pode ser útil (MILOŠEVI *et al.*, 2020). Mais indicadores apontados são o percentual de apoio ao planejamento (OGRODNIK, 2020), o percentual de sites que acomodam participação pública para planejamento regional e aspirações públicas (HERDIYANTI, HAPSARI; SUSANTO, 2019). Outros estudos apontam indicadores como o grau de confiança do cidadão para com o governo e sua propensão à participação habilitada pelas

TICs, os programas participativos baseados em tecnologia (TOMOR *et al.*, 2019), bem como a participação no processo de tomada de decisão (ALDEGHEISHEM, 2019).

No que compete ao critério de participação política são abordados indicadores como a presença de e-votação (CHENIKI, BAZIZ; BOUGDAH, 2020), pontuações relacionadas ao processo eleitoral e participação política dos habitantes (OZKAYA; ERDIN, 2020). Além da medição por meio do percentual de participação nas eleições do governo local (OGRODNIK, 2020).

Concernente ao pluralismo, um estudo enfatizou que a mensuração pode ser alcançada tendo em vista a parcela de representantes femininas na cidade, (OZKAYA, ERDIN, 2020), e pelo percentual de participação das mulheres nos conselhos. Proposta de mensuração polêmica encontrada sobre o pluralismo foi a respeito do percentual de pessoas com ensino superior no conselho da cidade (OGRODNIK, 2020). Seja como for, o que se sobressai nesse critério é a presença de representação de múltiplos públicos nos processos democráticos, enquanto um indicador de pluralismo.

Em termos de resultados empíricos sobre a dimensão da democracia e os critérios apresentados, o estudo de Noori, Hoppe e Jong (2020) apresenta Barcelona, Dubai e Masdar com maiores pontuações na participação social, seguidas por Amsterdam. Na Sérvia a implementação de um modelo de cooperação público-privada, envolvendo especialmente a sociedade civil, as universidades e o governo local, são considerados fatores de sucesso. Os cidadãos são participantes importantes e, enquanto usuários de serviços podem fornecer dados, ideias e comentários valiosos (MILOŠEVI *et al.*, 2020). As evidências demonstraram que dentre os municípios avaliados por Cheniki, Baziz e Bougdah (2020) quatro não envolveram os cidadãos e a sociedade civil na política de governança urbana. A cidade de Zurique aparece destacada com importantes pontuações no critério pluralismo (OZKAYA; ERDIN, 2020), enquanto Varsóvia com uma alta proporção de mulheres no conselho da cidade (OGRODNIK, 2020).

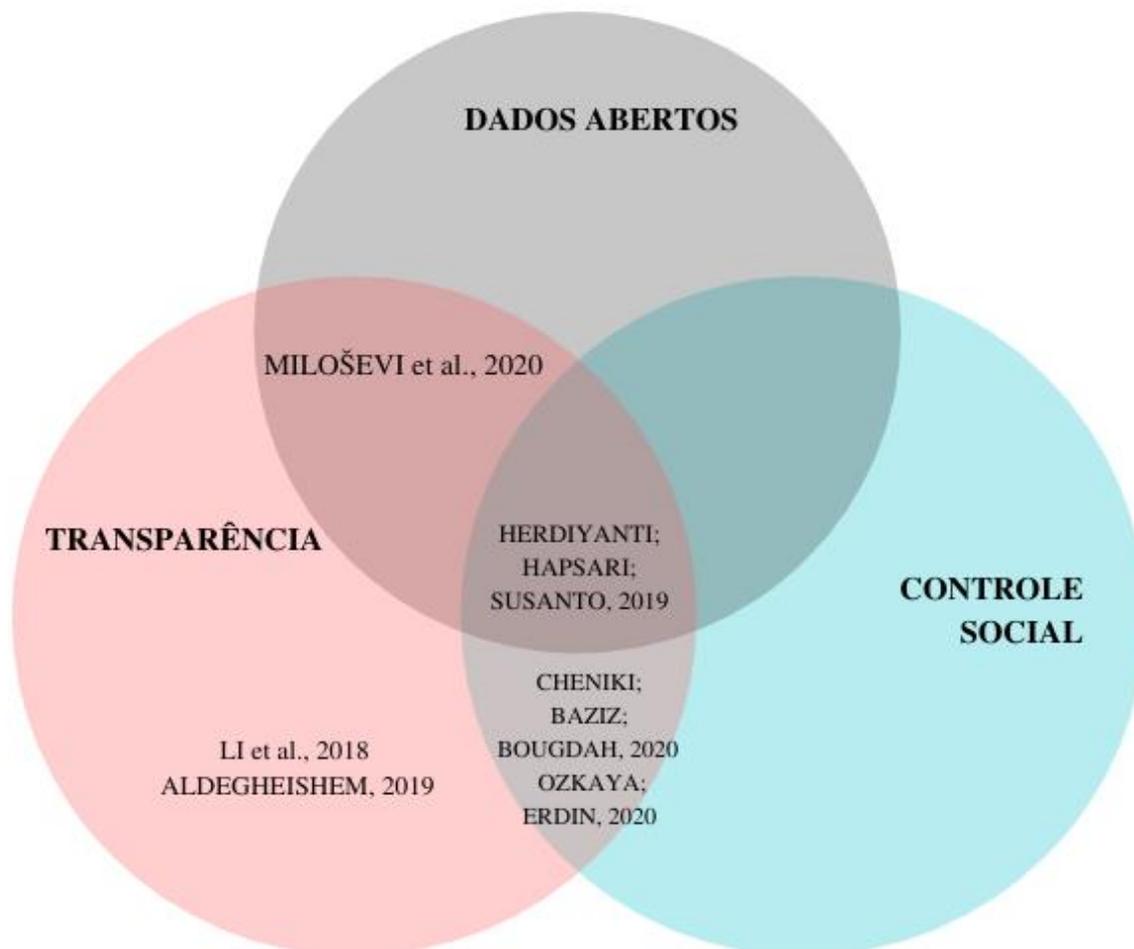
Percebe-se na dimensão da democracia três pontos de atenção: o grau de interatividade nas formas de participação; a representatividade dos participantes e os motivos para a participação (TOMOR *et al.*, 2019). Concernente a estes aspectos, a literatura aponta resultados modestos quanto ao nível de participação em iniciativas de governança. A democracia, sobretudo digital, como provocadora de mudanças políticas por meio da autoridade dos cidadãos na tomada de decisões, apresenta-se quase ausente na prática, bem como o processo de digitalização não resulta, propriamente, em um envolvimento cívico mais ativo (TOMOR, *et al.*, 2019).

Contudo, alguns exemplos de aplicações tecnológicas como fóruns de discussão, reuniões municipais eletrônicas, *wikis* e *blogs* podem ser potencialmente empregados para obter processos de comunicação bidirecional, com a participação interativa entre as partes (TOMOR *et al.*, 2019).

4.4.2 Accountability

O fator central dessa dimensão está na disponibilização e utilização de informações e dados públicos como uma ferramenta para garantir o acesso às informações. A transparência pode ser compreendida como um dos fatores mais importantes da governança inteligente (OZKAYA; ERDIN, 2020; CHENIKI; BAZIZ, BOUGDAH, 2020).

O Diagrama de Venn (Figura 8) sistematiza os estudos desta dimensão, com os destaques entre seus pontos de consenso, a saber: dados abertos (Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Miloševi *et al.* 2020), prestação de contas transparência (Ozkaya; Erdin, 2020; Miloševi *et al.* 2020; Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Li *et al.*, 2018; Aldegheishem, 2019) e controle social (corrupção e denúncias) (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Ozkaya; Erdin, 2020; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019).

Figura 8 – Dimensão *accountability*

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Para o critério de dados abertos Herdiyanti, Hapsari e Susanto (2019) utilizam o indicador que afere a transparência de gestão em relação ao uso de dados abertos. Em Miloševi *et al.* (2020) a importância é dada ao acesso ao governo aberto, sendo que os autores utilizam uma escala *likert* sobre disponibilidade de repositório de sistema regulatório e também a transparência de gestão e uso de dados abertos.

Com relação à transparência o conhecimento do nível de satisfação com transparência e burocracia se faz pertinente (OZKAYA; ERDIN, 2020; MILOŠEVI, *et al.* (2020; ALDEGHEISHEM, 2019), por exemplo pela presença de informações orçamentárias dos municípios que são publicadas na Internet (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020), e também pelo percentual de resposta ao relatório público de serviço (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019). Ainda, é significativo analisar a taxa de divulgação de informações governamentais (LI *et al.*, 2018).

No critério de controle social (corrupção e denúncias) foram encontradas tentativas de mensuração a respeito do número de prefeitos não corruptos e das informações de corrupção publicadas na internet (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020), bem como o nível de satisfação com o combate à corrupção (OZKAYA; ERDIN, 2020) e critério relacionado à existência de algum sistema de denúncia (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019).

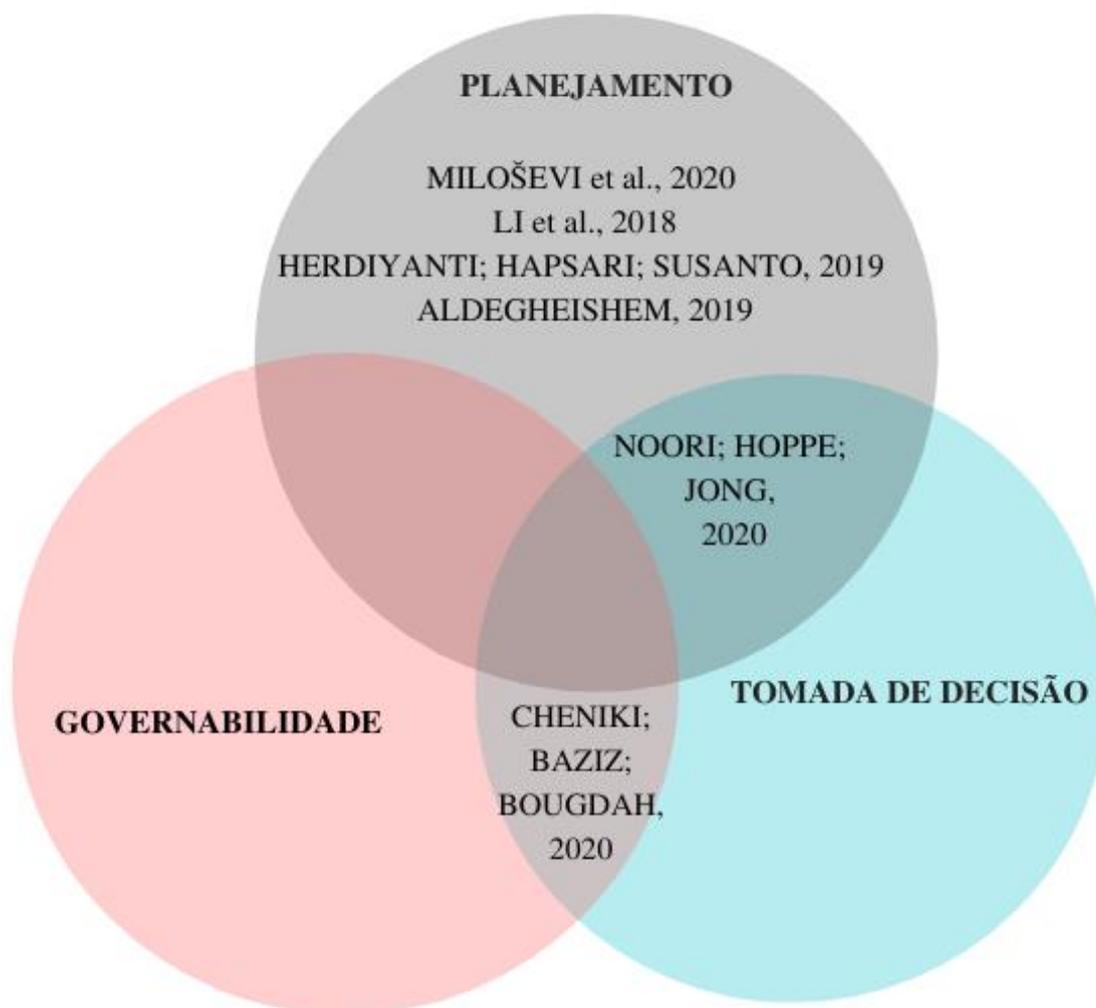
O estudo de Herdiyanti, Hapsari e Susanto (2019) aponta a cidade de Surabaya na Indonésia com um percentual de 55,71% para o domínio representado pelos indicadores elencados, representando a menor pontuação. Enquanto na pesquisa de Cheniki, Baziz e Bougdah (2020) os autores identificaram que seis, dentre os nove municípios avaliados, apresentaram falhas na transparência. Ozkaya e Erdin (2020) afirmam que a governança transparente é o fator mais importante, com 56,655%, sendo que Estocolmo e Copenhague se destacam nesse critério, dentre as cidades analisadas.

A prestação de contas aliada à transparência, o uso de dados abertos e a existência do controle social, são variáveis que favorecem as possibilidades de colaboração. Os textos analisados na revisão apontaram que a mensuração pode ser alcançada por meio de existência de informações orçamentárias publicadas na internet. Ainda, pelo nível de satisfação com a transparência, burocracia e o combate à corrupção, além da transparência de gestão e uso de dados abertos. Sobre dados abertos, pode-se dizer que é uma forma de mensurar a transparência das atividades do governo, dessa forma proporcionando aos cidadãos o conhecimento da atuação da gestão.

4.4.3 Governo

Nesta dimensão observa-se o papel do governo na formulação de ações que impulsionem o desenvolvimento e liderem a implementação de projetos ou iniciativas de *smart cities* a partir de três critérios, dos quais os estudos estão sistematizados no Diagrama de Venn (Figura 9). Em seus pontos de confluência: planejamento (Noori; Hoppe; Jong, 2020; Miloševi *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2018; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Aldegheishem, 2019), governabilidade (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020) e tomada de decisão (Noori; Hoppe; Jong, 2020).

Figura 9 – Dimensão governo



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Para o critério de planejamento desponta um tópico de vanguarda em termos de tecnologia, a presença de uso de análise de *big data* para tomada de decisão (NOORI; HOPPE; JONG, 2020). Outros indicadores são as estratégias e perspectivas para o desenvolvimento de cidades inteligentes (MILOŠEVI *et al.*, 2020), bem como a existência de documentos de planejamento em cidade inteligente (LI *et al.*, 2018). Herdiyanti, Hapsari e Susanto (2019), por sua vez, ressaltam a disponibilidade de política interna relacionada a um documento serviço de gestão e a disponibilidade de objetivos de cidade inteligente (visão e missão). Por fim, Aldegheishem (2019) assinala a administração inteligente.

No que compete ao critério da governabilidade verifica-se dois indicadores: o número de prefeitos servindo em mais de um mandato últimos anos, os partidos políticos de sucesso (medido pelo percentual de votos obtidos pelos partidos políticos) (CHENIKI; BAZIZ;

BOUGDAH, 2020). Já para o critério de tomada de decisão Noori, Hoppe e Jong (2020) avaliam a presença de uso de análise de *big data* para tomada de decisão. Esse último elemento é também abordado por Cheniki, Baziz e Bougdah (2020), mas pela ótica do pluralismo (medido pela contagem de número de partidos políticos envolvidos no processo).

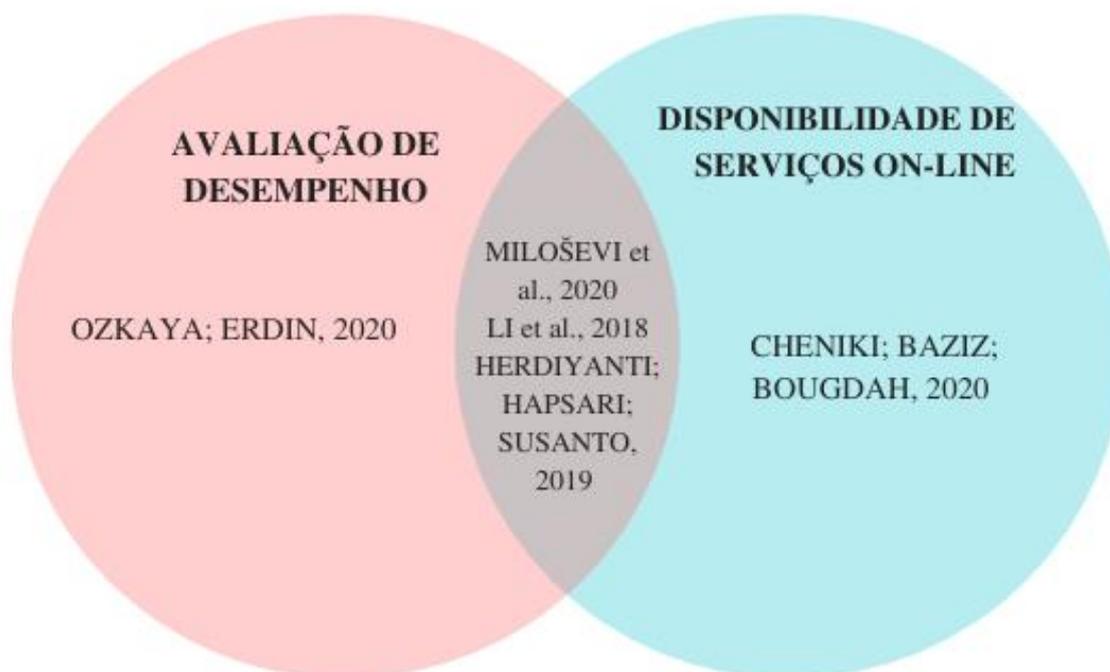
A estabilidade política se dá mediante o pluralismo na tomada de decisão, na continuidade de mandatos dos prefeitos e no quanto os partidos políticos obtém sucesso através do votos conquistados (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). Na Argélia quatro dentre os nove municípios avaliados, eram politicamente instáveis. Amsterdam, Barcelona e Dubai apresentam destaque para o uso de análise de *big data* nos processos de tomada de decisão, enquanto Masdar encontra-se na última colocação (NOORI; HOPPE; JONG, 2020). Ainda é possível salientar a importância atribuída a indicadores que mensuram o planejamento, estratégias e normas para o desenvolvimento da inteligência (MILOŠEVI *et al.*, 2020; LI *et al.*, 2018; NOORI, HOPPE E JONG, 2020).

Por fim, para o alcance da governança a cidade deve prestar atenção à construção de um governo inteligente, dessa forma atingindo o equilíbrio entre economia, sociedade e meio ambiente (LI *et al.*, 2018).

4.4.4 Serviços

É uma dimensão caracterizada pela oferta de serviços e soluções on-line e pela necessidade de avaliar o quanto tais serviços estão acarretando maior eficiência e eficácia. Essa dimensão possui dois critérios, em que os estudos com pontos de consenso aparecem sistematizados na Figura 10, a saber: disponibilidade de serviços on-line (Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Li *et al.*, 2018; Miloševi *et al.*, 2020; Aldegheishem, 2019) e avaliação de desempenho (Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Ozkaya; Erdin, 2020; Li *et al.*, 2018; Miloševi *et al.*, 2020).

Figura 10 – Dimensão serviços



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

No critério da disponibilidade de serviços on-line identifica-se a possibilidade de medição por meio de indicadores tais como: o percentual de serviços públicos on-line (e-governo) (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019), a presença de e-administração (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020), a taxa de processamento eletrônico de assuntos governamentais, as visitas diárias a sites do governo (LI, *et al.*, 2018) e os serviços de governo eletrônico (MILOŠEVI *et al.*, 2020; ALDEGHEISHEM, 2019).

No que compete à avaliação de desempenho, ela envolve como indicadores os elementos da avaliação de serviços de gestão (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019), a eficácia do governo no que tange à qualidade dos serviços prestados (OZKAYA; ERDIN, 2020), a avaliação de desempenho da construção de *smart city* (LI *et al.*, 2018) e a acessibilidade dos serviços (MILOŠEVI *et al.*, 2020).

Na pesquisa de Ozkaya e Erdin (2020) os serviços públicos são apontados como o último fator de importância, com 16,003%, estando a cidade de Zurique em destaque nesse âmbito. Cheniki, Baziz e Bougdah (2020) utilizam o critério da eficiência para a mensuração nessa dimensão, apontando que dentre os locais analisados, somente o centro de Argel atendeu aos requisitos nesse aspecto. Li *et al.* (2018), a partir de indicadores de taxas de

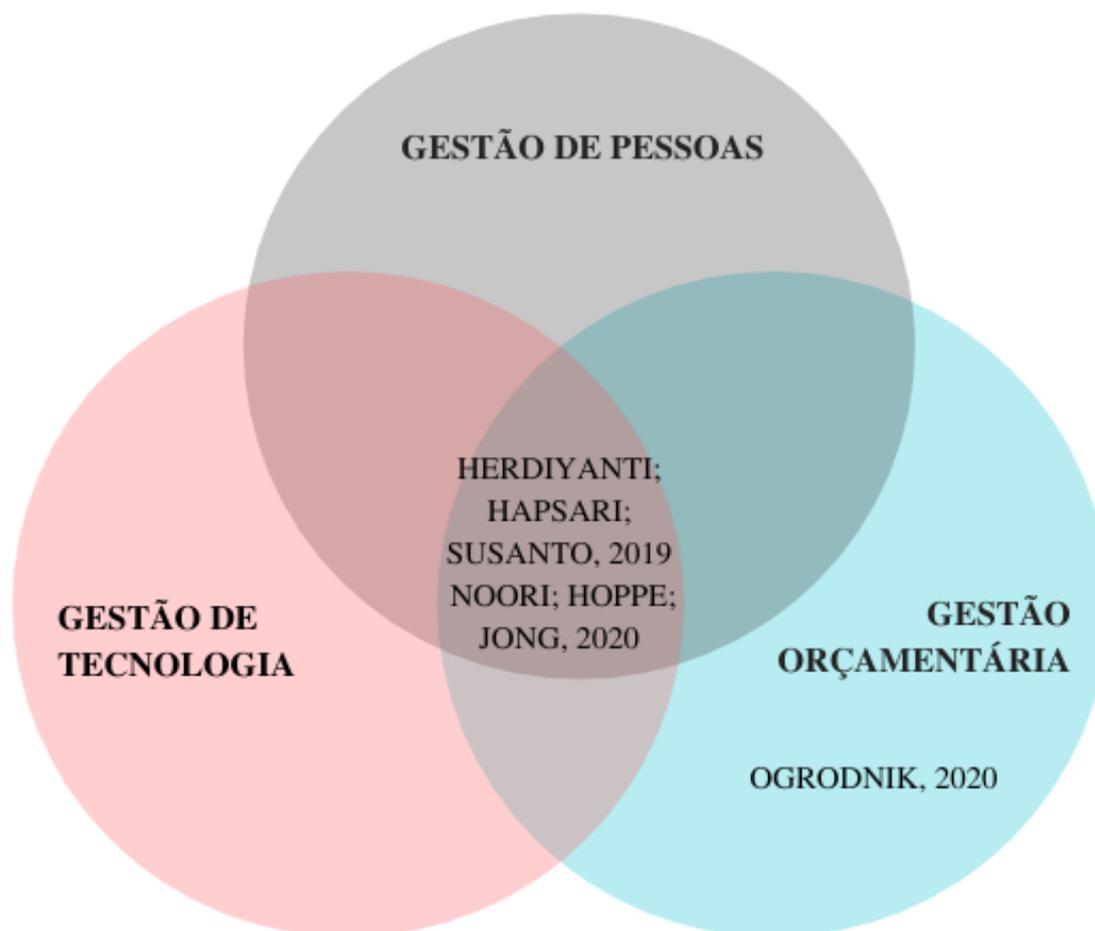
utilização e satisfação com as ferramentas, destacam-se Pequim, apresentando importante melhoria na referida cidade na capacidade dos serviços, com abrangente inovação e integração.

É relevante salientar que tais aspectos tecnológicos contribuem para a comunicação, a exemplo dos portais de *web* e diferentes tipos de visualizações. Essas ferramentas abertamente disponíveis podem diminuir as barreiras de acesso ao cidadão. Com a expansão da Internet e o uso difundido de TICs mudam as expectativas dos cidadãos em relação às ações governamentais. Elas permitem realizar algumas conexões, entretanto, não é tão simples aproveitar as informações dos sites dos municípios, outra crítica diz respeito ao fato de que as tecnologias disponíveis acabam norteando o projeto de serviços on-line, ao invés das expectativas e necessidades dos usuários (TOMOR *et al.*, 2019).

4.4.5 Gestão

Nesta dimensão estão vinculados os critérios que relacionam-se com os aspectos da administração pública, tratando de fatores gerenciais e organizacionais. O Diagrama de Venn ilustrado pela Figura 11, sistematiza os estudos que apontaram os pontos de consenso nessa dimensão, considerando as seguintes variáveis: gestão de pessoas (Herdiyanti, Hapsari e Susanto, 2019; Noori; Hoppe; Jong, 2020), gestão de tecnologia (Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Noori; Hoppe; Jong, 2020) e gestão orçamentária (Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Ogradnik, 2020).

Figura 11 – Dimensão gestão



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

No que compete ao critério de gestão de pessoas pontuam a disponibilidade de site do governo para receber serviço de relatório público e a gestão de equipes (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019) e a presença de redesenho de normas com base em soluções inteligentes (tecnologia) (NOORI; HOPPE; JONG, 2020).

Para o critério de gestão de tecnologia há três indicadores: a operação do data center, a integração de sistema (inscrição) e a aplicação geral compartilhamento (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019). Outra proposição de medida se dá pela presença de redesenho de normas com base em soluções inteligentes (tecnologia), indicador sobreposto na variável anterior por (NOORI; HOPPE; JONG, 2020).

A gestão orçamentária é mais um critério dessa dimensão na qual são apontados como indicadores o planejamento e orçamento, a gestão financeira e o serviço de compras (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019). Outro fator extremamente relevante ao

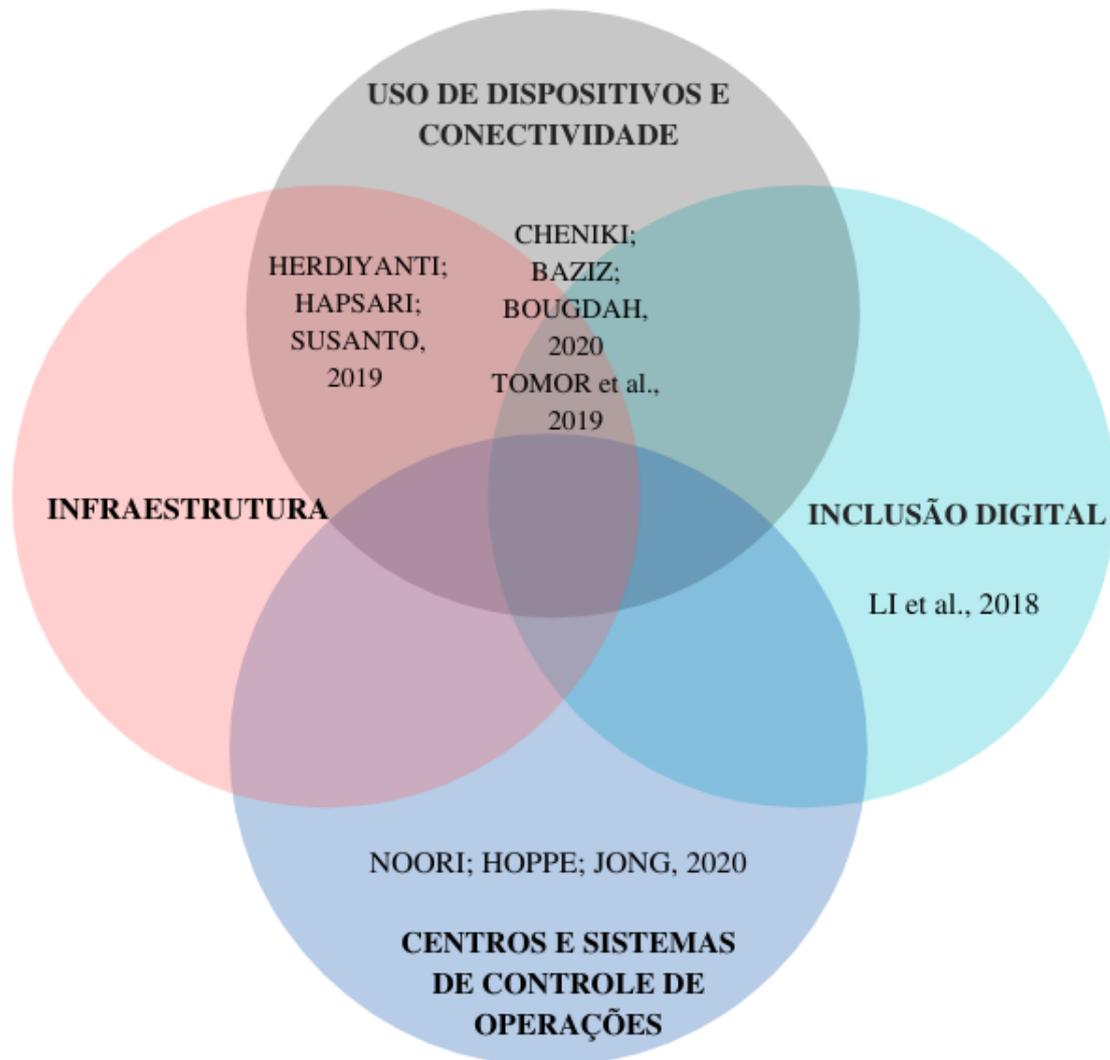
sucesso das iniciativas, e pouco abordado pelas demais pesquisas, são os recursos financeiros do local. Para sua mensuração é importante observar a renda municipal per capita e os recursos urbanos para financiar programas e projetos (OGRODNIK, 2020).

4.4.6 Tecnologia e infraestrutura

Nesta dimensão estão classificados os critérios acerca da aplicação de tecnologias, porém direcionados para a disponibilidade de uso e também variáveis que dizem respeito ao oferecimento, por parte dos governos, de condições estruturais de acesso à tecnologia e desenvolvimento de habilidades que permitam a utilização destes recursos.

No Diagrama de Venn (Figura 12) há a sistematização dos estudos que apontaram os pontos de confluência nessa dimensão, tendo em vista as variáveis: uso de dispositivos e conectividade (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Tomor *et al.*, 2019), infraestrutura (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Herdiyanti; Hapsari; Susanto, 2019; Tomor *et al.*, 2019), capital humano (Cheniki; Baziz; Bougdah, 2020; Li *et al.*, 2018; Tomor *et al.*, 2019) e centros e sistemas de controle de operações (Noori; Hoppe; Jong, 2020).

Figura 12 – Dimensão tecnologia e infraestrutura



Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

O critério inicial desta dimensão é o uso de dispositivos e conectividade, nesse âmbito são propostos indicadores como o percentual de usuários de internet, o percentual de telefones residenciais, o percentual de usuários de computadores, o percentual de usuários de smartphones e a força do sinal 2G, 3G, 4G (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). Em outra medida a porcentagem de famílias conectadas a Internet (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019) e a disponibilidade de TICs (TOMOR *et al.*, 2019).

No que compete à infraestrutura a medição pode ocorrer pela presença ou ausência de infraestrutura pública (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). Ainda, pelos serviços e instalações considerando os indicadores: a energia elétrica (número de residências com eletricidade, o percentual de cobertura de infraestrutura telefônica e a disponibilidade de

provedor de Internet, em uma escala *likert* (HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019). O amplo alcance e disponibilidade de Internet, o desenvolvimento de alta tecnologia, as tecnologias de código aberto e as influências das características geográficas nos serviços públicos eletrônicos, são indicadores comumente importantes (TOMOR *et al.*, 2019).

Um critério relevante nesta dimensão é a inclusão digital. Aqui observado pelo percentual de cidadãos alfabetizados (capacidade humana de usar TIC) e a presença ou ausência de infraestrutura de decisão (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). Não menos importante está o indicador do percentual despesas com educação (LI *et al.*, 2018), o que repercute na coesão social e ao cidadão habilitado digitalmente (TOMOR *et al.*, 2019).

No que tange aos centros e sistemas de controle de operações se dá pela presença de uso de dispositivos inteligentes e análise de dados para vigilância (NOORI; HOPPE; JONG, 2020).

Um critério abrangente para determinar indicadores são as TICs. É importante considerar não apenas a capacidade de conectividade e a capacidade em possuírem ferramentas tecnológicas, pelos cidadãos, mas também a aptidão de se integrarem a uma atmosfera inteligente. Na Argélia, dos nove locais analisados, cinco não forneceram aos seus cidadãos o atendimento a esse critério (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020). Isso porque necessita-se de presença de ferramentas e infraestrutura de TIC, bem como cidadãos com habilidades para o uso destas, sem limitações de conhecimento para o seu manuseio.

O trabalho de Li *et al.* (2018) aponta quatro cidades (Hangzhou, Shenzhen, Guangzhou e Xangai) com alto nível de inteligência o que se deve ao desempenho econômico dessas, especialmente pela presença de gigantes como Alibaba, Tendent e Huawei, em algumas dessas localidades. Dentre as cidades, Shenzhen tem especial destaque com o desenvolvimento da infraestrutura.

A literatura é unânime sobre a Internet e as infraestruturas digitais estarem transformando a governança tradicional, onde o nível de participação on-line, por exemplo, está fortemente ligado ao amplo alcance de Internet e disponibilidade de TICs (TOMOR *et al.*, 2019).

As medidas que consideram a infraestrutura e o alcance e uso de Internet não são levadas em consideração em países desenvolvidos. No entanto, nas cidades localizadas em países em desenvolvimento se torna valorosa a sua análise, dada a ocorrência de municípios que podem não apresentar infraestrutura suficiente (CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020).

4.5 DISCUTINDO OS RESULTADOS

O conceito de *smart city* tem sido abordado pela literatura como um modelo ideal na busca por sanar muitos problemas públicos. De uma maneira geral foi possível encontrar, frequentemente, nos diferentes estudos analisados atenção ao *framework* de Giffinger *et al.* (2007) o qual indica seis dimensões principais estruturantes de uma cidade mais inteligente: economia inteligente, pessoas inteligentes, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, vida inteligente e a governança inteligente, sendo a última dimensão o componente de análise desta dissertação. Dentre as pesquisas identificou-se que seus indicadores são também inspirados no *framework* de Cohen (2013).

Em meio aos setenta e quatro indicadores no modelo de Giffinger *et al.* (2007), nove são específicos da dimensão da governança. Já na proposta de Cohen (2013) foram utilizados sessenta e dois indicadores, constituindo nove específicos para a medição da governança. Cohen (2013) apresenta dezesseis dos seus indicadores mapeados diretamente da Norma ISO (*International Organization for Standardization*) 37120.

Observação importante é a de que os estudos poderiam explorar mais profundamente a ISO 37120, que aborda o desenvolvimento sustentável de comunidades - indicadores de serviços municipais e qualidade de vida e apontando indicadores para a governança. A norma pode ser aplicada a localidades ou governos que intencionem mensurar de forma comparável o seu desempenho. A ISO tem um importante papel na padronização e ainda mais pelo fato de que seus indicadores foram definidos conjuntamente com diferentes países, tornando-a uma importante referência adaptável a diferentes cenários, com distintas culturas, tipos de governo, lideranças políticas, geografia, economia, entre outros.

A mensuração e classificação de uma *smart city* usualmente considera o nível identificado em cada uma das dimensões, sendo os indicadores importantes instrumentos para classificar o grau de maturidade de determinada cidade, considerando tais dimensões de inteligência. Notadamente, para a dimensão da governança as propostas de mensuração dos estudos analisados levaram em conta indicadores relacionados a cada um dos aspectos reorganizados no tópico anterior, a partir da visão da autora.

De modo geral verificou-se sobreposições de critérios e indicadores, geralmente associados ao uso dos serviços públicos, implementação de tecnologias na prestação de serviços públicos, transparência dos dados sobre as atividades do governo e dos serviços públicos, portais de participação, etc. Os indicadores extraídos incluem ainda infraestrutura

física, fatores sociais e humanos, tecnologias, monitoramento de recursos e atividades, desenvolvimento socioeconômico, gestão inovadora, entre outros (ALDEGHEISHEM, 2019).

Durante a sistematização da literatura percebeu-se que os estudos concentram-se, em sua maioria, em cidades com acelerado nível de desenvolvimento. Tais cenários despontam para realidades muitas vezes não encontradas em regiões menos desenvolvidas, especialmente em países como o Brasil. Em seu recente estudo, Przeybilovicz *et al.* (2020) mensuram, por exemplo, a infraestrutura e conectividade, bem como os sistemas e tecnologias para gestão urbana. A referida pesquisa revela que nas cidades brasileiras “ao mesmo tempo em que os serviços eletrônicos são disponibilizados, a lacuna de desenvolvimento urbano é concomitante com a existência de serviços digitais, os gargalos de infraestrutura digital para a transformação digital das cidades [...]” (p. 148).

Com exceção das revisões sistemáticas que avaliaram a literatura, a maioria dos estudos medem mais de uma cidade, definindo-as claramente. O estudo de Ozkaya e Erdin (2020) aponta que dentre as cidades investigadas a governança aparece como a última prioridade, com resultado percentual de 5,738%. A pesquisa mensurou quarenta e quatro cidades altamente destacadas mundialmente, revelando tais dados para uma dimensão tão importante na inteligência das cidades. O resultado é impactante, e desperta a reflexão: qual seria a consequência dessa medição se considerássemos aplicá-la em contextos de cidades interioranas ou mesmo de regiões fronteiriças, de países em desenvolvimento?

No que compete a avaliação da governança nas cidades de países em desenvolvimento, nota-se a partir da análise dos indicadores propostos na literatura investigada que algumas problemáticas poderiam ser encontradas na aplicação dos mesmos nestes contextos. Como, por exemplo, a dificuldade na obtenção de alguns dados imprescindíveis na mensuração de desempenho, ou mesmo a necessidade de adaptação de indicadores, pois talvez não atendam as realidades destas localidades. Isso porque as diferentes realidades tendo em vista à infraestrutura, a aplicação de TICs, além dos índices de corrupção, instabilidade política e pouco interesse por parte de poder público no desenvolvimento da inteligência das cidades, sem contar com a baixa participação dos diferentes atores no sentido de buscar esforços nesses aspectos.

A pesquisa acerca da mensuração das *smart cities* e também especificamente da dimensão governança para cidades de países desenvolvidos encontra-se com maior disponibilidade. Contudo esses mesmos estudos considerando localidades de países em desenvolvimento ainda são escassos. Estudos nesse cenário demonstram dois pontos sensíveis, o primeiro relacionado à política de governança e o segundo relacionado a

dificuldades (ou incapacidades) na adoção e uso de TICs (CHENIKI, BAZIZ E BOUGDAH, 2020).

Para serem consideradas inteligentes as cidades devem demonstrar como se adaptam aos problemas ambientais, sua capacidade em atender as necessidades de seus cidadãos, levando em consideração a construção de habilidades das pessoas e soluções inovadores com a adoção de tecnologias (ALDEGHEISHEM, 2019). Nesse sentido, apresentam-se os Quadros 9 a 14, que sistematizam as dimensões, critérios e sugestões de indicadores para mensuração da dimensão governança nas *smart cities*.

Quadro 9 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão Democracia

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Participação social	- Participação na tomada de decisão	- Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9); Consulta a especialistas	ALDEGHEISHEM, 2019; MILOŠEVI et al., 2020; CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Espaços de participação dos cidadãos na cidade	- Coleta a partir de bancos de dados publicamente disponíveis, documentos oficiais e sites	NOORI; HOPPE; JONG, 2020; OGRODNIK, 2020
	- Presença de fóruns, enquetes on-line e mídias sociais	- Coleta de dados em documentos oficiais e sites	NOORI; HOPPE; JONG, 2020
	- Presença de programas participativos baseados em tecnologia	- Análise documental e consulta a especialistas	TOMOR et al., 2019; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019
Participação política	- Presença de e-votação	- Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9); Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Participação ampliada nas eleições	- Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9)	OZKAYA; ERDIN, 2020
Pluralismo	- Participação de mulheres nos conselhos da cidade	- Coleta a partir de bancos de dados publicamente disponíveis; Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9)	OGRODNIK, 2020; OZKAYA; ERDIN, 2020
	- Presença de públicos múltiplos nos espaços de deliberação democráticos	- Coleta a partir de bancos de dados publicamente disponíveis; Questionário com série de perguntas Sim/Não	OGRODNIK, 2020; CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Quadro 10 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão *Accountability*

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Dados abertos	- Presença de uso de dados abertos	- Análise documental; Entrevista com especialistas	MILOŠEVI et al., 2020; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019
Transparência	- Informações publicadas na Internet	- Questionário com série de perguntas Sim/Não; Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9); Análise documental; Entrevista com especialistas; Coleta de dados em documentos e sites oficiais	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; OZKAYA; ERDIN, 2020; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; LI et al., 2018; ALDEGHEISHEM, 2019
Controle social	- Presença de sistemas de denúncia	- Questionário com série de perguntas Sim/Não; Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9); Análise documental; Entrevista com especialistas	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; OZKAYA; ERDIN, 2020; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Quadro 11 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão Governo

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Governabilidade	- Presença de diferentes partidos envolvidos na tomada de decisão	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
Planejamento	- Presença de estratégias para o desenvolvimento de cidades inteligentes	- Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação concluída; Coleta de dados em documentos oficiais; Análise documental; Entrevista com especialistas	NOORI; HOPPE; JONG, 2020; MILOŠEVI et al., 2020; LI et al., 2018; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; ALDEGHEISHEM, 2019
Tomada de decisão	- Presença do uso de análise de <i>big data</i> na tomada de decisão	- Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação	NOORI; HOPPE; JONG, 2020

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Quadro 12 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão Serviços

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Disponibilidade de serviços on-line	- Presença de governo eletrônico	- Questionário com série de perguntas Sim/Não; Pontuação (escala de valores – ex.: 1 a 9)	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; MILOŠEVI et al., 2020
	- Percentual de serviços públicos on-line	- Análise documental; Entrevista com especialistas	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019;
	- Processamento on-line	- Coleta de dados em documentos e sites oficiais	LI et al., 2018
	- Percentual de visitas diárias a sites da prefeitura	- Coleta de dados em documentos e sites oficiais	LI et al., 2018
Avaliação de desempenho	- Presença de avaliação de desempenho da acessibilidade dos serviços e governo eletrônico	- Análise documental; Entrevista com especialistas; Coleta de dados em documentos e sites oficiais	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; LI et al., 2018; MILOŠEVI et al., 2020
	- Presença de avaliação de desempenho da qualidade dos serviços prestados	- Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação	OZKAYA; ERDIN, 2020

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Quadro 13 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão Gestão

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Gestão de pessoas	- Presença de política interna relacionada a gestão de pessoas	- Análise documental; Entrevista com especialistas; Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; NOORI; HOPPE; JONG, 2020
Gestão de tecnologia	- Presença de integração de sistemas	- Análise documental; Entrevista com especialistas; Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; NOORI; HOPPE; JONG, 2020
Gestão orçamentária	- Presença de política interna relacionada a gestão financeira e orçamento para projetos de <i>smart cities</i>	- Análise documental; Entrevista com especialistas; Coleta a partir de bancos de dados publicamente disponíveis	HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019; OGRODNIK, 2020

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Quadro 14 - Critérios e indicadores para a governança nas *smart cities*, na dimensão Tecnologia e Infraestrutura

CRITÉRIO	INDICADOR	MÉTODOS DAS FONTES	AUTORES
Uso de dispositivos e conectividade	- Percentual de usuários de telefonia fixa	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Percentual de cobertura de infraestrutura telefônica	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Percentual de usuários de computadores e smartphones	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; TOMOR et al., 2019
	- Percentual de usuários de Internet	- Questionário com série de perguntas Sim/Não Análise documental; Entrevista com especialistas	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; HERDIYANTI; HAPSARI; SUSANTO, 2019
	- Presença de diferentes provedores de Internet	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Presença de cobertura ampliada de fibra ótica	- Questionários com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
	- Cobertura de acesso à conectividade móvel (3G e 4G)	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020
Inclusão digital	- Percentual de cidadãos alfabetizados (Capacidade humana de usar TIC)	- Questionário com série de perguntas Sim/Não	CHENIKI; BAZIZ; BOUGDAH, 2020; TOMOR et al., 2019
	- Presença de programas de capacitação tecnológica e/ou inclusão digital	- Coleta de dados em documentos e sites oficiais	LI et al., 2018
Centros de sistemas de controle de operações	- Presença de centros de operação e controle para gestão da cidade	- Pontuação qualitativa atribuída para cada variável, por meio de escala ordinal com ponto de variação entre ausência até implementação	NOORI; HOPPE; JONG, 2020

Fonte: Elaboração da autora, com dados da revisão sistemática (2021)

Nesse sentido, como direcionou-se esforços para a dimensão da governança nas *smart cities*, aderiu-se a visão de que a governança inteligente significa diferentes atores interessados e envolvidos na tomada de decisões e nos serviços públicos (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015). A contribuição para esse subcampo está na nova

organização proposta para o debate, qual concentra seis principais dimensões: democracia, *accountability*, governo, serviços, gestão e, tecnologia e infraestrutura.

Ao observar a *democracia*, localizou-se indicadores concentrados especialmente na participação social como o maior ponto de confluência entre as pesquisas. Na dimensão *accountability*, dois pontos surgem confluentes, conduzindo indicadores em torno da prestação de contas, transparência e o controle social, sendo que os dados abertos também despontam em mais de um estudo. O quesito de *governo* tem critérios relacionados ao planejamento e a tomada de decisão, enquanto pontos com maior confluência. Ao observar a dimensão de *serviços*, reuniu-se critérios e indicadores acerca da disponibilidade de serviços on-line. Em *gestão* encontrou-se elementos voltados à importância para a gestão em múltiplos aspectos: de pessoas, tecnológica, etc. Ainda, na dimensão *tecnologia e infraestrutura* o uso de dispositivos e conectividade e a infraestrutura, sendo pontos de menor consenso os que abordam critérios e indicadores voltados à inclusão digital e os centros e sistemas de controle de operações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação foram direcionados esforços para analisar de forma sistemática o tema de *smart cities*, especialmente sob a dimensão da governança. Como resultados, identificou-se dimensões, critérios e os indicadores envolvidos na mensuração deste campo. Foi aplicada a técnica de revisão sistemática, sobre o banco de dados procedente da base WoS e manuscritos oriundos de indicações de especialista. Além disso, o banco de dados original (WoS) permitiu realizar um mapeamento da área, tendo na cientometria as ferramentas para o reconhecimento sobre a evolução do conceito, estudos referenciais, bem como as agendas contemporâneas de pesquisas: *Internet of Things (IoT)*, conceituação das *Smarts Cities*, conceituação e tecnologia (*Big Data, TICs, Internet*) e, governança e políticas públicas.

De tal modo, com a constatação sobre a governança representar uma das agendas de pesquisa na temática, identificou-se e analisou-se sistematicamente nove documentos os quais apresentaram critérios e indicadores para a mensuração da governança no âmbito do conceito de *smart cities*. Os resultados foram expostos pela sistematização das evidências identificadas nesses documentos, ressaltando os autores, a metodologia de pesquisa e quando possível a forma de mensuração de tais critérios por meio de indicadores. Sobretudo, foi encontrada uma literatura recente e fundamentada conceitualmente em muitos trabalhos importantes para a área, os quais situam-se entre os mais citados no estudo desenvolvido para o capítulo dois desta dissertação, que envolveu a cientometria.

Dessa forma, foi atingido o objetivo desta dissertação em elencar os critérios e indicadores e possíveis formas de mensuração da governança em *smart cities*. Verificou-se cada critério e indicador, vinculando-o à sua dimensão com a respectiva referência – de forma a reorganizar a bibliografia analisada. A partir dos critérios e indicadores mobilizados na literatura, os quais possibilitam mensurar a governança em uma *smart city*, compreende-se as dificuldades enfrentadas nesse processo, em que diferentes dados e informações são necessários, sendo preciso considerar as adversidades na sua obtenção, como a indisponibilidade de dados e/ou informações, por exemplo.

Contudo, torna-se importante destacar que toda pesquisa apresenta limitações que podem envolver esforços de diferentes níveis. Nesta pesquisa, houve os limites relacionados à dificuldade em extrair as informações sobre o método de mensuração empregado na obtenção dos resultados dos indicadores em alguns documentos. Na sua maioria quando envolviam dados qualitativos, pois em muitos casos não existem uma descrição detalhada dos indicadores ou das fontes dos dados. Outras lacunas com relação às medidas se relaciona à

falta de clareza na expressão das escalas, abstenção em demonstrar como alcançar certos percentuais, por exemplo. Também a baixa quantidade de estudos dedicados a mensuração da governança na base de dados escolhida, o que pode ter sido ocasionado pela uso de uma *string* de busca ampla. Outra limitação, diz respeito à aplicação da metodologia, pois a revisão sistemática exige um esforço de busca exaustiva em diferentes fontes e, para esse estudo, a opção foi por utilizar apenas a WoS. Para minimizar esse aspecto foram inseridos estudos indicados por especialistas.

Em futuras agendas de estudos, sugere-se, para além da literatura, a inserção dos diferentes *Rankings* de cidades inteligentes, extraíndo os critérios e indicadores por eles aplicados. Outro caminho para estudos futuros diz respeito a aplicação dos critérios e indicadores identificados nesta pesquisa no contexto das cidades de pequeno porte, interioranas, de regiões fronteiriças, e em países de baixa renda, por exemplo, no sentido de mensurar a governança nesses cenários, contribuindo para o aperfeiçoamento de municípios brasileiros.

Por fim, é notório que a aplicação de soluções tecnológicas, como por exemplo a inteligência artificial, *Big Data*, IoT, sensoriamento, entre outros, seja nas cidades ou especificamente na governança dessas, podem apresentar resultados impressionantes. Contudo, por si só tais recursos não acarretam a desejada “inteligência”. É preciso que seu emprego se justifique com a real transformação na qualidade de vida da população, bem como na própria organização e relação do governo com os demais atores em uma cidade. O desafio além da tecnologia está em possibilitar o desenvolvimento de habilidades nos cidadão, de forma que esses possam exercer sua participação ativa.

REFERÊNCIAS

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

AL-FUQAHA, A.; GUIZANI, M.; MOHAMMADI, M.; ALEDHARI, M.; AYYASH, M. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**. 17. Fourthquarter 2015.

ANGELIDOU, M. Smart cities: A conjuncture of four forces. **Cities**, 2015.

ANTONIALLI, D. M.; KIRA, B. Planejamento urbano do futuro, dados do presente: a proteção da privacidade no contexto das cidades inteligentes. **Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg.**, São Paulo , v. 22, e202003, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 37120**: desenvolvimento sustentável de comunidades: indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, 2021.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The Internet of Things: A Survey. **Computer Networks**, Volume 54, Issue 15, p. 2787-2805, 2010.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 9-25, Aug. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652005000200002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 Nov. 2020.

CAMPBELL COLLABORATION. (2017). **Searching for studies: a guide to information retrieval for Campbell systematic reviews**. P. 9. Campbell Methods Series: Method Guide 1. Campbell Collaboration. Disponível em: <https://www.campbellcollaboration.org/library/searching-for-studies-information-retrieval-guide-campbell-reviews.html>. Acesso em 19 dez. 2020.

CAMPBELL COLLABORATION. (2020). **Campbell systematic reviews: policies and guidelines**. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/pb-assets/Campbell%20Policies%20and%20Guidelines%20Dec2020-1608292090217.pdf>. Acesso em 19 dez. 2020.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **3rd Central European Conference in Regional Science**, p. 45-59, 2009.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. **Smart Cities in Europe**. **Journal of Urban Technology**. 18 (2), 65-82. 2011. Disponível em: <http://degree.ubvu.vu.nl/repec/vua/wpaper/pdf/20090048.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

CASSANDRAS, C. G. Smart Cities as Cyber-Physical Social Systems. **Engineering**, v. 2, n. 2, p. 156-158, 2016.

CHOURABI, H.; NAM, T.; WALKER, S.; GIL-GARCIA, J. R.; MELLOULI, S.; NAHON, K.; PARDO, T.; SCHOLL, H. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. **45th Hawaii International Conference on System Sciences**. p. 2289-2297, 2012. Cities. Volume 81. Pages 1-23. 2018.

CLEMENTE, A. J.; PERINI, M. R. C.; SANTOS, D. A. C.; MARTINEZ, I. N.; ROSA, C. S. da; GAVRON. Smart cities: uma revisão de escopo no campo das ciências sociais (2015-2020). **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais – BIB**. 2021. No prelo.

CLOETE, F. Evidence-based policy analysis in South Africa: critical assessment of the emerging government-wide monitoring and evaluation system. **Journal of Public Administration**, v. 44, n. 2, p. 293-311, 2009.

COCCHIA, A. Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. *In*: Dameri, R.P. and Rosenthal-Sabroux, C., Eds., Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space, Springer, Cham, p. 13-43, 2014.

CODATO, A. Utilizando citações para além do fator de impacto. **SciELO 20 Years Repository**, p. 1-19, 21 set., 2018.

CODATO, A.; LORENCETTI, M.; BITTENCOURT, M. Política da ciência na ciência da política: um estudo sobre a internacionalização da literatura sobre mulheres na América Latina. **43º Encontro da ANPOCS**. Caxambu, MG 21 a 25 outubro 2019. Disponível em: <https://www.anpocs.com/index.php/encontros/papers/43-encontro-anual-da-anpocs/st-11/st01-9/12024-politica-daciencia-na-ciencia-da-politica-um-estudo-sobre-ainternacionalizacao-da-literatura-sobre-mulheres-na-america-latina/file>. Acesso em: 20 de set. 2020.

CÔRTEZ, P.; LARA, F.; OLIVEIRA, A. (2018). Políticas públicas baseadas em evidências comportamentais – reflexões a partir do projeto de lei 488/2017 do senado (Behavioral evidence-based policy: reflections on Senate Bill). **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 8, nº 2, ago, 2018.

COHEN, B. The Smart Cities in the World: Methodology. Disponível em: <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartestcities-in-the-world-2015-methodology>. 2014. Acesso em: 10 mar. 2021.

CRUZ, K. M. **Conceito de institucionalização partidária: análise sistemática da literatura**. 2019. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Ciência Política, Departamento de Ciência Política, Setor de Ciências Humanas. Universidade Federal do Paraná, 2019.

CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; BURGOS, F. **Smart cities [recurso eletrônico]: transformação digital de cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016.

DACOMBE, R. **Systematic Reviews in Political Science: What Can the Approach Contribute to Political Research?** Political Studies Review, 16(2), 148–157, 2018.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011.
Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 05 fev. 2021.

DONATO, H. DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Med Port.** 32(3): 227-235. Mar, 2019.

FABBRI, S.; OCTAVIANO, F.; SILVA, C.; DI THOMMAZO, A.; HERNANDES, E.; BELGAMO, A. (2016). **Improvements in the Start tool to better support the systematic review process**. In Proc. of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'16), Limerick, Ireland, June, 2016.

FARINIUK, T. M. D. **A construção multifacetada do conceito de smart city: o panorama brasileiro e o caso de Curitiba**. 2018. Tese. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Escola de Arquitetura e Design da Pró-Reitoria de Graduação, Pesquisa e Pós-Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2018.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; MILANOVIĆ, N.; MEIJERS, E. Smart cities - Ranking of European medium-sized cities. Vienna: **Centre of Regional Science**, 2007.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of the cities. **ACE: Architecture, City and Environment**. 4, 2010.

GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**. v.20, p. 61-87, 2015.

GUEDES, A.L.A.; ALVARENGA, J.C.; GOULART, M.S.S.; RODRIGUEZ, M.V.; SOARES, C.A.P. Smart Cities: The Main Drivers for Increasing the Intelligence of Cities. **Journal MDPI**, United States, 2018.

GUINDON, G.; LAVIS, J.; BECERRA-POSADA, F.; MALEK-AFZALI, H.; SHI, G.; YESUDIAN, C.; HOFFMAN, S. Bridging the gaps between research, policy and practice in low- and middle-income countries: A survey of health care providers. **Canadian Medical Association Journal**, 182, E362–E372, 2010.

HOLLANDS, R. Will the Real Smart City Please Stand Up? **City**, v. 12, n. 3, p. 303-320, 2008.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Mapping smart cities in the EU**. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf). Acesso em: 15 mar. 2021.

JAMES, K.; RANDALL, N. P.; HADDAWAY, N. R. A methodology for systematic mapping in environmental sciences. **Environmental Evidence**, v. 5:7, 2016.

GUBBI, J.; BUYYA, R.; MARUSIC, S.; PALANISWAMI, M. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. **Future Generation Computer Systems**, Volume 29, Issue 7, p. 1645-1660, 2013.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S.; BUDGEN, D.; BRERETON, P.; TURNER, M.; LINKMAN, S.; JORGENSEN, M.; MENDES, E.; VISAGGIO, G. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical report, Keele University, UK, 2007.

KITCHIN, R. The programable city. **Environment and Planning B: Planning and Design**, Volume: 38 issue: 6, p. 945-951, 2011.

KITCHIN, R. Making sense of smart cities: Addressing present shortcomings. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 2014.

KITCHIN, R. The ethics of smart cities and urban science. **Philosophical Transactions of The Royal Society**. 374, 2016.

KOPITTKE, A. L. **Segurança pública baseada em evidências: a revolução das evidências na prevenção à violência no brasil e no mundo**. 2019. Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019, 414 p.

LIMA, R. C. M. de. Bibliometria : análise quantitativa da literatura como instrumento de administração em sistemas de informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 15, n. 2, p.127-133, jul./dez., 1986.

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, 2015.

MENDES, T. C. M. Smart Cities: Solução para as cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais? **Observatório das Metrôpoles**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2020.

MIAKE-LYE, I. M.; HEMPER, S.; SHANMAN, R. *et al.* What is an evidence map? A systematic review of published evidence maps and their definitions, methods, and products. **Syst Ver** , 28, 2016.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

NAM, T.; PARDO, T. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. **ACM International Conference Proceeding Series**. 2011.

NATIONS. **World Urbanization Prospects: The 2018 UNITED Revision**. Disponível em: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf>. Acesso em 30 mai. 2020.

NEIROTTI, P.; DE MARCO, A.; CAGLIANO, A. C.; MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, v. 38, p. 25-36, 2014. OECD. **Governing Regional Development Policy: the use of performance indicators**, 2009. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/governing-regional-development-policy_9789264056299-en#page1. Acesso em: 30 mar. 2021.

PALLUDETO, A. W. A.; FELIPINI, A. R. Panorama da literatura sobre a financeirização (1992-2017): uma abordagem bibliométrica. **Econ. soc.**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 313-337, Aug, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182019000200313&lng=en&nrm=iso. Acesso em 24 Jul. 2020.

PAUL, J.; CRIADO, A. R. The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know?, **International Business Review**, Volume 29, Issue 4, 2020.

PETTICREW, M. ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences : a practical guide**. Hoboken: Blackwell Publishing, 2006.

PINHEIRO, M. M. S. Políticas Públicas baseadas em evidências (PPBEs): delimitando o problema conceitual. Texto para discussão. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**.- Brasília: Rio de Janeiro : Ipea, 2020.

PRZEYBILOVICZ, E.; FERNANDES, V. B. LOUREIRO, C. F. C. L.; MARTINEZ, M. R. M.; PASETO, L. A experiência de ampliação de modelo de maturidade e indicadores de cidade inteligente para um país emergente. *In: Tecnologias de informação e comunicação na gestão urbana: desafios para a medição de cidades inteligentes*. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

RAMAPRASAD, A.; SÁNCHEZ-ORTIZ, A.; SYN, T. A Unified Definition of a Smart City. **16th International Conference on Electronic Government (EGOV)**, Sep 2017, St. Petersburg, Russia. pp.13-24.

RUHLANDT, R. W. S. The governance of smart cities: A systematic literature review. **Cities** p. 1-23. 81, 2018.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C.; Estudos De Revisão Sistemática: Um Guia Para Síntese Criteriosa Da Evidência Científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev, 2007.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: HUCITEC, 1993.

SANTOS, R. M. dos; KOBASHI, N. (2009). Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, Brasília, v.2, n.1, p.155-172, jan./dez., 2009.

SARAN, A. **Bibliometric analysis and its application to evidence mapping**. 2019. Disponível em: <https://campbellcollaboration.org/blog/bibliometric-analysis-and-evidence-mapping.html>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SCHAFFERS, H., KOMNINOS N., PALLOT M., TROUSSE B., NILSSON M., OLIVEIRA A. Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. *In: Domingue J. et al. (eds) The Future Internet. FIA 2011.*

SILVA, J. A. da; BIANCHI, M. de L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**. vol.11. n. 21 Ribeirão Preto, 2001.

STRAPAZZON, C. L. Convergência tecnológica nas políticas urbanas: pequenas e médias “cidades inteligentes”. (2009). **Revista Jurídica**, Curitiba, n. 22, Temática n. 6, p. 89-108, 2009.

TIBAIJUKA, A. K. *In: ONU-HABITAT, IPEA (2010). Estado das Cidades do Mundo 2010/2011: Unindo o Urbano Dividido. Resumo e principais constatações.* Rio de Janeiro: Ipea. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100408_cidadesdomundo_portugues.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

TOMOR, Z.; MEIJER, A.; MICHELS, A.; GEERTMAN, S. Smart Governance for sustainable cities: findings from a systematic literature review. **Journal of Urban Technology**, 26:4, 3-27, DOI:10.1080/10630732.2019.1651178.

TOWNSEND, A. M. **Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the quest for a new utopia.** Paperback, New York, 2013.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects. The 2007 Revision.** Disponível em: <<https://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/13/Heilig.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**. 84, 523-538, 2010.

VANOLO, A. Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. **Urban Studies**. 2014; 51(5):883-898.

VANOLO, A. Is there anybody out there? The place and role of citizens in tomorrow’s smart cities. **Futures**. Volume 82, 2016, Pages 26-36.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.

WALSH, I.; RENAUD, A. **Reviewing the literature in the IS field: Two bibliometric techniques to guide readings and help interpretation of the literature.** 2017.

YANG, S.; YUAN, Q. Are Scientometrics, Informetrics, and Bibliometrics different?. **Conference: the 16th International Conference on Scientometrics & Informetrics.** 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/318940072_Are_Scientometrics_Informetrics_and_Bibliometrics_different>. Acesso em 15 set. 2020.

ZANELLA, A.; BUI, N.; CASTELLANI, A. (2014). Internet of things for smart cities. **Ieee Internet Of Things Journal**, 1(1), 22-32. Retrieved July 1, 2016.

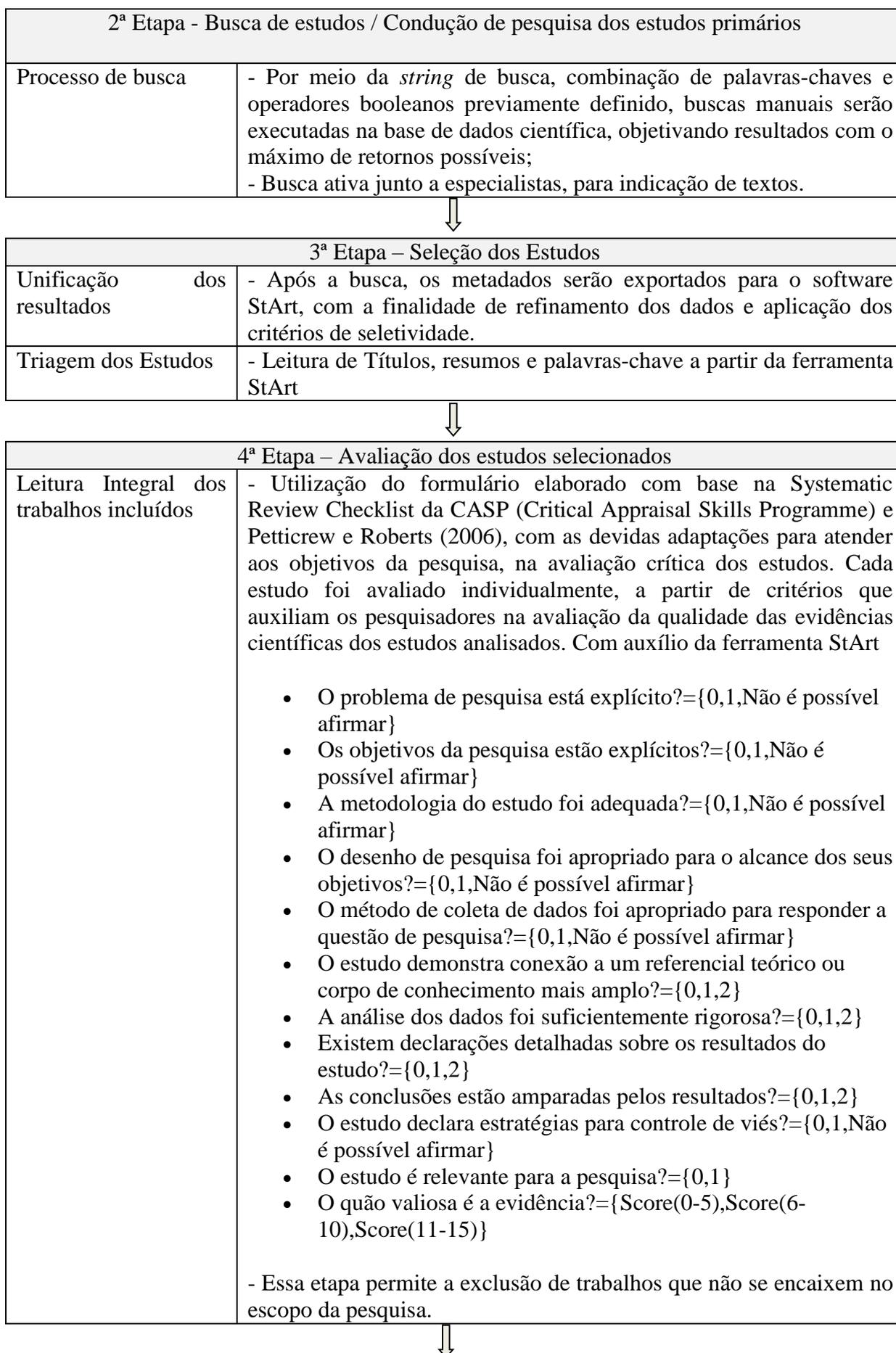
ZUPIC, I.; CATER, T. **Bibliometric methods in management and organization.** *Organizational Research Methods*, 18(3): 429-472.

ANEXOS

ANEXO I - PROCESSO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE *SMART CITIES* E GOVERNANÇA (PROTOCOLO)

1ª Etapa – Preparação da Revisão Sistemática	
Problema de pesquisa	- Quais são os critérios e indicadores apresentados na literatura sobre smart cities a respeito de como mensurar as práticas de governança?
Objetivos	a) Identificar na base científica de dados, estudos sobre governança nas cidades e suas influências nas iniciativas de <i>smart cities</i> ; b) Classificar os estudos conforme suas características formais e metodológicas, no sentido de apontar informações predominantes; c) Sintetizar evidências que determinem os indicadores uteis às administrações públicas na operacionalização da governança nas iniciativas para <i>smart cities</i> ;
Critérios de inclusão/exclusão	- Critérios de inclusão: (I) Estudos empíricos com ênfase na dimensão da governança das <i>smart cities</i> ; (I) Revisões sistemáticas que apresentem resultados de pesquisas empíricas ou abordando definições, conceituação, caracterização e perspectiva sobre a governança inteligente em iniciativas de <i>smart cities</i> ; (I) Estudos baseados em critérios e indicadores de mensuração do conceito de governança nas <i>smart cities</i> ; - Critérios de exclusão: (E) Estudos de natureza teórica, ensaios, revisões narrativas, editoriais, comentários e demais tipos de documentos; (E) Estudos que tratam de <i>smart cities</i> de forma tangente ou periférica; (E) Estudos que não abordem técnicas e tecnologias de gerenciamento, aplicações e políticas públicas sobre iniciativas de <i>smart cities</i> na perspectiva da governança; (E) Estudos que não apresentem em sua discussão considerações sobre a avaliação da implementação de práticas de governança, na operacionalização da inteligência das cidades, com ênfase em pelo menos um critério ou indicador.
Filtros	- Trabalhos escritos nos idiomas inglês, espanhol e português; - Recorte temporal: trabalhos publicados entre jan/2006 e out/2020; - Artigos, capítulos de livros ou livros. - Somente estudos com acesso aberto.
Fontes	- Web of Science: Base que recupera referências bibliográficas e citações de trabalhos publicados em mais de 12.000 periódicos de alto impacto em todas as áreas do conhecimento. - Textos indicados por especialistas .
Estruturação da <i>string</i>	"smart city" OR "smart cities"





5ª Etapa – Extração das características e resultados dos estudos	
Extração de informações dos estudos incluídos	<p>Com auxílio da ferramenta StArt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problema de pesquisa • Objetivo • Objeto • Local (locais) pesquisado(s) • Qual a abordagem metodológica predominante?={ Qualitativa,Quantitativa,Quali/Quanti } • Tipo de estudo=[Estudo de caso,Survey,Revisão sistemática,Large N,Small N,Comparativo] • Tamanho da amostra • Como o estudo operacionaliza o conceito de smart city? • O estudo enfatiza qual (quais) perspectiva(s) da governança nas smart cities? ={ Organização do Governo,Colaboração urbana inteligente,Usado da Teconologia,Avaliação,Sem perspectiva explícita } • O artigo propõe medição do elemento da governança nas smart cities?={ Sim,Não } • Listar variáveis ou critérios utilizados para mensuração • Listar indicadores empiricamente orientados utilizados • Principais resultados • Limites/vieses
↓	
6ª Etapa – Análise dos resultados	
Escrita da Revisão Sistemática	<ul style="list-style-type: none"> - Produção da síntese das evidências; - Elaboração do mapa de evidências e lacunas; - Discussão dos Resultados.

Fonte: Adaptado a partir de KITCHENHAM *et al.* (2007); PETTICREW, ROBERTS (2006); CAMPBELL COLLABORATION (2017)

ANEXO II – PRISMA 2009 CHECKLIST



PRISMA 2009 Checklist

Seção/tópico	N.	Item do <i>checklist</i>	Relatado na página n ^o
TÍTULO			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, metanálise, ou ambos.	i
ABSTRACT			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	v
INTRODUÇÃO			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	5;6
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho de estudo (PICOS).	N/A
MÉTODOS			
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (exemplo: endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	83;85
Crítérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (exemplo: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (exemplo: anos considerados, idioma, se é publicado) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa..	36 e 83
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (exemplo: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	11 e 45
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	36;37 e 83;84
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, busca, elegibilidade, os incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, os incluídos na metanálise).	37;39

Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (exemplo: formas para piloto, independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	43;44
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (exemplo: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	44
Risco de viés entre estudos	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito durante o estudo ou no nível de resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	41;42
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (exemplo: risco relativo, diferença média).	N/A
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I^2) para cada metanálise.	N/A

Page 1 of 2

Seção/tópico	N.	Item do <i>checklist</i>	Relatado na página nº
Risco de viés entre os estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (exemplo: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (exemplo: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	N/A
RESULTADOS			
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	41;42 e 48
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (exemplo: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	50;55
Risco de viés entre os estudos	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	N/A
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	N/A
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	N/A
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	41;42
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (exemplo: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	N/A

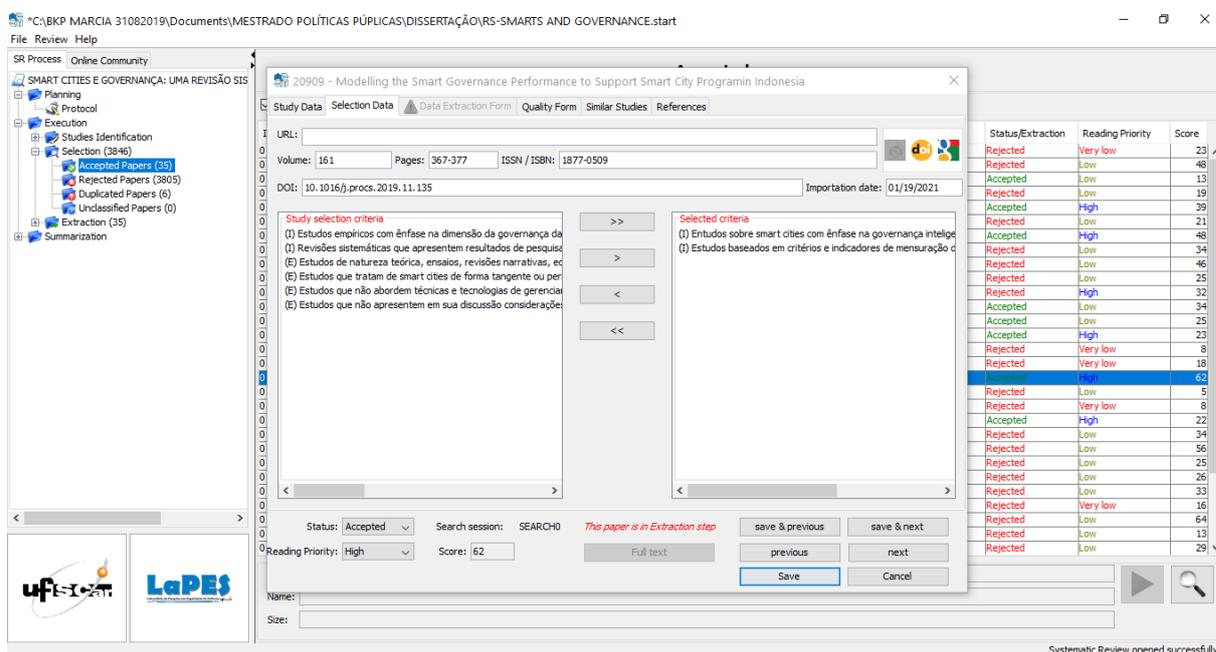
DISCUSSÃO			
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (exemplo: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	56;70 e 73;74
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (exemplo: risco de viés) e no nível da revisão (exemplo: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, relato de viés).	75;76
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	76
FINANCIAMENTO			
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (exemplo: suprimento de dados), papel dos financiadores na revisão sistemática.	N/A

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: www.prisma-statement.org.

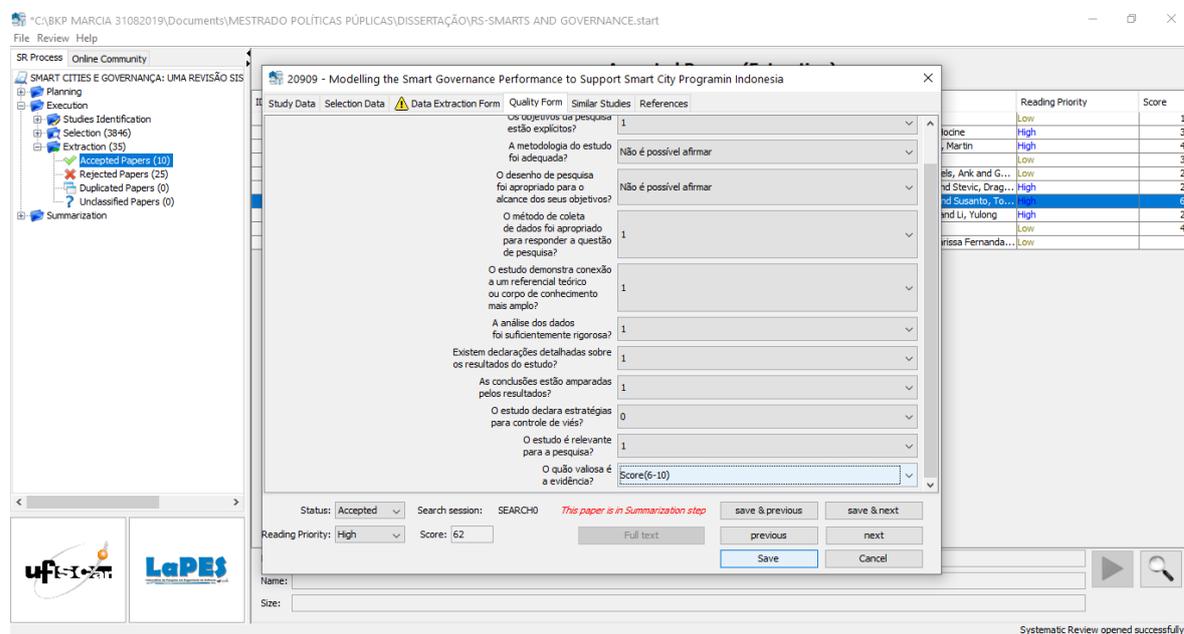
ANEXO III – VISUALIZAÇÃO DA FERRAMENTA StArt

Figura 13 – Visualização da aba de seleção na ferramenta StArt



Fonte: Elaborado pela autora na ferramenta StArt (2021)

Figura 14 – Visualização da aba formulário de avaliação da qualidade na ferramenta StArt



Fonte: Elaborado pela autora na ferramenta StArt (2021)

Figura 15 – Visualização da aba de extração na ferramenta StArt

The screenshot displays the StArt software interface. The main window is titled "20909 - Modelling the Smart Governance Performance to Support Smart City Program in Indonesia". The interface is divided into several sections:

- Left Panel:** A tree view showing the project structure, including "SMART CITIES E GOVERNANÇA: UMA REVISÃO SIS", "Planning", "Execution", "Studies Identification", "Selection (3846)", "Extraction (25)", "Rejected Papers (25)", "Duplicated Papers (0)", "Unclassified Papers (0)", and "Summarization".
- Main Window:** The "Data Extraction Form" is active, showing the following content:
 - Study Data:** "20909 - Modelling the Smart Governance Performance to Support Smart City Program in Indonesia"
 - Selection Data:** A warning icon and a yellow triangle.
 - Quality Form:** Contains several questions:
 - "Como um conceito em construção mas que surge para alcançar mais eficiência e cidades mais sustentáveis, da qual 6 (seis) dimensões foram definidas - governança inteligente, vida inteligente, mobilidade inteligente, pessoas inteligentes, economia inteligente, ambiente inteligente"
 - "Como o estudo operacionaliza o conceito de smart city?"
 - "O estudo enfatiza qual (quais) perspectiva(s) da governança nas smart cities?" (Answer: Organização do Governo)
 - "O artigo propõe medição do elemento da governança nas smart cities?" (Answer: Sim)
 - "Listar variáveis ou critérios utilizados para mensuração"
 - References:** A list of criteria: "SERVIÇOS PÚBLICOS", "Administração/serviços:", "1:Porcentagem de serviços públicos online (e-governo);", "2:Porcentagem de SOP completo para público;Serviços;", "Instalações básicas:", "3:Segurança Alimentar;".
 - Bottom Panel:** Includes "Status: Accepted", "Search session: SEARCH0", "Reading Priority: High", "Score: 62", and buttons for "Full text", "save & previous", "save & next", "previous", "next", "Save", and "Cancel".
- Right Panel:** A table with columns "Reading Priority" and "Score":

Reading Priority	Score
Low	13
High	39
High	48
Low	34
Low	25
High	23
High	62
High	22
Low	41
Low	0

Fonte: Elaborado pela autora na ferramenta StArt (2021)