

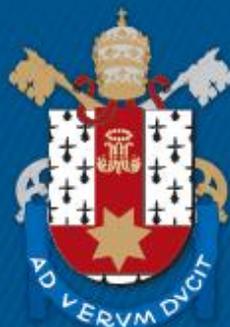
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

JOSIANE BRIETZKE PORTO

SMART CITIES METHODOLOGY (SCML):
UMA METODOLOGIA EM SMART CITIES BASEADA EM VALOR PÚBLICO

Porto Alegre
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

JOSIANE BRIETZKE PORTO

SMART CITIES METHODOLOGY (SCML):
UMA METODOLOGIA EM *SMART CITIES* BASEADA EM VALOR PÚBLICO

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Administração, do Programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia.

Professora Orientadora: Dra. Mírian Oliveira

Porto Alegre
2018

Ficha Catalográfica

P853s Porto, Josiane Brietzke

Smart Cities MethodoLogY (SCML) : uma metodologia em Smart Cities baseada em Valor Público / Josiane Brietzke Porto . – 2018.

235 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Mírian Oliveira.

1. Smart Cities. 2. Public Value. 3. Design Science Research. 4. Model Reference. 5. Assessment Method. I. Oliveira, Mírian. II. Título.

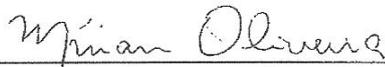
JOSIANE BRIETZKE PORTO

Smart Cities Methodology (Scml): Uma Metodologia em Smart Cities Baseada em Valor Público

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

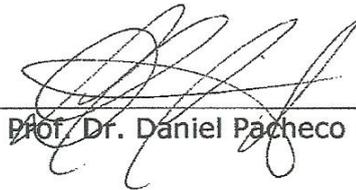
Aprovado em 30 de agosto de 2018, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

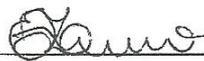


Prof.a. Dra. Mirian Oliveira

Orientadora e Presidente da sessão



Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda



Prof.a. Dra. Edimara Mezzomo Luciano



Prof.^a Dr.^a Amarolinda Klein

Dedico esta tese aos meus dois amores. Àqueles que dão sentido à minha vida e me acompanharam firmes e fortes, em mais essa caminhada: o meu amor e melhor amigo Christian Porto (o Assistente de Pesquisa Sênior) e o nosso filho amado, Matheus Brietzke Porto (o Assistente de Pesquisa Júnior).

"Um homem precisa viajar. Por sua conta, não por meio de histórias, imagens, livros ou TV. Precisa viajar por si, com seus olhos e pés, para entender o que é seu. Para um dia plantar as suas próprias árvores e dar-lhes valor. Conhecer o frio para desfrutar o calor. E o oposto. Sentir a distância e o desabrigo para estar bem sob o próprio teto. Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como o imaginamos, e não simplesmente como é ou pode ser. Que nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos, e simplesmente ir ver." (KLINK, 2000)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela saúde e pela proteção. À minha família, especialmente, ao meu amor, Christian, pela compreensão e por ser meu companheiro e amigo em todos esses anos. Agradeço por compartilhar dos cuidados com nosso filho nos momentos em que estive ausente, nessa caminhada.

Ao meu filho, “pretinho básico” e amado do coração, Matheus, que sempre me recebeu no retorno para casa de maneira muito especial, com um sorriso sincero e um abraço carinhoso, acompanhados de “surpresas” por algumas vezes. Espero que no futuro compreenda melhor as brincadeiras que não vivenciamos e a ausência da mamãe, durante esse período de nossas vidas.

Aos meus pais, José Henrique Brietzke e Jussara Regina Brietzke e à minha sogra, Rosane Machado, por estarem sempre à disposição para ajudar e para cuidar do nosso Matheus. Muito obrigada! Também agradeço aos ensinamentos e aos exemplos de força, coragem e resiliência dos meus avós, vó Maninha e os seus 90 anos de vida, da minha avó Gercy (*in memorian*), do meu avô Caio (*in memorian*) e da minha avó Valderez (*in memorian*).

Aos meus amigos e demais familiares, por entenderem (ou não) o meu afastamento, ao longo desses anos. Aos meus colegas de programa, desde os tempos do mestrado e aos novos, feitos ao longo dessa caminhada do doutorado. Em especial, aos parceiros de viagem à Caxias do Sul, Clecio Falcão Araujo e Renata Gonçalves Santos Silva e ao parceiro de todas as horas, Guilherme Costa Wiedenhöft.

Às professoras Mírian Oliveira e Marie Anne Macadar, pela orientação, dedicação, conhecimentos compartilhados e por todo o suporte e aprendizado, ao longo da realização da pesquisa. Aos demais professores dos programas de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e da Universidade de Caxias do Sul, pelas experiências e pelas oportunidades de aprendizado. Em especial, aos professores Pelayo M. Olea, pelo amor, dedicação e reflexões oportunizadas em relação à pesquisa, ensino

e geração de novos conhecimentos. Ao professor Marcelo G. Perin, por despertar a busca por excelência em pesquisa e por novos conhecimentos em caminhos, ainda não trilhados em minha trajetória acadêmica.

Aos integrantes da banca de qualificação do projeto de pesquisa da tese, professores doutores Maurício G. Testa, Edimara M. Luciano e Maria Alexandra Cunha, por toda as recomendações, críticas e sugestões valiosas. E, antecipadamente, agradeço as futuras considerações dos professores integrantes da banca de defesa da tese.

Aos entrevistados na etapa de coleta de dados dessa pesquisa, que participaram e contribuíram com suas percepções acerca dos artefatos produzidos, a partir de suas experiências e conhecimentos. Muito obrigada pelo tempo despendido e pela pronta disposição em ajudar! Foi muito bom reencontrá-los, nesse período da pesquisa.

À Prefeita Margarete Simon Ferreti e toda a sua equipe na Prefeitura Municipal de Nova Santa Rita, no estado do Rio Grande do Sul. Muito obrigada pela acolhida, aceite e toda a colaboração, para a realização da primeira avaliação piloto da metodologia desenvolvida, possibilitando uma avaliação de sua aplicabilidade na prática.

À Universidade do Vale do Rio do Sinos, aos colegas e aos meus alunos. Muito obrigada pela oportunidade de exercício da docência e da orientação, apoio, troca de experiências e pela torcida, durante esses anos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo auxílio financeiro por meio de bolsa de doutorado e à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, por prover os recursos necessários e de excelência para a minha formação acadêmica e realização desse trabalho.

À sociedade brasileira pelo pagamento de impostos, que originaram os recursos para atribuição da bolsa de estudos de doutorado. Desejo fortemente que resultados da metodologia proposta gerem valor público e melhor qualidade de vida nas cidades de nosso país, num futuro próximo. A todos que me acompanharam nessa caminhada, meu sincero e eterno sentimento de gratidão!

LISTA DE ABREVIATURAS

ABDI	Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AMCIS	<i>Americas Conference on Information Systems</i>
BABOK®	<i>Business Analysis Body of Knowledge</i>
br-SCMM	<i>Brazilian Smart City Maturity Model</i>
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
BSI	<i>British Standards Institute</i>
CMMI®	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CMMI-ACQ®	<i>CMMI® for Acquisition</i>
CMMI-DEV®	<i>CMMI® for Development</i>
CMMI-SVC®	<i>CMMI® for Services</i>
COBIT®	<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>
Dg.o	<i>Annual International Conference on Digital Government Research</i>
DS	<i>Design Science</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
e-Gov	Governo Eletrônico
e-Gov-MM	<i>e-Government Maturity Model</i>
EGRL	<i>The E-Government Reference Library</i>
FNP	Frente Nacional dos Prefeitos
GCTC	<i>Global City Teams Challenge</i>
HICSS	<i>Hawaii International Conference on System Sciences</i>
ICF	<i>Intelligent Community Forum</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Standards Organization</i>
ITIL®	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
ITU	<i>International Telecommunications Union</i>
MA-MPS®	Método de Avaliação MPS
MCTI	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio e Serviços
MN-MPS®	Modelo de Negócio para Melhoria de Processo de Software e Serviços
MPS	Modelo MPS

MPS.BR	Programa para Melhoria de Processo do Software Brasileiro
MR-MPS-RH [®]	Modelo de Referência MPS para Gestão de Pessoas
MR-MPS-SV [®]	Modelo de Referência MPS para Serviços
MR-MPS-SW [®]	Modelo de Referência MPS para Software
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
OGMM	<i>Open Government Maturity Model</i>
PMBOK [®]	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PNBL	Programa Nacional de Banda Larga
RBCIH	Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SCAM	<i>Smart Cities Assessment Method</i>
SCML	<i>Smart Cities MethodoLogY</i>
SCAMPI	<i>Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement Method</i>
SCRM	<i>Smart Cities Reference Model</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SGMM [®]	<i>Smart Grid Maturity Model</i>
SoS	Sistemas de Sistemas
SQuaRE	<i>Systems and software Quality Requirements and Evaluation</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
U-City	Cidade Ubíqua

RESUMO

Smart city corresponde a uma abordagem para gerenciamento e enfrentamento de desafios urbanos, em busca de soluções inovadoras para melhor qualidade de vida e sustentabilidade nas cidades. Em razão disso, diversas iniciativas vêm sendo feitas, com tendência de crescimento significativo nos próximos anos, em âmbito mundial. Entretanto, tais iniciativas podem requerer investimentos públicos não triviais e falhas podem ter consequências importantes como perda monetária, prejuízo em relação à reputação, redução de confiança e ausência de valor público para as partes interessadas. Este trabalho desenvolveu uma metodologia em *smart cities*, sob a perspectiva de Valor Público, composta por um modelo de referência e um método de avaliação, avaliados com base na percepção de 23 representantes da Quádrupla Hélice (governo, indústria, universidade e cidadãos) e nos resultados da aplicabilidade na prática, por meio de uma primeira avaliação piloto, na cidade gaúcha de Nova Santa Rita. Adota *Design Science* como paradigma epistemológico e *Design Science Research* como método de pesquisa, unindo rigor teórico-metodológico e utilidade prática para a sociedade. Os resultados mostraram que os artefatos desenvolvidos nessa pesquisa podem ajudar na concepção e na avaliação de *smart cities* de um modo gradual, reunindo melhores práticas consideradas inteligentes, que possibilitam ampliação e/ou geração de Valor Público, consistindo numa contribuição científica de caráter prescritivo. Entre as contribuições têm-se também o protocolo, as heurísticas contingenciais e de construção, que detalham como esses artefatos foram projetados e desenvolvidos com rigor, sob o paradigma de *Design Science*, para a resolução do problema identificado nessa pesquisa. Constituem conhecimento específico e útil, gerado a partir da pesquisa, voltado à prática e à resolução de um problema real, podendo ser usado para futuras evoluções dos artefatos desenvolvidos na pesquisa e/ou no projeto de novos artefatos, em diferentes contextos e classes de problemas.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes; Modelo de Referência; Método de Avaliação; Valor Público; *Design Science Research*.

ABSTRACT

Smart city is an approach to managing and coping with urban challenges in search for innovative solutions leading to better quality of life and sustainability in cities. Several initiatives have been undertaken, with a significant worldwide growth trend in the coming years. Such initiatives, however, may require non-trivial public investment, and failures resulting from them can have important consequences such as monetary loss, loss of reputation, reduced confidence and lack of public value. This research aims at setting a methodology in smart cities composed of a reference model and an assessment method from the Public Value perspective. These artifacts were evaluated based on the perception of 23 representatives of the Quadruple Helix (government, industry, university and citizens) and on the results of the applicability in practice, through an initial pilot evaluation, in the city of Nova Santa Rita. It follows Design Science as its epistemological paradigm and Design Science Research as its method, uniting theoretical and methodological rigor as well as practical utility for society. The results showed that the artifacts developed in this research can help in the design and assessment of smart cities in a gradual way, bringing together best practices considered intelligent and that allow for the expansion and/or generation of Public Value, consisting of a prescriptive scientific contribution. Among the contributions are the protocol, contingency and construction heuristics, which detail how these artifacts were rigorously designed and developed, under the Design Science paradigm, to solve the problem identified in this research. They are specific and useful knowledge, generated from this research, aimed at the practice and resolution of real problem, and can be used for future evolutions of the artifacts developed in the research and/or design of new artifacts, in different contexts and classes of problems.

Keywords: Smart Cities; Model Reference; Assessment Method; Public Value; Design Science Research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conceito de <i>smart city</i> e seus significados	39
Figura 2 – Desenho de pesquisa.....	78
Figura 3 – Cronograma geral da avaliação piloto.....	92
Figura 4 – Modelo conceitual da pesquisa	100
Figura 5 – <i>Smart Cities MethodoLogy</i> : base e componentes	106
Figura 6 – <i>Smart Cities MethodoLogy</i> : arquitetura	109
Figura 7 – <i>Smart Cities Reference Model (SCRM)</i>	112
Figura 8 – <i>Smart Cities Reference Model (SCRM)</i> : componentes	115
Figura 9 – SCRM: Conceito fundamental e áreas de competência.....	131
Figura 10 – <i>Smart Cities Assessment Method (SCAM)</i>	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de valor público.....	45
Quadro 2 – Análise comparativa das boas práticas	72
Quadro 3 – Caracterização dos entrevistados	88
Quadro 4 – Estrutura analítica: representantes da Quádrupla Hélice	90
Quadro 5 – Estrutura analítica: avaliação piloto	94
Quadro 6 – Especificação dos requisitos	105
Quadro 7 – Exemplo de área de competência	116
Quadro 8 – Níveis graduais de inteligência	118
Quadro 9 – Áreas de competência por estágio de maturidade	123
Quadro 10 – Elementos do processo de avaliação	135
Quadro 11 – Escala de pontuação	136
Quadro 12 – SCRM: resumo dos resultados das entrevistas.....	141
Quadro 13 – SCRM: estrutura inicial e estrutura nova.....	145
Quadro 14 – SCAM: resultados das entrevistas.....	152
Quadro 15 – Resultado do atendimento dos requisitos especificados	157
Quadro 16 – Resultados da pesquisa de satisfação	159
Quadro 17 – SCRM: princípios básicos de <i>design</i>	170
Quadro 18 – SCRM: princípios para um propósito descritivo de uso	170
Quadro 19 – SCRM: princípios para um propósito prescritivo de uso.....	171
Quadro 20 – SCRM: Mapeamento entre áreas de competência e valor público	173

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA E SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA.....	18
1.2. OBJETIVOS.....	21
1.2.1. Objetivo Geral.....	21
1.2.2. Objetivos Específicos.....	22
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	22
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	28
2. SMART CITIES	30
2.1. O CONCEITO E SEUS SIGNIFICADOS	30
2.2. PERSPECTIVA DE VALOR PÚBLICO EM <i>SMART CITIES</i>	41
2.3. <i>SMART CITIES</i> BRASILEIRAS	47
3. EM BUSCA DE BOAS PRÁTICAS PARA A METODOLOGIA	58
3.1. EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	59
3.2. EM GOVERNO ELETRÔNICO (E-GOV)	63
3.3. EM <i>SMART CITY</i>	66
3.4. ANÁLISE COMPARATIVA DAS BOAS PRÁTICAS.....	69
4. MÉTODO DE PESQUISA.....	76
4.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA	76
4.2. CONSCIENTIZAÇÃO	79
4.3. SUGESTÃO	81
4.4. DESENVOLVIMENTO	82
4.5. AVALIAÇÃO.....	83
4.5.1. Por Representantes da Quádrupla Hélice	84
4.5.2. Por Avaliação Piloto.....	90
4.5.3. Revisão e Refinamento dos Artefatos	95
4.6. CONCLUSÃO	96
5. A METODOLOGIA EM SMART CITIES.....	99
5.1. O MODELO CONCEITUAL	99
5.2. A METODOLOGIA.....	102
5.2.1. Especificação dos Requisitos	103

5.2.2. Base Técnica	105
5.2.3. Arquitetura	109
5.3. O MODELO DE REFERÊNCIA.....	110
5.3.1. Estrutura e Organização	114
5.3.2. Estágios de Maturidade	117
5.3.3. Áreas de Competência	122
5.3.4. Conceito Fundamental e as Áreas de Competência.....	130
5.4. O MÉTODO DE AVALIAÇÃO	132
5.4.1. Etapas.....	132
5.4.2. Processo.....	134
5.4.3. Regras de Pontuação	135
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	138
6.1. PERCEPÇÃO DOS REPRESENTANTES DA QUÁDRUPLA HÉLICE ..	138
6.1.1. Análise da Dimensão do Modelo de Referência (SCRM)	138
6.1.2. Análise da Dimensão do Método de Avaliação (SCAM)	148
6.1.3. Análise da Dimensão da Metodologia (SCML)	153
6.2. PRIMEIRA AVALIAÇÃO PILOTO	155
6.2.1. Análise da Dimensão da Metodologia (SCML)	155
6.2.2. Análise da Dimensão do Modelo de Referência (SCRM)	160
6.2.3. Análise da Dimensão do Método de Avaliação (SCAM)	162
6.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	163
6.3.1. Aplicação das Diretrizes de DSR na Pesquisa	166
6.3.2. Avaliação do Modelo de Maturidade por Princípios de <i>Design</i>	168
6.3.3. A Perspectiva de Valor Público em <i>Smart Cities</i>	172
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	176
7.1. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	177
7.2. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	179
7.3. SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	180
REFERÊNCIAS.....	183
APÊNDICE A – DEFINIÇÕES DE SMART CITY.....	210
APÊNDICE B – CODIFICAÇÃO DO CONCEITO DE SMART CITY.....	220
APÊNDICE C – PROTOCOLO DE PESQUISA.....	227
APÊNDICE D – PROTOCOLO DE REVISÃO DA LITERATURA	231

APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTAS	232
APÊNDICE F – <i>SMART CITIES REFERENCE MODEL</i>: Termos de busca	234

1. INTRODUÇÃO

Esse primeiro capítulo aborda a parte introdutória deste estudo e apresenta o tema e problema de pesquisa, objetivos, justificativas e a estrutura do trabalho.

1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA E SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

Associados ao crescimento populacional em âmbito mundial, estudos anteriores mostram que mais da metade das pessoas vivia na zona urbana em 2010 (ALAWADHI et al., 2012) e existe uma tendência de aumento em 75% até 2050 (ANTHOPOULOS, 2015; BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013; GONTAR; GONTAR; PAUMLA, 2013). Na América Latina existe uma previsão até esse período, que a população urbana ultrapassará os 85%, sendo que o Brasil atingiu esse percentual em 2010 (MACAYA, 2017), com projeção de um crescimento para 91%, até 2050 (CUNHA et al., 2016).

Esse cenário aponta uma rápida urbanização da sociedade e o surgimento de desafios relacionados à gestão das cidades, a fim de encontrar melhores formas de tratar e solucionar problemas relacionados a esse crescimento populacional, como congestionamentos de trânsito, poluição do ar, aumento da criminalidade e do consumo de energia, entre outros (ALAWADHI et al., 2012). Nesse cenário torna-se importante que as cidades sejam preparadas para atender as necessidades dos cidadãos de uma forma sustentável (MACAYA, 2017).

Sendo assim, questões relacionadas à redução de consumo de energia e à adaptação urbana para mudanças climáticas são cruciais para o desenvolvimento urbano e capacidade das cidades para lidar com esses desafios ambientais (MOIR; MOONEN; CLARK, 2014). Ocorre que as cidades consomem cerca de 67% da energia primária global e em função do estilo de vida urbano e da economia são responsáveis por mais de 70% das emissões de gases do efeito estufa, que por sua vez contribuem significativamente para a mudança climática (PAPA et al., 2015).

O conceito de *smart city* surge em busca de soluções inovadoras para esses desafios de gestão e ambientais supracitados, entre outros relacionados à rápida urbanização, em diversos campos de pesquisa. Espera-se que até 2020, mais de 40 áreas urbanas se transformem em *smart cities*, no contexto europeu (EIP, 2015) e, seguindo essa tendência, esse número deve crescer consideravelmente em âmbito global, até 2025 (PAPA et al., 2015).

O termo surgiu inicialmente, em 1997, devido ao Protocolo de Kyoto, embora, seu uso tenha se tornado amplamente usado, a partir de 2010 (BERNARDINI et al., 2017a, 2017b). Esse conceito apresenta uma nova abordagem para gerenciar e enfrentar esses problemas urbanos, visando sustentabilidade e melhor qualidade de vida nas cidades (ALAWADHI et al., 2012; CHOURABI et al., 2012). Possui um significado ampliado, tendo em vista que representa um caminho alternativo e sustentável de soluções para tais problemas na zona urbana.

O significado de sustentabilidade do conceito abrange aspectos relacionados à economia, governança, ambiente, pessoas, mobilidade e o modo de vida (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007). Nessa busca por melhor qualidade de vida dos cidadãos e sustentabilidade nas zonas urbanas, diversas iniciativas e projetos vem sendo feitos em âmbito mundial (MECHANT et al., 2012), para melhorar os serviços oferecidos pela gestão pública e um desenvolvimento urbano de maneira sustentável.

Entretanto, se observa que essas iniciativas adotam definições diferenciadas para o conceito de *smart city*, inclusive, em campos de pesquisa distintos como por exemplo, Governo Eletrônico (*e-Gov*), Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Arquitetura e Urbanismo e Administração Pública, caracterizando esse tema de pesquisa como multidisciplinar.

Nas pesquisas anteriores sobre *smart city*, um conjunto de elementos governamentais inteligentes pode ser observado como a abertura e tomada de decisão, compartilhamento e uso de informação, participação das partes interessadas e colaboração, por meio do uso de tecnologias, que agem como facilitadoras do processo de inovação (GIL-GARCIA; HELBIG; OJO, 2014).

Nesses estudos são evidenciadas distintas formas e propostas para facilitar a participação dos cidadãos, devido à importância dessa parte interessada e de sua representação como capital humano necessário para criação de inovações, nesse contexto (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012).

O mapeamento de *smart cities* feito pelo Parlamento Europeu também corrobora nesse sentido, ao mostrar que o envolvimento dos cidadãos na criação e na realização da visão da *smart city*, corresponde a um dos fatores de sucesso para iniciativas nessa área (MANVILLE et al., 2014). Isso promove uma governança participativa, baseada no compromisso e nas capacidades de pessoas comuns da cidade participarem ativamente de discussões e tomarem decisões por meio de uma deliberação racional (ABERS, 2003).

Entretanto, a implementação de uma *smart city* pode requerer projetos de alta visibilidade e investimentos públicos substanciais e não triviais (BERGH; DOOTSON; VIAENE, 2018), sendo necessária a aquisição de tecnologias e de novas habilidades pelas diversas partes interessadas, além de atualização da infraestrutura atual das cidades.

Ainda, nesse esforço de transformar a cidade mais inteligente, gestores públicos de diferentes níveis (internacional, nacional, regional e local) podem iniciar muitos programas e projetos simultâneos nessa direção (OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016), sem ampliar a capacidade atual e fornecer recursos adequadamente. Falhas nessas iniciativas podem ter consequências importantes, como perda monetária, prejuízo em relação à reputação, redução da confiança pública no governo (LEE; KWAK, 2012) e ausência de geração de valor público.

Sendo assim, torna-se importante a questão do que conceber nessas iniciativas numa evolução gradual e que gere valor público, minimizando esses riscos e impactos negativos supracitados. Então, surge a necessidade de um instrumento, que consolide uma linguagem e melhores práticas comumente adotadas com sucesso, que possa ser usado para fins de *benchmarking*, de planejamento e de implementação de tais iniciativas, nas cidades.

Por sua vez, no contexto de *smart cities* existe uma carência de estudos específicos de compartilhamento de soluções existentes e consolidadas (KOMNINOS; PALLOT; SCHAFFERS, 2013). Pesquisas que permitam construir redes para trocas de experiências e conhecimentos sobre casos práticos de *smart cities* (CARTER, 2013) e que abordem a criação ou o reforço de algum mecanismo, em nível internacional, para celebrar conquistas e compartilhar melhores práticas de *smart cities* e seu impacto na sociedade (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

Também se observa uma carência de estudos que avaliem a capacidade de *smart cities* de entregar valor público, através da definição de indicadores, métricas e/ou ferramentas para mensuração da geração de valor público (CASTELNOVO; MISURACA; SAVOLDELLI, 2013). Diante desse cenário, esse estudo visa preencher essa lacuna de investigação e pode ser representado pela seguinte questão de pesquisa: **O que implementar e como avaliar *smart cities*, a partir da capacidade de atendimento de melhores práticas sob a perspectiva de valor público, no contexto brasileiro?**

A seção seguinte detalha os objetivos que esse trabalho se propõe a atingir, visando encontrar uma resposta para a questão de pesquisa supracitada.

1.2. OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal propor uma metodologia em *smart cities* sob a perspectiva de valor público, composta por um modelo de referência e um método de avaliação, aplicável à realidade de cidades brasileiras.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal desta pesquisa, os seguintes objetivos específicos deverão ser satisfeitos:

- a) Desenvolver um modelo de referência em *smart cities* sob a perspectiva de valor público, baseada em boas práticas da literatura;
- b) Desenvolver um método de avaliação de *smart cities*, baseado em boas práticas da literatura;
- c) Avaliar o modelo de referência e o método de avaliação de *smart cities* desenvolvidos.

A partir deste conjunto de objetivos específicos entende-se que será possível desenvolver uma metodologia para identificar na prática o nível de inteligência de uma determinada cidade, a partir do seu nível de capacidade para atender determinados resultados e práticas consideradas inteligentes, que possibilitam gerar valor público.

A seção seguinte apresenta justificativas para a realização dessa pesquisa, reforçando a sua relevância e possíveis contribuições, que podem ser obtidas por meio do alcance dos objetivos estabelecidos nessa seção.

1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A realização deste estudo torna-se relevante em virtude de que pode contribuir para a compreensão e o amadurecimento do significado dessa emergente e multidisciplinar abordagem de gestão e de solução de problemas urbanos, uma vez que clareia e sistematiza o conceito de *smart city* e estabelece um conjunto de artefatos, com contribuição científica de caráter prescritivo, numa perspectiva de valor público, com intenção de ajudar a resolver problemas reais e trazer benefícios às pessoas e aos profissionais envolvidos, na gestão pública das cidades.

Tendo em vista que uma teoria pode ser para (GREGOR, 2006): (i) analisar; (ii) explicar; (iii) predizer; (iv) explicar e predizer; ou para (v) *design* e

ação; e, que pode surgir em distintas formas como em modelos, *frameworks* conceituais, taxonomias ou equações matemáticas (BANNISTER; CONNOLLY, 2015), as possíveis contribuições teóricas desse estudo são:

- O mapeamento de boas práticas no desenvolvimento de *smart cities* sob a perspectiva de valor público, através do desenvolvimento de um modelo de referência;
- Um método que possibilite avaliar a maturidade e capacidade de *smart cities* de gerar valor público, a partir do atendimento de elementos considerados inteligentes.

Nesse caso, esse conjunto de potenciais contribuições teóricas dizem “como fazer algo” (GREGOR, 2006, p. 628), podendo ser classificado como do tipo “v - teoria para *design* e ação”, conforme classificação supracitada. A adoção da perspectiva de *Design Science* como paradigma epistemológico, para condução da pesquisa e avanço do conhecimento permite o desenvolvimento com rigor de artefatos de conhecimento úteis, voltados à prática e à resolução de problemas reais. Dessa forma, o principal produto a ser desenvolvido neste estudo pode ajudar a comunidade acadêmica e aos profissionais de organizações públicas a obter maior compreensão do que implementar e como se beneficiar com uma metodologia em *smart cities*.

Ademais, o uso de *Design Science* na área de gestão e de organizações públicas, tal como proposto no presente estudo foi adotado por poucas e recentes publicações (BERGVALL-KAREBORN; ERIKSSON; STÅHLBRÖST, 2015; LIU; GAVINO; PURAO, 2014; OJO et al., 2015; VÄLJA; LADHE, 2015). Isso demonstra a relevância da pesquisa, tendo em vista que caracteriza uma diferenciada e nova abordagem metodológica para investigação no campo de *smart city* (GIL-GARCÍA, 2015; SCHAFFERS; RATTI; KOMNINOS, 2012).

No que tange à contribuição gerencial e prática destaca-se que pode:

- possibilitar a geração de valor público na esfera municipal, para partes interessadas da Quádrupla Hélice;

- facilitar a auto avaliação de cidades;
- fornecer fundamentos para a realização de melhorias gradativas em práticas na gestão pública;
- fornecer fundamentos para a determinação do nível de inteligência das cidades;
- ser aplicável em cidades brasileiras de diferentes perfis e tamanho;
- possibilitar uma comparação objetiva entre as cidades brasileiras;
- ajudar na criação de um instrumento de reconhecimento aos esforços de inovação nas cidades e no desenvolvimento de planos e políticas públicas para *smart cities*;
- ser adotado ou servir como referência de metodologia em *smart cities*, em outros países em desenvolvimento.

Justifica-se ainda pelos resultados obtidos em revisão sistemática de publicações sobre *smart cities*, apresentada em detalhes no Capítulo 2, na sequência. Predominantemente, os estudos encontrados caracterizam-se pela natureza aplicada e pelo enfoque qualitativo, visando a compreensão do fenômeno de *smart city*, a descrição da realidade e das experiências práticas e a validação de métodos e *frameworks* propostos, nesse contexto. Estudo de caso corresponde ao principal método de pesquisa adotado nessas publicações.

A predominância desse método de pesquisa pode ser explicada pelo fato desse tema ser emergente, sendo necessário investigar de modo aprofundado e exaustivo o fenômeno de *smart cities* em um ou mais casos, que permitam ampliar e detalhar o conhecimento à respeito, a partir de diversas fontes de evidência (YIN, 2010). Isso pode ser evidenciado também pela questão e objetivo das pesquisas analisadas, que mencionam “como” e “por que”, em sua maioria.

No que tange ao contexto dessas pesquisas, cidades de países do continente europeu se constituem os objetos de análise da maioria desses

estudos de caso, sendo elas Ghent (Bélgica), Issy-les-Moulineaux (França), Manchester (Reino Unido) e Atenas (Grécia), Lisboa (Portugal), Milan (Itália), Aalborg (Dinamarca) e Birmingham (Inglaterra), Barcelona (Espanha), Thessaloniki (Grécia) e Helsinki (Finlândia). Entre essas cidades europeias, Ghent, na Bélgica destaca-se com o maior número de publicações. No Brasil, esse contexto está concentrado em algumas grandes cidades, que foram objetos de análise ou citadas nas publicações identificadas nessa pesquisa, como é o caso por exemplo de Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba.

Adicionalmente a uma série de trabalhos descritivos foram identificadas algumas propostas acerca de modelos de maturidade de *smart cities*, tanto em nível nacional como internacional. No que tange a trabalhos identificados no cenário nacional, um modelo brasileiro de maturidade, chamado br-SCMM (*Brazilian Smart City Maturity Model*) encontra-se em desenvolvimento por três universidades brasileiras, no campo da Ciência da Computação, para medir *smart cities* por meio de distintos domínios e indicadores, extraídos de bases de dados públicos (AFONSO et al., 2013, 2015).

Nesse modelo, os autores detalham domínios, indicadores relacionados e como esses são calculados para compor o conceito de *smart city* adotado pelo estudo. Defendem que a criação de métodos de extração e de comparação de dados públicos podem ajudar na caracterização das cidades e na criação de políticas públicas, que visem maior igualdade (AFONSO et al., 2015).

O modelo de maturidade sugerido por Afonso et al. (2015) pode ser considerado como complementar à metodologia avaliação de *smart cities* proposta no presente estudo. Esta metodologia diferencia-se por se baseada em dados primários, ter seu foco em gestão e numa visão ampliada, para fins de geração de valor público e uma vivência melhor nas cidades. Possui maior abrangência ao contemplar no seu escopo o desenvolvimento de um modelo de referência, baseado em elementos considerados inteligentes e por um método de avaliação de *smart cities*.

Relaciona-se com esse estudo anterior, pois ambos levam em consideração à realidade de cidades brasileiras e porque o modelo br-SCMM

pode vir a ser usado como base pela gestão das cidades para implementar, por exemplo, uma das boas práticas do modelo de referência proposto, referente à mensuração de desempenho das iniciativas *smart cities*. Ocorre que uma das formas de se atender a essa prática recomendada pode ser por meio indicadores, coletados de dados secundários e disponíveis em bases de acesso público.

Já, no cenário internacional foi identificado um modelo de maturidade de redes inteligentes, o *Smart Grid Maturity Model* (SGMM), publicado pelo *Software Engineering Institute* (SEI) e que atualmente se encontra na versão 1.2, com a finalidade específica de auxiliar no planejamento de redes elétricas inteligentes e mensuração de progresso em níveis de maturidade estabelecidos (SEI, 2011).

Esse modelo internacional também pode ser considerado como complementar à metodologia em *smart cities* proposta pelo presente estudo, tendo em vista que pode ser usado como base para a implementação de melhorias especificamente, no contexto de redes inteligentes. Ocorre que o desenvolvimento *smart cities* possui uma dependência importante da infraestrutura de energia, pois é essencial para o funcionamento de qualquer cidade, podendo provocar a interrupção de outras funções críticas, tais como transporte e saúde, em caso de avarias (FENG; ZHANG; GAO, 2015). Nesse contexto, redes inteligentes prometem utilização eficiente da energia, reduzindo a queda de energia, menor custo de entrega e incentivando comportamentos conscientes por parte dos consumidores (FENG; ZHANG; GAO, 2015).

Quanto à padronização em cidades e em *smart cities* pode-se afirmar que é uma questão receptiva por parte de governos, que investem nessas iniciativas e uma questão de tempo, pois boa parte das organizações internacionais estão desenvolvendo normas nessa direção (ANTHOPOULOS, 2015). Entre essas organizações têm-se a *International Standards Organization – ISO* (ISO/IEC, 2017; ISO, 2016a, 2017, 2018a, 2018b), *British Standards Institute – BSI* (BSI, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2015, 2017a, 2017b, 2017c), *International Telecommunications Union - ITU* (ITU-T, 2015, 2018), *National Institute of*

Standards and Technology - NIST (NIST, 2018) e Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (ABNT, 2017a, 2017b, 2017c).

De modo geral tratam-se de padrões, que contemplam especificações para o desempenho urbano de várias soluções, que podem ser incorporados em *smart cities* como energia, água, resíduos, telecomunicações, edifícios, entre outros (ANTHOPOULOS, 2015). Entretanto, o que tem sido desenvolvido até o momento por essas organizações nacionais e internacionais, não adotam uma evolução gradual e uma visão gerencial de *smart city*, aplicável à realidade de cidades brasileiras e que reúne melhores práticas, com o intuito de gerar valor público.

Esse consiste no foco, originalidade e principal diferencial do presente trabalho, pois considera-se que “a tarefa do gestor público é criar valor público” (MOORE, 1994, p. 296). A solução proposta para o problema identificado nesse estudo prescreve um conjunto de melhores práticas sob essa perspectiva teórica e um modo de avaliação e de caracterização do nível de maturidade, integrados numa metodologia em *smart cities*.

Uma metodologia aplicável aos diferentes perfis e tamanhos das cidades do país pode fornecer fundamentos para uma evolução gradativa, abrangente e contínua em práticas de administração pública municipal, em busca de geração de valor público para a sociedade brasileira. Ademais, o Brasil é considerado um país urbano, com 84,8% da população morando em cidades, existindo uma expectativa de que o conceito de *smart cities* pode contribuir para a qualidade de vida e de serviços públicos, menor impacto ambiental e maior transparência, em âmbito municipal (CUNHA et al., 2016).

No contexto nacional, se observam poucas prefeituras com projeto ou plano municipal de cidade inteligente (CGI.BR, 2018), sendo que a metodologia proposta pode direcionar esforços e facilitar a implementação de estratégias para tornar as cidades mais inteligentes, num modo contínuo e abrangente, no país. Isso revela a existência de um campo amplo de oportunidades de melhoria, na administração pública municipal e reforça a previsão de especialistas de que nos próximos anos, “o Brasil será potência em *smart cities*” (BORRELLI, 2018).

Essas características supracitadas destacam a relevância, a originalidade e distinguem o modelo de referência e o método de avaliação, que compõem a metodologia proposta no presente estudo. A seguir, a próxima seção define como está organizado e estruturado esse trabalho, a fim de guiar o leitor em relação a este documento.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Além da introdução apresentada nesse Capítulo 1, esse trabalho está organizado em mais seis capítulos, que são apresentados a seguir. O Capítulo 2 (*Smart Cities*) apresenta uma revisão de literatura sobre o conceito de *smart city*, a perspectiva de valor público nesse contexto e um panorama referente às *smart cities* no país.

O Capítulo 3 (Em Busca de Boas Práticas para a Metodologia) revisa referências técnicas e teóricas existentes em Tecnologia da Informação, Governo Eletrônico e *Smart Cities* e além disso apresenta uma análise comparativa entre essas referências.

O Capítulo 4 (Método de Pesquisa) apresenta o método adotado para desenvolver as atividades de pesquisa necessárias para atingir os objetivos do trabalho, bem como o desenho de pesquisa.

O Capítulo 5 (Metodologia em *Smart Cities*) apresenta o modelo conceitual, que mostra as relações conceituais na percepção da pesquisadora e que serve de embasamento para a construção da metodologia em *smart cities*. Este capítulo descreve uma visão geral da metodologia e apresenta os seus componentes: o modelo de referência e o método de avaliação.

O Capítulo 6 (Análise e Discussão dos Resultados) trata da análise e da discussão dos resultados obtidos, a partir dos dados coletados no decorrer do desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, o Capítulo 7 (Considerações Finais) apresenta as principais considerações obtidas a partir da realização dessa pesquisa, contribuições, as limitações de pesquisa identificadas e recomendações de pesquisas futuras.

Esse último capítulo é seguido pelas referências e pelos apêndices construídos, ao longo da pesquisa.

2. SMART CITIES

Este capítulo aborda o embasamento teórico sobre *smart city*, elaborado durante a revisão de literatura e refinado ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Trata da definição do conceito, da perspectiva de valor público e um panorama sobre *smart cities* brasileiras.

2.1. O CONCEITO E SEUS SIGNIFICADOS

Na literatura relacionada sobre *smart city* podem ser encontrados os conceitos de cidade digital (*digital city*), cidade ubíqua (*U-City*) e em publicações mais recentes, o conceito de cidade resiliente (STEFANO et al., 2017). Embora sejam conceitos interligados, o conceito de *smart city* é mais abrangente que os anteriores e por possuírem semelhanças semânticas precisam de definições específicas, para entendimento de cada conceito (MECHANT et al., 2012).

Primeiramente, cidade digital assemelha-se a sistemas de informação, pois coletam e organizam a informação das cidades, proporcionando um espaço de informação aos seus moradores e visitantes (LOUKIS; CHARALABIDIS; SCHOLL, 2011). Contam com tecnologias em seus sistemas de informação, que permitem a prestação de serviços, por meio das TICs (OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016). As cidades digitais devem oferecer serviços inovadores, que visam várias partes interessadas, inerentes ao ambiente de uma cidade como governo, cidadãos e empresas (ERGAZAKIS et al., 2011). Percebe-se nessas definições de cidades digitais um enfoque centrado na informação e na infraestrutura necessária, para suportar a distribuição e a disponibilidade dessa informação em diversos canais de comunicação.

Já o conceito de cidade ubíqua pode ser definido como uma nova geração de espaço urbano ou uma forma convergente dos espaços físicos e *online* (KWON; KIM, 2007). Consiste num futuro modelo de cidade, integrando inovações urbanas e incluindo a gestão urbana, a melhoria da qualidade de vida e o novo desenvolvimento industrial (KO; PARK, 2008). Nesse conceito, os cidadãos são vistos como usuários finais, que desempenham um papel crucial no processo de co-criação do desenvolvimento de serviços e aplicações na cidade.

Por sua vez, cidade resiliente refere-se a um princípio fundamental no planejamento e no desenvolvimento urbano (WEICHSELGARTNER; KELMAN, 2014). Trata-se da redução do risco de desastres, da capacidade da cidade de recuperação a alguma ação sofrida (DAVOUDI et al., 2012), de se adaptar a mudanças ou incertezas e de aprendizagem (DESOUZA; FLANERY, 2013). Todavia, o termo resiliência ainda não é aceito e universalmente definido, tendo visões distintas no contexto de governo (um processo, um estado ou uma qualidade) e em razão dessa falta de consenso são percebidas dificuldades em quantificar a resiliência urbana (STEFANO et al., 2017).

No que tange à relação desses conceitos anteriores com o conceito de *smart city* pode se compreender esse último com maior abrangência. Ocorre que iniciativas no contexto de *smart cities* podem levar em consideração o princípio de resiliência por exemplo e facilitar essas capacidades supracitadas de cidades resilientes, porém englobam questões maiores como tecnologias, políticas, gestão, estratégia, desenvolvimento sustentável, capital humano, qualidade de vida melhor nas cidades, entre outras.

Distingue-se dos conceitos anteriores pela centralidade nas pessoas ou no bem-estar dos moradores de uma cidade, concentrando-se em aproveitar a colaboração humana para a geração de ideias (OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016), para questões urbanas como as supracitadas. Portanto, o conceito de *smart city* pode ser interpretado como um processo direcionado a tornar as cidades habitáveis e resilientes, com capacidade para responder aos novos desafios urbanos rapidamente (KUNZMANN, 2014).

Nesse sentido, as cidades podem projetar iniciativas para melhorar os níveis de inteligência e de resiliência de modo complementar e operacionalmente integradas, suportando ambos objetivos e estratégias associadas, pois similarmente, ambos os conceitos são dirigidos a melhorar a sustentabilidade e aumentar a qualidade de vida (PAPA et al., 2015).

Smart cities exercem um importante papel para as economias regionais e nacionais, promovem sustentabilidade a longo prazo dessas economias, além de desenvolver oportunidades de negócio, que levam à vantagens competitivas para as empresas, que operam a partir de *smart cities* (SOFRONIJEVIC;

MILICEVIC; ILIC, 2014). Afeta todos os serviços prestados pela cidade, tais como mobilidade, produção e distribuição de serviços urbanos (energia, água, etc.), educação, saúde, emergências, segurança, assistência social, etc. (CTECNO, 2012).

O conceito de *smart city* possui sua origem e por isso, uma similaridade maior, com o conceito de cidade digital. Tem certa sobreposição com esse conceito e o conceito de cidade ubíqua. *Smart city* visa unir, promover e estimular a difusão de informações e, com isso, a qualidade de vida para todos os cidadãos (MECHANT et al., 2012).

Diferencia-se desses conceitos anteriores por um elemento importante, que consiste no aspecto de colaboração entre as diversas partes interessadas da cidade, incluindo os cidadãos (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012). Essa maior abrangência de *smart city* pode ser evidenciada, quando se analisa a evolução do conceito de *smart city*, desde sua origem. São observados três estágios na evolução do conceito de *smart city* (ABB; THE EUROPEAN HOUSE-AMBROSETTI, 2012):

- a) até 2000: quando *smart city* era considerada como uma cidade digital, tendo foco no hardware e na infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação;
- b) meados de 2005: quando *smart city* evoluiu e foi compreendida com uma cidade socialmente inclusiva, com foco em software, no social, no capital humano e em participação;
- c) a partir de 2010: onde o conceito de *smart city* é visto como uma possibilidade de aumento de qualidade de vida, enfatizando tanto hardware como software.

Ao se resgatar a origem geográfica do fenômeno, em 1993, a Comunidade Europeia já incentivou o seu desenvolvimento, com a Rede *Telecities* e, no ano de 2000, com um plano de incentivo para em 30 anos, os países membros construírem suas próprias cidades digitais, baseadas numa visão comum e abordagem tecnológica passo a passo (CAIRE, 2009): Sistemas de interoperabilidade, Sistemas de Cidade Inteligente (2009), Inteligência Ambiental (2013) e *Smart Cities* (2030).

Diante dessa evolução do conceito de *smart city* verifica-se que inicialmente o conceito parte de um ponto de vista restrito à infraestrutura tecnológica, evoluindo nos últimos anos para uma visão sistêmica, que considera todas as partes envolvidas e suas relações, com uma abordagem centrada na sustentabilidade e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Todavia, a partir da literatura constata-se que ainda não há um consenso acerca da definição de *smart city*, na comunidade científica (BOULTON; BRUNN; DEVRIENDT, 2011; HOLLANDS, 2008; CHOURABI et al., 2012; NAM; PARDO, 2012; ALAWADHI; SCHOLL, 2013; NEIROTTI et al., 2014; MEIJER; BOLIVAR, 2015; OJO; CURRY; ZELETI, 2015). O conceito é adotado internacionalmente com diferentes nomenclaturas, contextos e significados, tendo uma variação em torno da palavra *smart*, inclusive, que vem sendo adotada como digital e como inteligente (CHOURABI et al., 2012).

Encontra-se uma extensa discussão sobre as definições de *smart city*, com diferentes ênfases dentre as quais destacam-se os recursos naturais e a tecnologia (ALAWADHI et al., 2012). Uma visão baseada em conhecimento para o conceito também contribui para essa discussão, visando melhorar processos de tomada de decisão e o valor agregado de processos de negócio da cidade (NEGRE; ROSENTHAL-SABROUX; GASCÓ, 2015).

Outro estudo anterior ressalta que as abordagens de governança de *smart cities* acabaram reproduzindo a literatura nebulosa e não consistente do conceito de *smart city* (MEIJER; BOLIVAR, 2015). Nesse estudo, as definições de *smart city* foram classificadas nos focos tecnológico, recursos humanos, governança, uma combinação dos focos ou ainda, sem definição apresentada na publicação analisada.

Curiosamente, o conceito de *smart city*, em uma das primeiras publicações sobre esse tema, já representava um significado ampliado, a mobilização de forças distintas, aspectos e agentes multidisciplinares em busca de uma solução inovadora e sustentável para os diversos problemas de urbanização das cidades (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007). Nesse estudo, *smart city* consiste numa

“cidade com bom desempenho de uma forma prospectiva em economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente, qualidade de vida, construído sobre a combinação inteligente de doações e determinação, cidadãos independentes e conscientes” (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIC, 2007, p. 11).

Esse conceito engloba a perspectiva digital e tecnológica de cidade digital e todo esse envolvimento ativo das partes interessadas, por meio de um ambiente urbano interativo e participativo, tornando-se favorável à co-criação, que consiste num elemento presente no conceito de cidade ubíqua supracitado.

No que tange à relação entre *smart city* e *e-Gov* pode-se entender *smart city* como uma instância ou um exercício de *e-Gov*, ou seja, representa uma parte desse domínio. Do mesmo modo que a área de *e-Gov* ainda se encontra em desenvolvimento e longe de alcançar maturidade, sendo subdesenvolvida em diversas áreas (SCHOLL, 2010), o conceito de *smart city*, seu escopo e sua compreensão também lida com a falta de organização, normas e mais estudos acadêmicos sistemáticos (MACADAR; LHEUREUX-DE-FREITAS, 2013), sendo um campo de estudo considerado emergente (MEIJER; BOLIVAR, 2015).

O presente estudo contribui para a compreensão do conceito, a partir de uma revisão rigorosa da literatura sobre *smart city* e seus significados, com o objetivo de sistematicidade (ROWE, 2014) e adota os princípios de análise da Teoria Fundamentada (GLASER; STRAUSS, 1967; GLASER, 1992; STRAUSS; CORBIN, 1998), pois desse modo possibilita uma análise aprofundada e teoricamente relevante sobre o tema (WOLFSWINKEL; FURTMUELLER; WILDEROM, 2013), assegurando maior contribuição científica.

Nessa revisão da literatura foram identificadas várias definições e distintos significados para o conceito de *smart city* em publicações, conforme evidencia-se no Apêndice A. Essa análise possibilitou a ampliação do conhecimento sobre o tema, além de uma melhor compreensão do conceito para o desenvolvimento desse estudo. A partir dos conceitos e códigos identificados surgiram categorias, organizadas nas seguintes dimensões:

- **Semântica:** diz respeito ao significado e função que o conceito de *smart city* tem. Essa dimensão é representada pelas categorias:
 - “o que é?”: corresponde ao significado de *smart city* na visão do (s) autor (es) da publicação;

- “para quê?”: Corresponde à função ou para que serve *smart city*, na visão do (s) autor (es) da publicação.
- **Estrutural**: referente aos componentes de *smart city*, isto é, de que forma ou como o conceito é formado ou estruturado, sendo representada pela categoria “por meio de ou como?”.

No Apêndice B pode ser visto com detalhe essas duas dimensões e a estrutura analítica completa resultante da execução das codificações aberta, axial e seletiva, conforme orientações de estudo anterior (WOLFSWINKEL; FURTMUELLER; WILDEROM, 2013). Essa análise diferencia-se de trabalhos anteriores, com análises e sistematizações similares do conceito de *smart city*, por analisar os vários conceitos, nessas duas dimensões e por empregar na revisão de literatura, os princípios de análise da Teoria Fundamenta (GLASER; STRAUSS, 1967; GLASER, 1992; STRAUSS; CORBIN, 1998).

Os artigos científicos selecionados foram catalogados por ano, sendo que os anos de 2014 e 2015 representam juntos o maior número de publicações, na amostra final. No período de 2008 a 2010 nenhuma obra foi encontrada nas fontes, conforme critérios adotados na pesquisa, detalhados no Apêndice D e seção 4.2. A análise desses artigos possibilitou a identificação de 36 diferentes definições para *smart city*, o que num primeiro aspecto demonstra o esforço da academia para criar uma definição para esse novo fenômeno urbano, o qual pode se dizer que está em desenvolvimento, desde a primeira definição encontrada na literatura analisada, no ano de 2000 (HALL et al., 2000).

O Apêndice A apresenta em ordem cronológica e de forma sistematizada, as diferentes definições de *smart city* encontradas, conforme procedimentos metodológicos detalhados no próximo capítulo e de acordo com a estrutura analítica resultante da aplicação da técnica de codificação, disponível no Apêndice B. Ressalta-se que o conteúdo das colunas “O que é?”, “Para quê?” e “Por meio de ou como?” do Apêndice A foi elaborado pela autora, levando em consideração o conteúdo das definições de *smart city*, apresentadas na coluna “Definição de *Smart City*” e citadas nas publicações mencionadas, na coluna “Citado em”.

De modo geral, quando se analisa as definições do Apêndice A se observa a presença dos fatores críticos de sucesso para iniciativas de *smart city* (CHOURABI et al., 2012): gestão e organização, tecnologia, governança, contexto político, pessoas e comunidades, economia, infraestrutura construída e meio ambiente. Correspondem a fatores internos e externos, que podem influenciar o desenvolvimento, implementação e uso de iniciativas de *smart cities*, com o objetivo de caracterizar como são desenvolvidas essas iniciativas, para compartilhar serviços e resolver os novos desafios da urbanização (CHOURABI et al., 2012).

Adicionalmente, se evidencia no conteúdo do Apêndice A, a evolução do conceito de *smart city*, de uma perspectiva restrita à infraestrutura tecnológica para uma outra perspectiva mais sistêmica (ABB; THE EUROPEAN HOUSE-AMBROSETTI, 2012). Nos últimos anos, entretanto, os conceitos passam a considerar todas as partes envolvidas e suas relações, enfatizando sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, através de uma governança participativa.

Essa evolução das definições pode ser explicada pela evolução da própria sociedade, que passou a dar maior valor à informação e à qualidade de vida nas cidades, ao longo do tempo. Problemas enfrentados com trânsito, poluição, criminalidade, energia, por exemplo, demandaram necessidades incrementais e conseqüentemente, soluções inovadoras por parte da administração pública e indústria, com participação dos cidadãos, inclusive.

Quanto às definições apresentadas na primeira coluna do quadro do Apêndice A, algumas foram frequentemente citadas pelas publicações analisadas e de acordo com essa amostra final podem ser consideradas como consolidadas (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011; GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007; HOLLANDS, 2008; HALL et al., 2000).

Além disso, se destacam estudos recentes, com definição própria de *smart city*, na visão de seus autores, com pouca ou nenhuma citação ainda (vide última coluna do quadro do Apêndice A). Reconhece-se que essas obras apresentam contribuição conceitual acerca do debate sobre esse tema e

representam um esforço atual para a definição do conceito, na comunidade científica.

A análise das diferentes definições encontradas na literatura, usando os princípios de análise da Teoria Fundamentada possibilitou identificar uma natureza multidimensional do conceito, conforme dimensões semântica e estrutural apresentadas no Apêndice A. Na dimensão semântica constata-se que o significado da cidade é ampliado para uma área geográfica, com alto nível de desenvolvimento e de capacidade para aprendizagem e inovação, a partir da participação efetiva e de ações da população (HOLLANDS, 2008). Nesse sentido, *smart city* mostra-se como novo paradigma de desenvolvimento urbano inteligente e de crescimento socioeconômico sustentável.

Ainda nessa dimensão, quando se analisa a função do conceito é possível confirmar sua maior abrangência em relação aos conceitos de cidade digital, ubíqua e resiliente, pois engloba diversos serviços e áreas da cidade. Essa característica observada também leva a crer numa possibilidade de implementação de iniciativas *smart cities*, com retorno e benefícios diretos e indiretos para cidade, seus habitantes e visitantes, num escopo amplo e até mesmo, além dos objetivos previstos, inicialmente.

Na dimensão estrutural, que corresponde ao meio ou a forma de como o conceito pode ser operacionalizado verifica-se que não se centraliza fundamentalmente em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), como era tratado nas primeiras publicações sobre o tema. Destaca-se que nessa dimensão de análise do conceito, a estruturação de uma iniciativa de *smart city* depende e pode ser complementada por outros fatores, além do tecnológico, como o esforço e a participação efetiva dos cidadãos, no âmbito das cidades.

Na última coluna do quadro do Apêndice A, ao se analisar as áreas de conhecimento dos artigos científicos cujos conceitos foram extraídos e analisados, se constata nessa amostra uma extensiva e multidisciplinar literatura sobre *smart cities*, com publicações nos campos da Administração Pública, Ciência da Computação, Geoprocessamento, Economia, Arquitetura e Urbanismo, corroborando com essa característica vista anteriormente.

Além disso, os estudos analisados pertencem a diversificadas fontes como pode ser visto nas referências do presente estudo, sendo que a maior parte foi encontrada na base de dados EGRL¹. Entre os *journals* mais representativos, em termos de quantidade de publicações nessa amostra têm-se o *Journal of the Knowledge Economy* (4), *Cities* (3), *Interdisciplinary Studies Journal* (3), *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research* (3), *Journal of Urban Technology* (3), entre outros com quantidades menores de artigos.

Entre os principais eventos e conferências encontrados na amostra analisada pode-se citar os tradicionais nessa área de pesquisa, como o *Hawaii International Conference on System Sciences – HICSS* (10), *Digital Government Society of North America - dg.o* (3), *Americas Conference on Information Systems – AMCIS* (2), entre outros eventos recentes, surgidos no ano de 2015.

A diversidade de campos de pesquisa das publicações analisadas pode ajudar a explicar a característica difusa do conceito e as distintas definições encontradas para *smart city*. Por se tratar de uma literatura multidisciplinar, cada campo de pesquisa adota sua perspectiva para interpretar e dar um significado ao conceito em suas pesquisas relacionadas.

Também são percebidas diferentes perspectivas (acadêmica, industrial, institucional), com foco em vários tópicos e aspectos na definição do termo (PAPA et al., 2015), tais como *hardware* e recursos tecnológicos, governança e serviços e urbanos, tecnologias para redução de energia e ecológicas, medidas e características inteligentes, entre outros (HOLLANDS, 2015), que resultam num conjunto de definições heterogêneas para o conceito.

Portanto, essa característica multidisciplinar, evidenciada nas publicações analisadas, além da natureza multidimensional do conceito, identificada por meio da codificação e do uso dos princípios de análise da Teoria Fundamentada podem explicar a imprecisão do conceito, além da dificuldade de reconhecimento de um único conceito, nesse campo de pesquisa e na sua produção científica relacionada.

¹ *The E-Government Reference Library* (EGRL): uma biblioteca de referência, que contém publicações dos principais eventos e *journals*, especificamente, do domínio de Governo Eletrônico e de Governança Eletrônica. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/jscholl/egrl/index.php>.

Na Figura 1, um esquema ilustra e resume o conceito de *smart city*, compartilhado com os significados identificados no Apêndice A, conforme as dimensões detalhadas no Apêndice B. Para fins de diferenciação, os códigos e as categorias da dimensão semântica são apresentados em cor “laranja”. Já, no caso da dimensão estrutural, sua categoria e seus respectivos códigos são destacados na cor verde, nessa figura.

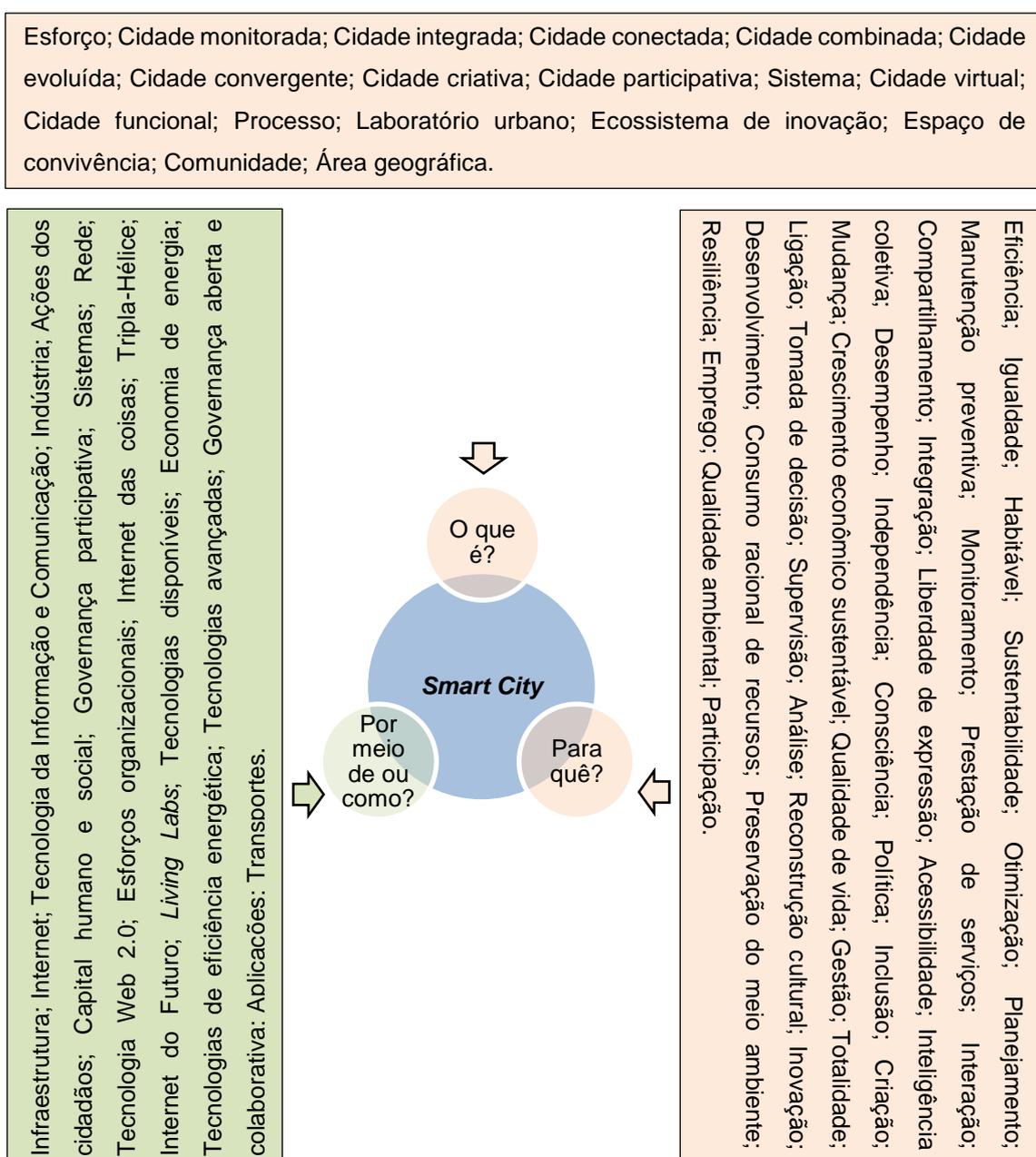


Figura 1 - Conceito de *smart city* e seus significados

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados mostrados no Apêndice A e na Figura 1 corroboram com os achados de Chourabi et al. (2012), onde os autores afirmam que a conceitualização de *smart city* ainda encontra-se em andamento no meio científico, tendo em vista que foram identificadas diferentes definições para esse conceito até o ano de 2014.

Estudos em profundidade de uma única iniciativa de *smart city* (ALAWADHI et al., 2012) também correspondem a uma prática observada na maioria das publicações analisadas no presente estudo. Evidencia-se que o enfoque e o objetivo de pesquisa predominantes nessas publicações estão associadas à abordagem qualitativa e ao objetivo exploratório, representando um esforço da academia para a definição do núcleo teórico do fenômeno *smart city*.

Por outro lado, se verifica que parte dessas publicações não apresentam claramente os critérios adotados para a seleção das iniciativas, tão pouco o conceito ou o que representa uma iniciativa de *smart city*, no conteúdo das respectivas obras. Isso pode ser evidenciado pelo volume de publicações descartadas da amostra inicial e pode ser também pelo nível de maturidade do tema, evidenciando a necessidade de pesquisas acadêmicas de modo continuado, para alargar a compreensão sobre o conceito e o entendimento do fenômeno.

Por fim, com o objetivo de identificação de tendências e oportunidades de pesquisa numa perspectiva teórica sobre o tema são sugeridos trabalhos futuros, que apresentem uma análise comparativa dos conceitos apresentados nessas publicações em relação à abordagem ou *framework* teórico adotado como base e o tipo de objetivo de pesquisa.

Ressalta-se que a revisão da literatura efetuada sobre o conceito limitou-se a um conjunto de publicações de origem acadêmica e científica. Portanto, em futuras pesquisas, o escopo de análise poderia ser ampliado para incluir definições oriundas da indústria e de outros organismos como por exemplo, o *Intelligent Community Forum* (ICF, 2014). Além de uma análise bibliométrica das publicações analisadas nesse estudo, com objetivo de levantar informações

relacionadas à localização geográfica, grupos de pesquisa, natureza e método de pesquisa, entre outras informações.

A compreensão dos vários significados e dos conceitos apresentados nesse item serviram de base teórica para o desenvolvimento dessa pesquisa. A definição do conceito fundamental de *smart city* adotada nessa pesquisa foi construída no Capítulo 5 desse documento, juntamente com desenvolvimento do modelo de referência sob a Perspectiva de Valor Público, apresentada na próxima seção.

2.2. PERSPECTIVA DE VALOR PÚBLICO EM *SMART CITIES*

A metodologia proposta por esse estudo baseia-se na perspectiva de valor público, conforme pode ser visto em detalhe no Capítulo 5. Entende-se que as *smart cities* devem ter como princípio e objetivo, a geração de valor público. Nessa perspectiva, as organizações públicas podem servir aos interesses públicos, bem como alcançar metas públicas, no que tange aos benefícios significativos e ao valor intrínseco de um governo melhor (HARRISON et al., 2012). Além disso, valor público pode ser usado para auxiliar no processo de tomada de decisão e para avaliar desempenho (COOK; HARRISON, 2015; KEARNS, 2004).

A perspectiva de valor público foi introduzida por Mark H. Moore (MOORE, 1994, 1995) e propõe que organizações públicas criem valor público para os cidadãos e as partes interessadas de dentro e de fora dessas organizações (HARRISON et al., 2012). Nos últimos anos, o número de publicações, que debatem e estão baseadas nas ideias dessa corrente alternativa de pesquisa tem crescido, no campo da administração pública (COOK; HARRISON, 2015; WILLIAMS; SHEARER, 2011).

Essa abordagem fornece uma forma alternativa para pensar sobre as atividades governamentais, a formulação de políticas e a prestação de serviços, enfatizando as preferências e as expectativas coletivas (CORDELLA; BONINA, 2012). De acordo com essa perspectiva, parte do valor público é derivado da utilidade direta de benefícios produzidos pelo governo e a outra parte deriva da

imparcialidade e equidade da produção e distribuição desses benefícios e do alcance das exigências dos cidadãos pelas instituições públicas (HARRISON et al., 2012).

Embora, os cidadãos tenham perspectivas individuais, a criação de valor público em ações, programas ou serviços do governo é um julgamento coletivo, sendo que o grau do valor percebido pode variar conforme o ponto de vista de grupos de interesse, posição na hierarquia e período de tempo (HARRISON et al., 2012). Ocorre que as preferências públicas dependem do comportamento do outro e são formadas socialmente na família, entre amigos e no debate público (KELLY; MULGAN, 2002).

Quanto ao conceito de valor público, ainda não existe um consenso na literatura, pois trata-se de uma teoria emergente e em desenvolvimento (PANG; LEE; DELONE, 2014), relativamente nova e importante na administração pública (JORGENSEN; BOZEMAN, 2007; KARKIN; JANSSEN, 2014). O conceito provê uma maneira de pensar sobre objetivos e desempenho das políticas públicas, fornece um critério para avaliação de atividades produzidas ou apoiadas pelo governo (KELLY; MULGAN, 2002). Sugere que as qualidades de organizações públicas sejam avaliadas com base na sua capacidade de entregar o valor esperado para os cidadãos (CORDELLA; BONINA, 2012) e possui origem nas seguintes fontes (KEARNS, 2004):

- entrega de **serviços** de alta qualidade: valor público é criado por uma série de fatores como disponibilidade, satisfação dos usuários, importância percebida do serviço, equidade na sua prestação e seus custos;
- obtenção de **resultados**: essa fonte de valor público diz respeito ao alcance de resultados desejáveis pelo público, como melhorias na saúde, redução de pobreza ou melhorias ambientais;
- **confiança** nas instituições públicas: valor público é criado pela provável aceitação das ações governamentais pelos cidadãos e pelo sentimento de associação dos cidadãos com o governo. Ocorre que

“uma falha de confiança efetivamente destruirá o valor público” (KELLY; MULGAN, 2002, p. 17), devido ao fato de que confiança é altamente valorizada pelo público.

Embora, essas fontes referem-se aos conceitos distintos de valor público e podem ser evidenciados em ocorrências independentes, serviços, resultados e confiança são componentes de valor público inter-relacionados na prática cujos resultados afetam uns aos outros e em muitos casos, se reforçam mutuamente (KELLY; MULGAN, 2002).

De acordo com essa perspectiva, os cidadãos, demandantes e usuários coletivos de serviços públicos devem ser aqueles que decidem o que é valioso como um serviço público e não aqueles que o produzem, pois assim amplia-se o papel e a identidade do cidadão e oportuniza uma perspectiva renovada sobre o papel do Estado (CORDELLA; BONINA, 2012). Nessa visão, os gestores públicos se comprometem a usar a sua criatividade e capacidade para gerar valor aos cidadãos, por meio do uso de ativos públicos (MOORE, 2014).

Para análise do valor público, um *framework* conceitual foi desenvolvido inicialmente para vincular interesses de múltiplas partes interessadas às atividades do governo, no contexto de investimentos em tecnologias da informação e comunicação (TICs) (CRESSWELL; BURKE; PARDO, 2006). Esse *framework* caracteriza o retorno público em seis tipos de valor, que podem ser obtidos pelos cidadãos, a partir de um investimento em Tecnologia da Informação (TI), bem como identifica mecanismos específicos, que permitem gerar valor público nessa área (CRESSWELL; BURKE; PARDO, 2006).

Posteriormente, esse *framework* foi aplicado ao contexto de iniciativas de Governo Aberto e ampliado para incorporar “qualidade de vida”, como um sétimo tipo de valor público (HARRISON et al., 2011, 2012), evidenciando a possibilidade do mesmo ser utilizado para fins de análise de valor público, em diferentes contextos e iniciativas públicas, como o contexto de *smart cities*.

Ocorre que uma *smart city* busca tratar questões públicas por meio de soluções de tecnologia da informação e comunicação, baseadas em múltiplas

partes interessadas, numa parceria com base na municipalidade (MANVILLE et al., 2014). Adota TICs para melhorar a eficiência e eficácia de processos úteis e necessários da cidade, atividades e serviços típicos, em conjunto com diversões elementos e atores, num sistema inteligente interativo (MANVILLE et al., 2014). Esses sistemas podem ser parte de Sistemas de Sistemas (SoS), que possuem um processo de desenvolvimento desafiador por natureza, por causa de aspectos complexos como questões de infraestrutura, integração de dados e subsistemas e gestão de dados em sistemas de suporte a decisão, para todas as partes interessadas (BERNARDINI et al., 2017b).

Conforme essa perspectiva entende-se que uma ação do governo pode acumular vários tipos de valor público, que se distinguem entre valor intrínseco como um ativo social e o valor substancial de ações e políticas governamentais, que proporcionam benefícios específicos diretamente para indivíduos, grupos ou organizações (HARRISON et al., 2012).

O valor público pode ser descrito nos tipos de impactos apresentados de modo resumido, no Quadro 1, que captam possíveis resultados das ações do governo (HARRISON et al., 2011). A partir desse quadro pode-se entender valor público como um conceito multidimensional. Portanto, valor público não se trata apenas de valor econômico, mas de diversas dimensões de valor, que podem não ser medidas em termos monetários (CASTELNOVO, 2013).

Para criar valor público e alcançar os impactos e resultados descritos no Quadro 1, os autores defendem a existência de mecanismos geradores de valor. Ocorre que a conexão de ao menos um tipo de valor mostrado nesse quadro, com um desses mecanismos de geração de valor comunica e torna claro como uma ação de governo espera produzir um ou mais valores públicos (HARRISON et al., 2012).

Por exemplo, no caso de um projeto de investimentos na área de TI, o valor público pode ser entregue através de um ou todos esses mecanismos (CRESSWELL; BURKE; PARDO, 2006): eficiência, eficácia, capacitação e melhorias intrínsecas. E, no contexto de iniciativas de Governo Aberto, outros mecanismos geradores de valor associados a esse contexto foram

acrescentados de modo adaptado a esse conjunto original, tendo em vista que esse *framework* de avaliação de valor público permite certo nível de adaptação e uso em diferentes situações.

Tipos	Descrição dos impactos	Resultados
Econômico	Impactos no retorno atual ou futuro, valores dos ativos, passivos, direitos ou outros aspectos de riqueza ou riscos para qualquer um desses itens.	Relacionados aos interesses privados substanciais de indivíduos ou de grupos.
Político	Impactos referentes à influência do indivíduo ou grupo sobre as ações ou política do governo, ou seu papel em assuntos políticos, influência em partidos políticos ou possíveis cargos públicos.	Relacionados aos interesses privados substanciais de indivíduos ou de grupos.
Social	Impactos em relacionamentos familiares ou comunitários, mobilidade social, <i>status</i> e identidade.	Relacionados aos interesses privados substanciais de indivíduos ou de grupos.
Estratégico	Impactos em oportunidades ou vantagem econômica ou política de um indivíduo ou grupo, metas e recursos para inovação ou planejamento.	Relacionados aos interesses privados substanciais de indivíduos ou de grupos.
Qualidade de vida	Impactos na saúde individual e familiar, segurança, satisfação e bem-estar geral.	Relacionados aos interesses privados substanciais de indivíduos ou de grupos.
Ideológico	Impactos referentes às crenças, compromissos morais ou éticos, alinhamento das políticas ou ações do governo ou resultados sociais com crenças ou posições morais ou éticas.	Relacionados a resultados intrínsecos, sociais e democráticos.
Gestão (<i>Stewardship</i>)	Impactos sobre a visão do público de agentes do governo como gestores ou guardiões fiéis do valor do governo em termos de confiança pública, integridade e legitimidade.	Relacionados a resultados intrínsecos, sociais e democráticos.

Quadro 1 – Tipos de valor público

Fonte: adaptado de Cresswell, Burke e Pardo (2006) e Harrison et al. (2011)

Esses mecanismos geradores de valor são descritos abaixo e representam tipos de mudanças, que cada parte interessada pode experimentar (HARRISON et al., 2011):

- eficiência: mudanças nos resultados ou alcance de objetivos, com os mesmos recursos ou obtenção dos mesmos resultados ou objetivos, com menor consumo de recursos;
- eficácia: alterações na qualidade e/ou na quantidade do resultado desejado;
- melhorias intrínsecas: mudanças no ambiente ou nas circunstâncias de uma parte interessada de modo que são valorizadas por sua própria causa;

- transparência: mudanças no acesso à informação referente às ações de agentes do governo ou na operação de programas governamentais, que melhora a responsabilidade ou a influência do cidadão no governo;
- participação: alterações na frequência e intensidade do envolvimento direto do cidadão na tomada de decisões, na operação de programas de governo, ou na seleção de ações de agentes do governo.
- colaboração: mudanças na frequência ou duração de atividades em que mais de um grupo de partes interessadas partilham a responsabilidade ou autoridade pelas decisões sobre a operação, políticas ou ações de governo.

Destaca-se que a identificação dessas mudanças para cada parte interessada pode ser omitida, consistindo numa adaptação no uso desse *framework*, onde apenas se identifica o valor público final. Porém, a compreensão dos meios (como) para se alcançar o valor público é recomendada. Dessa forma é possível identificar como cada parte interessada percebe as mudanças, que lhe geram o valor público e do ponto de vista do governo permite a identificação de indicadores de mudança a serem usados num processo de avaliação, após a realização da ação (COOK; HARRISON, 2014).

A determinação do valor público de ações do governo requer uma análise cuidadosa de perspectivas de múltiplas partes interessadas, para que impactos positivos e negativos sejam identificados e compreendidos pelos gestores (HARRISON et al., 2011, 2012). Ocorre que benefícios e custos dessas ações podem ser percebidos de modo distinto entre os cidadãos, conforme seus interesses em particular e dos grupos de partes interessadas, aos quais pertencem.

Nessa perspectiva de valor público, os gestores podem analisar cada iniciativa do governo, para identificar e compreender as partes interessadas envolvidas e os potenciais tipos de impactos associados, para garantir que essas iniciativas gerem valor e os resultados esperados. Isso sugere que as iniciativas pode ser melhor concebidas e justificadas, a partir dessas perspectivas de suas partes interessadas (HARRISON et al., 2012).

Por outro lado, problemas gerenciais e políticos, podem surgir ao se realizar esse exame mais completo, pois pode apontar um desequilíbrio entre as prioridades e necessidades internas do governo em relação às necessidades das demais partes interessadas. Diante dessa situação, se tal iniciativa busca gerar seu valor potencial para a sociedade, as políticas e práticas do governo precisam ser mais bem alinhadas às necessidades das partes interessadas, ampliando o atendimento das necessidades e a obtenção de benefícios (DAWES; HELBIG, 2010).

Essa análise mais abrangente possibilita que os gestores identifiquem com antecedência, as partes interessadas que obterão ganhos e perdas de uma determinada iniciativa do governo e dessa forma pensar em alternativas para lidar com desafios referentes à apoio e resistência, implementação e sabotagem, estabilidade e incerteza por parte dessas partes interessadas (COOK; HARRISON, 2015).

Na seção 5.2, esse *framework* de valor público (CRESSWELL; BURKE; PARDO, 2006) é adaptado ao contexto de *smart cities* e um esquema do modelo conceitual de pesquisa ilustra as relações conceituais, na percepção da pesquisadora. A seguir, se apresenta um panorama de *smart cities*, no Brasil.

2.3. SMART CITIES BRASILEIRAS

O Brasil tem 27 unidades federativas, 5.570 municípios e o Distrito Federal. Consiste no quinto maior país em termos de território, com 8,5 milhões de quilômetros quadrados e possui mais de 200 milhões de habitantes. Possui três níveis de governo (federal, estadual e municipal), é uma república democrática governada por um presidente e representa o sétimo PIB do mundo (CGI.BR, 2016). Pode ser considerado um país urbano, pois 84,8% da população mora em cidades, tendo as regiões Sudeste (93,2%), Centro-Oeste (90,1%) e Sul (85,5%), com índices de população urbana maior que o índice nacional (CUNHA et al., 2016).

As cidades brasileiras diferenciam-se no tamanho e no número de cidadãos, no que tange ao acesso financeiro e tecnológico (BERNARDINI et al.,

2017b). O país possui alta taxa de adoção de Internet pelo celular (84% dos usuários afirmaram acessá-la todos os dias ou quase todos os dias), porém existem desigualdades no acesso domiciliar e em atividades realizadas pelos brasileiros na Internet, necessitando promover a inclusão digital, via políticas públicas (CUNHA et al., 2016).

Nesse sentido, o conceito de *e-Gov* surgiu no país, no início da década de 2000, limitado à prestação de serviços eletrônicos, via portais na Internet, formalizado pelo Decreto Presidencial de 3 de abril de 2000, com enfoque inicial na inclusão digital (CGI.BR, 2016). Adicionalmente, o governo federal tem promovido a inclusão digital, por meio de iniciativas como o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), o Governo Eletrônico - Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac), o projeto Cidades Digitais, os Telecentros e as Redes Digitais de Cidadania (CUNHA et al., 2016).

Pesquisa anterior revelou que o conceito de *smart city* é pouco conhecido pelo cidadão brasileiro (30%, sendo 38% deles homens e 23% mulheres), embora, possua expectativa de que esse conceito possa contribuir para a qualidade de vida e serviços públicos melhores, menor impacto ambiental e maior transparência, em âmbito municipal (CUNHA et al., 2016).

Quanto à infraestrutura de TIC nas prefeituras brasileiras, especificamente, em relação ao acesso à Internet, embora muitas já possuam uma boa conexão de banda larga, os resultados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2017 (CGI.BR, 2018) apontam que o acesso à Internet, por meio de rede *WiFi* foi disponibilizado por apenas 45% das prefeituras brasileiras. Isso consiste num desafio real para a implementação de iniciativas ou projetos de *smart cities*, no Brasil. Nesse cenário seguem sendo requeridas ações de mitigação por meio de oferta de espaços de conexão à Internet, como *WiFi* gratuito ou telecentros, por exemplo (CGI.BR, 2016, 2018).

Menos da metade (apenas 43%) das prefeituras possuem uma área ou departamento de TI, diferentemente dos resultados das prefeituras das capitais (100%) e das esferas Federal e Estadual (CGI.BR, 2018). Nessa pesquisa, apenas 34% das prefeituras da região Nordeste e 25% dos municípios, com até

10 mil habitantes declararam ter uma área de TI, o que tornam esse resultado mais crítico em municípios pequenos.

Também verificou-se presença na Internet por meio de *website*, em 93% das prefeituras brasileiras e um aumento da oferta de serviços e recursos via esse canal, entretanto, ainda poucas proporcionam algum tipo de serviço transacional (que possibilita a prestação total ou parcial do serviço pela Internet) em seus portais, como por exemplo, os serviços de agendamentos de consultas, atendimentos ou serviços (CGI.BR, 2018). Dessa maneira evidencia-se uma oferta de serviços mais concentrada na divulgação de informações sobre os serviços públicos do que na dimensão transacional.

No que tange às formas de contato disponibilizadas pela Internet ao cidadão observa-se um predomínio do *e-mail*, com 93% do total das prefeituras e um aumento do uso da ouvidoria *on-line* (46%), como um mecanismo de interação e de comunicação dos cidadãos, com as prefeituras (CGI.BR, 2018). As redes sociais emergem na pesquisa como plataformas usadas para interação e a comunicação com os cidadãos, pois três em cada quatro prefeituras informaram ter um perfil ou conta, inclusive, nos municípios menores. E, embora, tenha-se observado evolução, ainda é pequena a oferta de mecanismos *on-line* de participação (CGI.BR, 2018).

Por sua vez, se percebe pequena disponibilidade de recursos (transações e pagamentos, envio e recebimento de SMS, aplicativos) ao cidadão via dispositivos móveis, principalmente, em municípios localizados no interior (CGI.BR, 2018). Isso poderia ocasionar uma interação ágil entre o cidadão e a prefeitura, além de corresponder a uma oportunidade a ser explorada pela própria prefeitura e por empresas ou cidadãos, a partir de dados abertos do município.

Em 2017, essa pesquisa TIC Governo Eletrônico levantou pela primeira vez se as prefeituras brasileiras possuem projeto ou plano municipal de cidade inteligente (CGI.BR, 2018). Os resultados da pesquisa mostraram que apenas 18% têm planos nessa direção, sendo a maioria entre as capitais (77%) e naqueles com mais de 500 mil habitantes (70%). Por outro lado, se percebe um

equilíbrio entre as regiões brasileiras, que possuem município com plano de cidade inteligente: Centro-Oeste (21%), Sudeste (20%), Nordeste (19%), Norte (15%) e Sul (14%).

De acordo com essa pesquisa (CGI.BR, 2018), poucas prefeituras (16%) informaram ter um centro de operações para monitoramento de ocorrências de trânsito, emergência e segurança. A maior parte das iniciativas estão focadas no acompanhamento em tempo real de equipamentos urbanos, como semáforos, ônibus e postes de iluminação.

Embora, os resultados da pesquisa supracitada não sejam satisfatórios quanto ao uso de TICs para a gestão das cidades brasileiras no ano corrente, esses primeiros resultados da pesquisa apontam movimentos municipais nessa direção, por meio de ações já implementadas, bem como a existência de um campo amplo de oportunidades de melhoria nesse sentido, na administração pública municipal.

Além disso, notícias e fatos recentes apontam para um cenário favorável na direção de projetos ou planos municipais no país, nos próximos anos. Entre esses, se pode exemplificar o fato do município de Juazeiro do Norte ter sancionado a primeira lei municipal brasileira de inovação e “*smart city*” (MARIA, 2018), o lançamento do Plano Nacional de Internet das Coisas (BNDES, 2018a) e da cartilha sobre uso da Internet das Coisas na criação de Cidades Inteligentes (BNDES, 2018b), a instituição da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) (MCTIC, 2018) e ainda, a previsão de especialistas de que “o Brasil será potência em *smart cities*” (BORRELLI, 2018).

Reconhece-se que no cenário brasileiro existem desafios importantes e barreiras a serem enfrentadas devido às condições atuais da infraestrutura tecnológica da maioria das cidades e existência recente de políticas públicas nacionais relacionadas ao tema de *smart cities*, que incentivem o investimento nessa área e a implementação de estratégias para tornar as cidades mais inteligentes, num modo contínuo e abrangente.

Nesse cenário, os principais casos brasileiros de *smart cities* estão concentrados em capitais ou grandes cidades, em termos de população, reconhecidas como polos culturais e de geração de riqueza para o país e que contaram com o apoio da iniciativa privada, na maioria das vezes. Inclusive, grandes fornecedores de soluções inovadoras de TIC têm focado em ações e parcerias de capacitação, pesquisa e desenvolvimento, no contexto brasileiro e com foco em *smart cities* (ASCOM, 2015; FERREIRA, 2015; ITF365, 2017; RDS, 2017a, 2017b).

Numa análise de três dos principais casos brasileiros (Rio de Janeiro, Porto Alegre e Curitiba), Bernardes, Weiss e Consoni (2013) perceberam que o ponto de entrada de cada uma destas cidades, no contexto de *smart cities* variou por causa de características geográficas, culturais, políticas e socioeconômicas, bem como, devido ao atendimento de necessidades imediatas de suas partes interessadas.

De modo geral, nas iniciativas brasileiras são observadas soluções com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas nas cidades, caracterizadas pela “adaptação, localização e tropicalização de experiências internacionais às particularidades locais” (CUNHA et al., 2016).

Em reconhecimento a projetos de transporte inovadores e sustentáveis, por meio da prática de estratégias para melhorar a mobilidade, reduzir a emissão de gases, a poluição do ar, além da segurança e acesso para pedestres e ciclistas, três cidades brasileiras ganharam o *Sustainable Transport Award 2015* (EUROPEAN COMMISSION, 2015):

- Belo Horizonte: que implementou o MOVE BRT, um sistema BRT (*Bus Rapid Transit*) de 23 km, em conjunto com ruas exclusivas para pedestres e uma ciclovia de 27 km;
- Rio de Janeiro: que investiu consideravelmente em transporte público, durante os últimos anos e em 2014 abriu o segundo de quatro sistemas BRT previstos para as Olimpíadas de 2016. Este corredor possui 39 km de comprimento e transporta 270.000 usuários diariamente;

- São Paulo: que impressionou pela expansão significativa de sua rede de ciclismo em 2014. Também implementou 320 km de corredores exclusivos de ônibus e busca construir 400 km de ciclovias este ano, de uma rede global de 500 km.

Porto Alegre se destaca no cenário nacional devido aos seus esforços de uma maneira geral, para se transformar numa *smart city*, projetando-se como potencial fonte de conhecimento e de implementação desse conceito (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015). No que tange à administração e ao engajamento do cidadão, a cidade de Porto Alegre destaca-se como líder global na implantação do orçamento participativo, onde os cidadãos podem designar a adição de serviços e obras para o orçamento da cidade (IBM, 2013).

A capital gaúcha consiste numa das cidades participantes da iniciativa *Smarter Cities Challenge*, desenvolvida por especialistas da IBM, que tem ajudado cidades em nível global, a enfrentar alguns de seus desafios mais críticos, desde 2010 (IBM, 2013). Nessa mesma iniciativa, em 2012, a cidade de Curitiba (IBM, 2012) também recebeu ajuda em engajamento do cidadão e antes disso, em 2010, a cidade do Rio de Janeiro, na categoria de administração (IBM, 2010).

Em especial, a cidade do Rio de Janeiro, consiste em outro exemplo de investimentos em soluções inteligentes, sendo reconhecida com o *World Smart City 2013* (VÀZQUEZ, 2013), um prêmio internacional, concedido anualmente pelos organizadores do congresso *Smart City Expo World Congress* (FGV PROJETOS, 2013), que acontece anualmente, em Barcelona. Em 2015, a cidade de Curitiba foi uma das finalistas desse prêmio, pela iniciativa de melhoria na qualidade da água dos rios (SCEWC, 2015) e no ano seguinte, a cidade de Nova Friburgo, por meio de um projeto em parceria com cidadão, setores público, privado e científico, para uma cidade eficiente e resiliente frente a desastres naturais (SCEWC, 2016) .

Além desse evento global e maior, a FIRA Barcelona - um consórcio público espanhol formado pela Câmara de Comércio de Barcelona e pelo Governo da Catalunha - organiza edições do evento em cidades do mundo todo.

No ano de 2018, Curitiba foi escolhida como a cidade sede da primeira edição do evento no Brasil, o *Smart City Expo Curitiba 2018* (SCEWC; FIRA, 2018).

Segundo estudo da consultoria *Urban Systems* (URBAN SYSTEMS, 2018a), denominado *Ranking Connected Smart Cities* e inicialmente realizado em 2015, o Sudeste concentra as cidades brasileiras mais inteligentes e conectadas (URBAN SYSTEMS, 2018b). Em 2015, a cidade do Rio de Janeiro ocupou o topo desse *ranking* inédito no Brasil, baseado em 70 indicadores de 11 áreas de gestão pública (Economia, Educação, Empreendedorismo, Energia, Governança, Meio Ambiente, Mobilidade, Urbanismo, Saúde, Segurança e Tecnologia) de 700 municípios (FURLAN, 2015).

Ainda, de acordo com esse primeiro estudo, São Paulo (SP) ficou em segundo lugar nesse *ranking*, com destaque em Mobilidade e, em terceiro lugar, a cidade de Belo Horizonte (MG), sendo a melhor cidade em Meio Ambiente (FURLAN, 2015). Nos anos seguintes, em 2016 e 2017, a cidade de São Paulo (SP) se manteve na primeira colocação no resultado geral, sendo nesse último ano, seguida pela cidade de Curitiba (PR), que vem num crescente positivo, desde a primeira edição desse *ranking*.

No Brasil, a adesão às redes inteligentes de energia elétrica (*smart grids*) é lenta devido ao seu alto custo de implantação e ocorre em baixa escala, embora, nos Estados Unidos e em alguns países da Europa, Ásia e Oriente Médio esteja bem difundida. Entretanto, a automação das subestações é uma realidade no país, pois estes equipamentos são adquiridos automatizados por padrão, na atualidade (MOREIRA, 2014).

No cenário nacional, também são identificados projetos pilotos de cidades inteligentes, que utilizam redes inteligentes para habilitação de serviços públicos (controle semafórico e de tráfego, iluminação pública, segurança pública, entre outros), além do serviço de distribuição de eletricidade, que vem sendo feitos por distribuidoras de energia em parceria com empresas privadas, governos e universidades (MOREIRA, 2014; VILACA et al., 2014).

Entre esses projetos piloto têm-se (CRUZ, 2016; KÜHNE et al., 2013; VILACA et al., 2014): o projeto Cidades do Futuro, realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), no município de Sete Lagoas; o projeto Parintins, implantado pela Eletrobras no município de Parintins (AM); o projeto *InovCity*, realizado pela Bandeirante, em Aparecida (SP); o projeto Cidade Inteligente Búzios, realizado pela Ampla, em Búzios (RJ), entre outros.

Em Croatá, distrito de São Gonçalo do Amarante, no estado do Ceará está em construção um projeto piloto da *Smart City Laguna*, que é considerada a primeira cidade inteligente social, em âmbito mundial. Segundo site oficial (PLANET; SG, 2018), o projeto contempla produtos e conceitos inteligentes de modo integrado na construção de uma cidade de 25.000 habitantes, numa área de 3.300.000 m². Além disso, visa evidenciar que inovação tecnológica traz benefícios econômicos, sustentáveis e sociais aos moradores de uma cidade e que isso pode ser a um custo acessível para a população (PLANET; SG, 2018).

No que tange à sustentabilidade, em 2010, A Rede Nossa São Paulo e a Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis lançaram a Plataforma Cidades Sustentáveis, com experiências de sustentabilidade bem-sucedidas, implantadas em municípios, em nível mundial. Depois, em 2011, juntamente com o Instituto Ethos, criaram o Programa Cidades Sustentáveis, que incorpora essa plataforma e visa mobilizar governos e sociedade civil, para promover o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros (RNSP; ETHOS; RSBCJS, 2011).

Também se observa uma iniciativa da Frente Nacional dos Prefeitos (FNP), chamada de Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH). Consiste numa instituição criada em 2013, que reúne prefeituras, secretarias de ciência, tecnologia e inovação de todas as regiões, além de parceiros institucionais, universidades e setores da iniciativa privada. Visa desenvolver o conceito de Cidades Inteligentes e Humanas (*Human Smart Cities*) e avanços no que tange à legislação, no Brasil (RBCIH, 2018).

Essa rede baseia-se no modelo utilizado pela União Europeia, com ênfase no desenvolvimento humano. Adota algumas premissas para apoiar ou orientar

projetos como o envolvimento das pessoas, plataformas abertas, adoção de “*Living Labs Urbanos*”, estímulo ao ecossistema de inovação sustentável e integrado e governança participativa (RBCIH, 2018).

Em janeiro de 2016, essa instituição lançou o projeto e documento “Brasil 2030 – Cidades Inteligentes e Humanas”, que foi elaborado com o apoio de parceiros e colaboradores do setor acadêmico, municípios, segmento empresarial e público de cidades brasileiras e visa apresentar o conceito brasileiro de cidade inteligente, além de uma metodologia que pode ser adotada na captação de recursos para implantação de projetos no Brasil, nessa área (RBCIH, 2016).

Já, em 2017, essa instituição criou um conjunto de indicadores brasileiros para avaliação anual de prefeituras de cidades participantes da RBCIH, para classificar serviços prestados pelas administrações municipais, com foco no cidadão (PEREIRA et al., 2017; RBCIH, 2017). Esse projeto também busca a criação de um índice brasileiro e um selo certificador, a partir desses indicadores, definidos com base na norma ISO 37120:2014 (ISO, 2014) e em pesquisas realizadas por seus membros (RBCIH, 2017).

No que tange a investimentos em pesquisas, em fevereiro de 2016, a Finep e Fapesp lançaram chamada para projetos, visando apoiar o desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores para aplicações em cidades inteligentes e sustentáveis, por microempresas, pequenas e médias empresas brasileiras sediadas no estado de São Paulo (FAPESP, 2016). Segundo essa chamada, os recursos alocados para financiamento dos projetos selecionados são da ordem de R\$ 10 milhões, sendo 50% com recursos da Finep e 50% com recursos da Fapesp e espera-se que a empresa realize pesquisa para fins de desenvolvimento comercial e industrial dos produtos (FAPESP, 2016).

Num acordo de cooperação técnica, firmado em 20 de abril de 2017, entre a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), soluções para cidades inteligentes de empresas e instituições podem ser demonstradas,

testadas, avaliadas e qualificadas de forma voluntária, num ambiente de demonstração de tecnologias para cidades inteligentes (um laboratório para execução de pesquisas, testes e certificação de tecnologias), no campus do INMETRO em Xerém, no estado do RJ (ABDI, 2017).

Essa cooperação inédita no país ocorrerá num período de dois anos, com investimento inicial de R\$2,5 milhões (R\$1,5 milhão da ABDI e R\$1 milhão do Inmetro) e abrange análise técnica de referências, especificação do projeto para definição do ambiente de demonstração e seleção das empresas por parte da ABDI, sob supervisão do INMETRO, visando proposição de instrumentos de apoio ao desenvolvimento industrial para cidades inteligentes e o desenvolvimento de um portfólio de opções avaliadas e aprovadas, que atendem demandas específicas de municípios brasileiros (ABDI; INMETRO, 2017).

A ABDI possui uma ação anterior para estimular o desenvolvimento de *smart cities* brasileiras, tendo em vista que estuda e pesquisa essa temática, desde 2012. Em 2015, por iniciativa da ABDI, Ministério da Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e Ministério das Cidades foi criado o Grupo de Trabalho Governamental para Desenvolvimento de Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis, que discute diretrizes governamentais para a elaboração de um Plano Nacional Interministerial para Desenvolvimento de Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis (ABDI, 2016).

Recentemente, no aspecto político foi criada em 06 junho de 2018, uma subcomissão especial sobre cidades Inteligentes na Câmara dos Deputados, vinculada à Comissão de Desenvolvimento Urbano (AGC, 2018a). Uma primeira reunião foi realizada em 19 de junho de 2018, com a finalidade de debater cidades inteligentes no país, inclusive, no contexto das pequenas cidades brasileiras (AGC, 2018b).

De um modo geral são percebidos alguns avanços e constata-se que o tema se tornou relevante no país, recentemente. Os desafios para se implementar *smart cities* no cenário nacional não são poucos, principalmente, porque o país carece historicamente de solução para questões mais graves

como as sociais, políticas e econômicas e possui uma diversidade de necessidades, em suas cidades.

Entretanto, tais dificuldades “podem ser encaradas como motivadoras para que governos, empresas e academia unam esforços para criar cidades brasileiras mais inteligentes e sustentáveis” (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015, p. 321). Ocorre que as *smart cities* brasileiras podem “se tornar protagonistas no uso da tecnologia para resolver conjuntamente as questões históricas e aquelas contemporâneas das cidades” (CUNHA et al., 2016, p. 106).

A partir das publicações analisadas observa-se que *smart cities* brasileiras têm recebido pouca atenção da academia, em comparação com cidades europeias. As cidades brasileiras mencionadas acima foram citadas em poucas publicações e/ou foram o contexto de pesquisas recentes, com abordagem qualitativa e método de estudo de caso, em sua maioria (AFONSO et al., 2015; AZAMBUJA et al., 2014; BERNARDES; WEISS; CONSONI, 2013; KITCHIN, 2013; MACADAR; LHEUREUX-DE-FREITAS, 2013; WALRAVENS; BREUER; BALLON, 2014).

Portanto, oportunidades de crescimento e de investigação são percebidas em diversos aspectos, no cenário das *smart cities* brasileiras, incluindo o desenvolvimento de metodologia, construída com rigor científico, no contexto acadêmico. Uma metodologia aplicável aos diferentes perfis e tamanhos das cidades do país, que forneça fundamentos para uma evolução gradativa em práticas na gestão pública.

Uma metodologia que implemente e permita a determinação de níveis de inteligência, conforme a realidade de cada cidade, de uma maneira contínua, visando a geração de valor público para a sociedade e que esteja em conformidade e seja complementar aos esforços já existentes nessa área, como a desenvolvida no presente estudo. Nesse contexto específico para cidades brasileiras, tal artefato pode ainda definir estratégias para regiões ou países maiores, com características similares ao Brasil.

3. EM BUSCA DE BOAS PRÁTICAS PARA A METODOLOGIA

Na atualidade existe uma quantidade considerável de referências técnicas e teóricas (normas, modelos, guias, *frameworks*, metodologias, padrões) consagradas e reconhecidas em nível nacional e internacional, que podem servir de base para iniciativas e projetos nas organizações, por apresentarem melhores práticas consolidadas, em sua respectiva área de abrangência.

Nesse conjunto de referências, as normas se diferenciam porque exigem cumprimento numa determinada organização, podendo ter seus processos e práticas certificados, se for o interesse. Possuem e difundem um conjunto de boas práticas testadas e consolidadas, em sua respectiva área de abrangência.

Por sua vez, as demais categorias de referências buscam aprimoramento e desenvolvimento de uma dada organização, mostrando-se como múltiplos caminhos a serem seguidos. Por exemplo, os modelos de referência são úteis, quando interpretados de modo adequado e acompanhados por um método de avaliação, que possibilita a emissão de um laudo ou um relatório de avaliação formal e/ou informal.

Diante disso, quais dessas referências já existentes podem ser utilizadas como base para o projeto e construção de uma metodologia específica para implementação e avaliação de *smart cities*? Busca-se nessa seção uma possível resposta para essa questão. Além disso pretende-se que a metodologia desenvolvida, se integre e seja compatível com boas práticas de ao menos uma parte das referências anteriores, pois as organizações públicas podem já ter iniciado a implementação de melhorias, baseadas em alguma dessas referências previamente existente.

Esse capítulo apresenta de modo resumido as principais referências técnicas e teóricas existentes nas áreas de conhecimento de Tecnologia da Informação (TI), de Governo Eletrônico e de *Smart City*. Por fim, essas referências são analisadas de modo comparativo sob aspectos distintos. Destaca-se que essas áreas de conhecimento foram escolhidas por estarem presentes na dimensão estrutural do conceito de *smart city*, conforme item 2.1

e, ainda, pela maior parte dessas referências ser de conhecimento e de experiência prévia da pesquisadora.

3.1. EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

A TI é composta por *hardware* e seus dispositivos e periféricos, *software* e seus recursos, sistemas de telecomunicações e seus recursos, além de gestão de dados e informações (REZENDE; ABREU, 2011). Esses componentes interagem constantemente e necessitam fundamentalmente do recurso humano, para que tenham funcionalidade e utilidade (REZENDE; ABREU, 2011). Além disso são decorrentes de processos e procedimentos executados em cada organização, devendo estar alinhados com sua missão e estratégias (FOINA, 2011).

A seguir são apresentadas de maneira resumida, ordenadas da abrangência mais genérica para a mais específica, referências técnicas na área de TI, consagradas e comumente adotadas por organizações:

- *Business Analysis Body of Knowledge* (BABOK®): guia de conhecimento em análise de negócios, que descreve áreas de conhecimento da análise de negócios, suas atividades e tarefas associadas, além de competências necessárias na análise de negócio (IIBA, 2015);
- *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT®): *framework* para governança e gestão corporativa de TI, composto por um modelo de referência e um método de avaliação (ISACA, 2013a);
- *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®): guia de conhecimento em gerenciamento de projetos, que contempla um conjunto amplo de boas práticas de gerenciamento reconhecidas no mercado e aplicáveis a projetos de quaisquer áreas (PMI, 2017);
- ISO/IEC 38500: norma que fornece princípios sobre o uso eficaz, eficiente e aceitável de TI, sendo aplicável a todas organizações, de quaisquer tamanhos e extensão no uso de TI (ABNT, 2009a; ISO/IEC, 2015a).

- *Information Technology Infrastructure Library (ITIL®): framework* que detalha todo o ciclo de vida de serviços de TI e descreve práticas para um processo integrado de gerenciamento de serviços de TI (AXELOS, 2011; VAN BON, 2012);
- ISO/IEC 20000-1: norma de sistema de gerenciamento de serviços de TI. Estabelece requisitos para planejamento, definição, implementação, operação, avaliação e melhoria dos serviços (ISO/IEC, 2011a);
- ISO/IEC/IEEE 12207: norma que fornece processos que podem ser adotados para definição, controle e melhoria dos processos do ciclo de vida de software (ISO/IEC/IEEE, 2017);
- *Capability Maturity Model Integration (CMMI®): modelo* que reúne melhores práticas de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços, sendo que sua última versão se organiza em:
 - *CMMI® for Acquisition (CMMI-ACQ): modelo CMMI®* que fornece um conjunto de boas práticas e orientações para aquisição de produtos e serviços (CMMI, 2010a);
 - *CMMI® for Development V2.0 (CMMI-DEV): modelo CMMI®* que fornece um conjunto de boas práticas para melhorar desempenho e *capabilities* de desenvolvimento e manutenção de produtos, componentes e serviços (CMMI, 2018);
 - *CMMI® for Services (CMMI-SVC): modelo CMMI®* que estabelece um conjunto de boas práticas na prestação e gestão de serviços de qualquer natureza (CMMI, 2010b);
- Modelo MPS: baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços. Descrito sob a forma de guias é formado pelos modelos de referência abaixo, além de um Método de Avaliação (MA-MPS) e um Modelo de Negócio para Melhoria de Processo de Software e Serviços (MN-MPS):
 - Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW): define níveis de maturidade e detalha os processos para

- software, além de atributos de processo, em termos de resultados esperados (SOFTEX, 2016b);
- Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV): define níveis de maturidade e detalha os processos para serviços, além de atributos de processo, em termos de resultados esperados (SOFTEX, 2015a);
 - Modelo de Referência MPS para Gestão de Pessoas (MR-MPS-RH): define níveis de maturidade e detalha os processos para gestão de pessoas na indústria de TIC, além de atributos de processo, em termos de resultados esperados (SOFTEX, 2016a);
- Certificação CERTICS: baseada na metodologia de avaliação da CERTICS para Software (CTI, 2013b), composta por um Modelo de Referência para Avaliação da CERTICS (CTI, 2013c) e um Método de Avaliação da CERTICS (CTI, 2013a). Consiste num instrumento de política pública para inovação tecnológica em software (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015), por meio de uma certificação voluntária, emitida e publicada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), no Diário Oficial da União. Essa certificação diferencia o software resultante de desenvolvimento e inovação tecnológica, no país;
 - ISO/IEC 25000: orienta sobre o uso da série de normas nomeadas *Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*, dando uma visão geral de seus conteúdos e relações, além de uma explicação sobre o processo de transição das antigas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 para essa série (ISO/IEC, 2014a). Entre as principais normas da série destaca-se:
 - ISO/IEC 25010: reestrutura e substitui a norma ISO/IEC 9126. Fornece modelos de qualidade (interna, externa e em uso), baseados num conjunto de características e subcaracterísticas, que produtos de software e sistemas devem apresentar (ISO/IEC, 2011b);

- ISO/IEC 25040: reestrutura e substitui a norma ISO/IEC 14598. Apresenta um processo de avaliação da qualidade de produto e estabelece requisitos para aplicação desse processo por desenvolvedores, adquirentes e avaliadores independentes (ISO/IEC, 2011c);
- ISO/IEC 25051: estabelece requisitos de qualidade de pacotes ou produtos de software prontos para uso (chamado anteriormente de produtos de software comercial de prateleira - COTS) e fornece instruções de como testá-los (ISO/IEC, 2014b);
- ISO/IEC 33000: série de normas que fornece um *framework* para avaliação de processos, em substituição a antiga e consagrada norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2008). Serve de base para definição de modelos e métodos para avaliação de processo, em várias áreas de conhecimento. Define requisitos para: estruturas de medição de processo, processos de avaliação de processo, modelos de referência de processo, modelos para avaliação de processo, modelos de maturidade organizacional e verificação de conformidade de avaliações e modelos. As normas dessa série são:
 - ISO/IEC 33001: introduz a série de normas ISO/IEC 33000 e fornece um repositório de conceitos e terminologias relacionadas. Explica como as normas da série se relacionam e orienta sobre a seleção e uso das mesmas (ISO/IEC, 2015b);
 - ISO/IEC 33002: estabelece requisitos para a realização de uma avaliação de processo, visando garantir resultados da avaliação objetivos, consistentes, repetíveis e representativos dos processos avaliados (ISO/IEC, 2015c);
 - ISO/IEC 33003: define requisitos para *frameworks* de medição de processo para uso numa avaliação de processo, sendo aplicável no desenvolvimento de *frameworks* de medição de processo para quaisquer características de qualidade do processo em todos domínios de aplicação (ISO/IEC, 2015d);

- ISO/IEC 33004: define requisitos para modelos de referência de processo, modelos de avaliação de processo e modelos de maturidade (ISO/IEC, 2015e);
- ISO/IEC 33020: define um *framework* de medição de processo (ISO/IEC, 2015f), que apoia avaliação da capacidade de processo, conforme a ISO/IEC 33003 (ISO/IEC, 2015d), fornece um esquema para construir um modelo de avaliação de processo, de acordo com a ISO/IEC 33004 (ISO/IEC, 2015e), o qual pode ser usado na avaliação da capacidade do processo, segundo requisitos da ISO/IEC 33002 (ISO/IEC, 2015c);
- ISO/IEC 33063: define um modelo de avaliação de processo para teste de software (ISO/IEC, 2015g), conforme a ISO/IEC 33004 (ISO/IEC, 2015e), que suporta a realização de uma avaliação da capacidade do processo, usando o *framework* de medição de processo da norma ISO/IEC 33020 (ISO/IEC, 2015f).

Diante do fato de que *smart city* trata questões e desafios públicos por meio de soluções de TI, em conjunto com diversos elementos e atores, num sistema inteligente interativo (MANVILLE et al., 2014), determinados aspectos e componentes arquiteturais das referências técnicas adotadas nessa área podem servir de base para a construção da metodologia proposta por este estudo, conforme consta no Capítulo 5.

Além disso, as primeiras versões das referências técnicas dessa área são antigas. Dessa forma, as versões atuais dessas referências já contemplam melhorias e evoluções, em termos de conteúdo e de arquitetura, a partir de lições aprendidas e de experiências de adoção na prática.

3.2. EM GOVERNO ELETRÔNICO (E-GOV)

O conceito de e-Gov pode ser entendido como

seleção, implementação e uso de recursos de TIC no governo, visando fornecer serviços públicos, melhorar a eficácia da gestão, promover mecanismos e valores democráticos, bem como o desenvolvimento de uma estrutura regulatória e legal, que facilite iniciativas intensivas em

informação e promove a sociedade do conhecimento (GIL-GARCIA; LUNA-REYES, 2006, p. 639).

Percebe-se nesse conceito que a aplicação de TIC é estratégica para a reforma administrativa do governo, potencializando a transformação das relações entre o governo, cidadãos, empresas e demais partes interessadas (LUNA-REYES; GIL-GARCIA; ROMERO, 2012).

Na literatura de *e-Gov* já existem alguns modelos de melhores práticas estagiados, que podem ser utilizados para aferir o desempenho do governo na implementação da administração pública eletrônica e que proporcionam um roteiro ou implicitamente, um modelo recomendado para governos (BANNISTER; CONNOLLY, 2015). Em resumo, os principais modelos são apresentados cronologicamente abaixo:

- Modelo *Gartner Group*: surgiu de empresa de consultoria, sendo pioneiro na área. Modelo de quatro estágios (BAUM; DI MAIO, 2000): presença na *web*, interação, transação e transformação;
- Modelo *Deloitte*: também surgiu de empresa de consultoria e entende o propósito de *e-Gov* como servir os cidadãos como consumidores, num relacionamento de longo prazo (DELOITTE RESEARCH, 2000);
- Layne e Lee (2001): primeiro modelo de origem acadêmica e o mais citado nas publicações da área. Descreve diferentes estágios de desenvolvimento, propondo um modelo de "crescimento por estágios" para um *e-Gov* totalmente funcional, baseado em viabilidade técnica, organizacional e gerencial (LAYNE; LEE, 2001);
- Moon (2002): define estágios de *e-Gov* referentes ao nível de sofisticação técnica e de interação com usuários, baseado em modelo anterior (HILLER; BÉLANGER, 2001), podendo ser usado como uma ferramenta conceitual para examinar a evolução, em nível municipal (MOON, 2002);
- Siau e Long (2005): define cinco estágios e foi sintetizado, a partir de outros modelos por estágios existentes, fornecendo um *framework* conceitual para avaliação e compreensão do desenvolvimento de *e-Gov* (SIAU; LONG, 2005);

- Janssen e van Veenstra (2005): define estágios para desenvolvimento de arquiteturas de informação, em governos locais (JANSSEN; VAN VEENSTRA, 2005);
- *Public Sector Process Rebuilding* (PPR): define estágios que enfatizam aplicações de TI para melhorar atividades essenciais e engajar usuários finais como partes interessadas relevantes, em futuros investimentos de e-Gov (ANDERSEN; HENRIKSEN, 2006);
- Klievink and Janssen (2009): modelo orientado ao consumidor, que também identifica as capacidades dinâmicas necessárias para transformar as organizações em cada estágio (KLIEVINK; JANSSEN, 2009);
- Lee (2010): define um quadro comum de referência para modelos de estágio em e-Gov, constituído cinco estágios, com duas perspectivas em cada estágio, uma do cidadão/serviço e a outra de operação/tecnologia (LEE, 2010);
- *e-Government Maturity Model* (e-Gov-MM): modelo de nove estágios mais recente em e-Gov. Integra a avaliação das capacidades tecnológicas, organizacionais, operacionais e capital humano, sob uma abordagem multidimensional, holística e evolutiva (VALDES et al., 2011);
- *Open Government Maturity Model* (OGMM): modelo que trata especialmente de iniciativas de Governo Aberto, com foco em transparência, interação, participação e engajamento público colaborativo, baseado em mídia social (LEE; KWAK, 2012);

Ressalta-se que existem outras referências genéricas em e-Gov. Nessa seção foram apresentadas as mais citadas nas publicações analisadas e que podem contribuir para o projeto e desenvolvimento da metodologia, nessa pesquisa. De um modo geral, em e-Gov evidencia-se que praticamente não foram feitas novas versões de uma mesma referência, para contemplar sua evolução e melhorias, a partir da implementação na prática pelas organizações públicas.

Entretanto, ao longo dos anos, o tema foi amplamente abordado na área. Novos modelos foram desenvolvidos por outros autores, baseados nas críticas e nas referências anteriores. Cabe destacar que foi dada pouca ou nenhuma atenção ao método e ao processo de avaliação dessas referências de e-Gov, sendo isso alvo de crítica por outros autores também (BANNISTER; CONNOLLY, 2015).

Esse item abordou referências técnicas em e-Gov. Uma *smart city* pode ser entendida como uma instância ou um exercício de e-Gov, ou seja, representa uma parte desse domínio e apresenta características particulares. Na próxima seção, as referências encontradas na literatura, especificamente, nesse contexto são abordadas.

3.3. EM SMART CITY

Existem normas em desenvolvimento, mas até o momento há pouca padronização disponível especificamente, em *smart cities*. Entre as recentes normas têm-se a ISO 37120 (ISO, 2018b), a ISO 37106 (ISO, 2018c), a ISO/IEC 30182 (ISO/IEC, 2017), a ISO 37101 (ABNT, 2017b; ISO, 2016b) e a ISO 37100 (ABNT, 2017c; ISO, 2016a), que são apresentadas na sequência. Já, no que tange especificamente para transporte foram encontradas as normas ISO 37154 (ISO, 2017) e a ISO 37157 (ISO, 2018a).

Em geral, a partir de 2016 são encontradas especificações de organizações internacionais para o desempenho urbano de várias soluções, que podem ser incorporados no contexto de *smart cities*, tais como energia, água, resíduos, telecomunicações, edifícios, entre outros (ANTHOPOULOS, 2015). E, nos últimos 2 anos (2017 e 2018), se intensificou o surgimento de normas específicas para esse contexto. Isso corrobora para a relevância do tema em âmbito internacional e nacional, pois algumas delas já apresentam a versão brasileira da norma.

Adicionalmente, tem-se o *International Telecommunications Union* (ITU), uma agência especializada das Nações Unidas no campo das TICs, que por meio do setor *The ITU Telecommunication Standardization* (ITU-T) desenvolve

recomendações, especificações e relatórios técnicos para cidades sustentáveis inteligentes (ITU-T, 2018). Assim como, as iniciativas do *National Institute of Standards and Technology* (NIST) e parceiros, que por meio do projeto *Global City Teams Challenge* (GCTC) lançam eventos e desafios para equipes globais ajudarem comunidades a abordarem questões como segurança, qualidade do ar, gestão de tráfego e coordenação de serviços de emergência, promovendo soluções inovadoras para as cidades (NIST, 2018).

Especificamente, em *smart city*, no que se refere às melhores práticas, que podem contribuir para o projeto e desenvolvimento da metodologia dessa pesquisa, as seguintes referências anteriores foram encontradas na literatura e estão ordenadas cronologicamente:

- *Smart Grid Maturity Model* (SGMM): possui a finalidade específica de auxiliar no planejamento de redes elétricas inteligentes e na mensuração de progresso em níveis de maturidade estabelecidos (SEI, 2011);
- *Brazilian Smart City Maturity Model* (br-SCMM): modelo no campo da Ciência da Computação, para medir e comparar a desigualdade nas cidades brasileiras em áreas como da saúde, educação, água, etc., por meio de domínios e indicadores extraídos de bases de dados públicos (AFONSO et al., 2013, 2015);
- *The British Standards Institution* (BSI): responsável pelo conjunto das seguintes publicações relacionadas a *smart cities*:
 - PAS 180: vocabulário de termos e expressões usadas em *smart cities* (BSI, 2014a);
 - PAS 181: guia para estabelecimento de estratégias para transformar a capacidade de comunidades e *smart cities* (BSI, 2014b);
 - PAS 182: guia para estabelecimento de um modelo para interoperabilidade de dados (BSI, 2014c);
 - PD 8101: guia sobre o papel do processo de planejamento e de desenvolvimento de *smart cities* (BSI, 2014d);
 - PD 8100: guia com uma visão geral de *smart cities* (BSI, 2015);

- PAS 183: guia para estabelecimento de um *framework* de tomada de decisão para compartilhar dados e serviços de informação (BSI, 2017a);
- PAS 184: guia para desenvolvimento de propostas de projetos para o fornecimento de soluções de *smart cities* (BSI, 2017b);
- PAS 185: especificação para estabelecer e implementar uma abordagem voltada para a segurança (BSI, 2017c);
- ISO 37100: que especifica um vocabulário de termos referentes ao desenvolvimento sustentável em comunidades, infraestrutura inteligente de comunidades e outros temas relacionados (ABNT, 2017c; ISO, 2016a);
- ISO 37101: focada em requisitos para um sistema de gestão para o desenvolvimento sustentável em comunidades, incluindo cidades (ABNT, 2017b; ISO, 2016b);
- ISO 37120: define um conjunto de indicadores de desempenho para cidades, referentes aos serviços e qualidade de vida, podendo ser usada com a norma ISO 37101 e com outros frameworks estratégicos (ABNT, 2017a; ISO, 2018b);
- ISO 37106: orienta quanto ao estabelecimento de modelos operacionais de cidades inteligentes para comunidades sustentáveis (ISO, 2018c);
- ISO/IEC 30182: provê um modelo conceitual buscando uma base de interoperabilidade entre sistemas componentes de uma *smart city* (ISO/IEC, 2017);
- ISO 37154: fornece diretrizes para infraestruturas e para sistemas de transporte inteligente (ISO, 2017);
- ISO 37157: fornece critérios para planejar e organizar o transporte inteligente em cidades compactas (ISO, 2018a).

Como pode ser visto nesse item surgiram referências específicas para o contexto de *smart city* nos últimos três anos, o que permite considerar que o tema é emergente. Exceto, no caso do modelo SGMM (SEI, 2011), que foi criado mais cedo e aborda parcialmente esse contexto, como foco e propósito de uso em redes inteligentes.

Em relação ao princípio de propósito de uso, os modelos de maturidade encontrados nesse item lidam com aspectos distintos de uma cidade: redes inteligentes e desigualdades. “Dependendo do propósito de uso, diferentes modelos de maturidade podem lidar com diferentes aspectos de uma cidade, mesmo quando se considera a cidade de uma maneira holística” (TORRINHA; MACHADO, 2017, p. 256).

Por sua vez, o que tem publicado até o momento por organizações internacionais, não adota uma visão gerencial e holística de *smart city*, aplicável à realidade de cidades brasileiras, que reúna melhores práticas, com o intuito de gerar valor público. Essas características destacam a relevância e distinguem o modelo de referência e o método de avaliação, que compõem a metodologia nesse presente estudo.

3.4. ANÁLISE COMPARATIVA DAS BOAS PRÁTICAS

O Quadro 2 mostra uma análise comparativa entre essas referências técnicas e teóricas encontradas na literatura das três áreas de conhecimento supracitadas, visando identificar os princípios de *design* (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011), as principais similaridades e as diferenças entre elas. Nesse quadro, as referências estão agrupadas por área de conhecimento, ordenadas de uma abrangência geral para uma mais específica. As colunas “Tipo”, “Abrangência” e “Método de Avaliação” dizem respeito ao enquadramento, mencionado no conteúdo da referência em questão, extraído após uma leitura e análise em profundidade.

A coluna “Arquitetura” do Quadro 2 trata dos componentes arquiteturais das referências analisadas. A divisão “Nível macro” dessa coluna diz respeito aos componentes estruturantes, conceituais ou agregadores da referência em questão. Por sua vez, a divisão “Nível micro” trata dos componentes requeridos, ou seja, aqueles a serem implementados na prática por uma organização, pois suas evidências são usadas como base para determinar se os componentes do nível macro estão satisfeitos, na ocasião de uma avaliação.

Referência técnica ou teórica	Tipo	Arquitetura		Abrangência	Método de avaliação
		Nível macro	Nível micro		
Tecnologia da Informação					
<i>Business Analysis Body of Knowledge - BABOK®</i> (IIBA, 2015)	Guia	Conceitos chaves; Áreas de conhecimento	Tarefas	Análise de negócio	
<i>Control Objectives for Information and related Technology - COBIT®</i> (ISACA, 2013a)	Framework	Domínios	Processos; Atividades	Gestão e Governança de TI	<i>COBIT Process Assessment Model</i> (ISACA, 2013b)
<i>Project Management Body of Knowledge - PMBOK®</i> (PMI, 2017)	Guia	Grupos de processo; Áreas de conhecimento	Processos	Gerência de projetos	
ISO/IEC 38500 (ABNT, 2009a; ISO/IEC, 2015a)	Norma	Princípios	Práticas	Governança corporativa de TI	
<i>Information Technology Infrastructure Library - ITIL®</i> (AXELOS, 2011; VAN BON, 2012)	Framework	Etapas do ciclo de vida de serviço; Processos	Subprocessos; Atividades	Gerência de serviços de TI	
ISO/IEC 20000-1 (ISO/IEC, 2011a)	Norma	Requisitos	Processos	Sistema de gestão de serviços de TI	
ISO/IEC 12207 (ABNT, 2009b; ISO/IEC/IEEE, 2017)	Norma	Grupos de processo; Processos	Resultados esperados; Atividades; Tarefas	Processos de software	ISO/IEC 33002 (ISO/IEC, 2015c)
<i>Capability Maturity Model Integration CMMI®</i> (CMMI, 2018, 2010c, 2010a, 2010b)	Modelo	Níveis de maturidade; Áreas de processo	Metas específicas; Metas Genéricas; Práticas específicas; Práticas genéricas	Desenvolvimento e aquisição de produtos ou serviços e prestação de serviços	<i>Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement Method</i> (SCAMPI TEAM; CMMI INSTITUTE, 2011)
Modelo MPS (SOFTEX, 2014, 2015a, 2016b)	Modelo	Níveis de maturidade; Processos	Resultados esperados; Atributos de processo;	Desenvolvimento de produtos de software, serviços e gestão de pessoas	Processo e Método de Avaliação MA-MPS (SOFTEX, 2015b, 2017)
Metodologia de Avaliação da CERTICS para Software (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015; CTI, 2013c, 2013b)	Metodologia Modelo	Conceito fundamental; Conceitos operacionais	Áreas de competência; Resultados esperados	Software resultante de desenvolvimento e inovação tecnológica realizados no país	Método de Avaliação da CERTICS (CTI, 2013a)
ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011b)	Norma	Modelos de qualidade	Características; Subcaracterísticas	Qualidade de produtos de software e sistemas	ISO/IEC 25040 (ISO/IEC, 2011c)
Governo Eletrônico					

Referência técnica ou teórica	Tipo	Arquitetura		Abrangência	Método de avaliação
		Nível macro	Nível micro		
Modelo <i>Gartner Group</i> (BAUM; DI MAIO, 2000)	Modelo	Níveis de maturidade		Governo eletrônico	
Modelo <i>Deloitte</i> (DELOITTE RESEARCH, 2000)	Modelo	Níveis de maturidade		Governo eletrônico	
(LAYNE; LEE, 2001)	Modelo	Níveis de maturidade		Governo eletrônico	
(MOON, 2002)	Modelo	Níveis de maturidade		Governo eletrônico	
(SIAU; LONG, 2005)	Modelo	Níveis de maturidade		Governo eletrônico	
<i>Public Sector Process Rebuilding – PPR</i> (ANDERSEN; HENRIKSEN, 2006)	Modelo	Níveis de maturidade	Atividades	Governo eletrônico	
(KLIEVINK; JANSSEN, 2009)	Modelo	Níveis de crescimento	Capacidades dinâmicas	Governo eletrônico	
(LEE, 2010)	Estrutura conceitual	Metáforas;	Temas; Conceitos	Governo eletrônico	
<i>e-Government Maturity Model - e-Gov-MM</i> (VALDES et al., 2011)	Modelo	Níveis de maturidade; Domínios	Áreas de domínio chaves; Variáveis críticas	Governo eletrônico	<i>eGovernment Maturity Evaluation Methodology - eGov-MEM</i> (VALDES et al., 2011)
(JANSSEN; VAN VEENSTRA, 2005)	Modelo	Níveis de crescimento		Desenvolvimento de arquiteturas de informação para governos locais	
<i>Open Government Maturity Model – OGMM</i> (LEE; KWAK, 2012)	Modelo	Níveis de maturidade; Capacidades/processos;	Resultados esperados; Métricas	Governo aberto	
Smart City					
<i>Smart Grid Maturity Model – SGMM</i> (SEI, 2011)	Modelo	Níveis de maturidade; Domínios	Características esperadas	Redes elétricas inteligentes	<i>Compass Assessment Survey</i> (SEI, 2011)
<i>The British Standards Institution - BSI</i> (BSI, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2015, 2017a, 2017b, 2017c)	Guia	Princípios orientadores; Processos;	Estratégia; Fatores críticos de sucesso	Cidades e comunidades inteligentes, segurança	
<i>Brazilian Smart City Maturity Model - br-SCMM</i> (AFONSO et al., 2015)	Modelo	Níveis de maturidade; Domínios	Indicadores	Cidades brasileiras inteligentes	Resultados e médias dos indicadores (AFONSO et al., 2015)

Referência técnica ou teórica	Tipo	Arquitetura		Abrangência	Método de avaliação
		Nível macro	Nível micro		
ISO 37100 (ABNT, 2017c; ISO, 2016a)	Norma	Termos	Definições	Cidades e comunidades sustentáveis	
ISO 37101 (ABNT, 2017b; ISO, 2016b)	Norma	Requisitos	Sistema de Gestão	Cidades e comunidades sustentáveis	
ISO 37120 (ABNT, 2017a; ISO, 2018b)	Norma	Temas	Indicadores	Cidades e comunidades sustentáveis	
ISO 37106 (ISO, 2018c)	Norma	Princípios	Práticas; Recomendações	Cidades e comunidades sustentáveis	
ISO/IEC 30182 (ISO/IEC, 2017)	Norma	Conceitos; Relacionamentos	Dados	Cidades inteligentes	
ISO 37154 (ISO, 2017)	Norma	Processos	Práticas	Infraestrutura e sistemas de transporte	
ISO 37157 (ISO, 2018a)	Norma	Processos	Crítérios	Transporte em cidades compactas	

Quadro 2 – Análise comparativa das boas práticas

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se também que no conjunto dessas referências do Quadro 2 têm-se guias, métodos, modelos, *frameworks*, metodologias e normas, que podem ser usadas como base. Esclarece-se que as normas exigem cumprimento, em uma determinada organização, tendo seus processos e práticas certificadas, inclusive, se esse for o interesse e objetivo. As normas possuem e difundem um conjunto de boas práticas testadas e consolidadas em sua área de abrangência. Já os demais tipos de referências procuram o desenvolvimento da organização e apresentam múltiplos caminhos a serem seguidos, podendo ser úteis quando bem interpretados e acompanhados por um método de avaliação.

No que tange às similaridades, de um modo geral, cada uma dessas referências revisadas buscam consolidar e recomendar melhores práticas, dentro de sua respectiva abrangência e área de conhecimento. Podem ser utilizados como referência por pesquisadores e profissionais de organizações, em diagnósticos de situação atual, bem como na definição e na implementação de melhorias, num determinado contexto.

Entretanto, nem todas referências podem ser usadas como base em avaliações formais ou informais, pois uma boa parte não define uma metodologia ou método de avaliação para isso, conforme pode ser visualizado no Quadro 2. Além dessa diferença associada à avaliação, algumas dessas referências são complementares e podem ser adotadas de modo combinado, porém, outras requerem exclusividade, por possuírem um nível de abrangência bem específico ou por tratarem lacunas e problemas de referências técnicas anteriores, correspondendo a evoluções dessas referências, com melhorias e soluções propostas para essas questões identificadas.

Quando se analisa as diferentes áreas de conhecimento, se percebe que na área de TI, as referências técnicas já possuem várias versões evolutivas, contemplando melhorias e ajustes identificados, a partir de sua validação e implementação na prática em organizações, num longo período. Isso leva a crer que estão de certo modo consolidadas e mais estabilizadas. Parte dessas referências também apresentam preocupação em seus conteúdos para se

manterem compatíveis e/ou em conformidade com referências complementares ou até mesmo concorrentes, considerando cenários de implementação e avaliação conjuntamente, numa mesma organização.

Percebe-se que modelos por estágio consiste num tema amplamente pesquisado na área de *e-Gov*, nos últimos anos. De acordo com a literatura analisada, os modelos mais recentes nessa área, normalmente, consideram as referências anteriores em seu desenvolvimento, por meio de procedimentos e técnicas de análise, em profundidade.

Todavia, as primeiras referências em *e-Gov* estão definidas num nível arquitetural macro, com ênfase conceitual e teórica, descrevendo apenas os níveis ou estágios e não chegam a detalhar como implementar na prática e avaliar esses estágios, deixando essa interpretação e solução a critério de quem for adotá-los. Por sua vez, essa característica dificulta o uso e, conseqüentemente, a consolidação dessas referências na área. Talvez essa seja a razão e uma possível explicação para a criação de tantos novos modelos ao longo dos anos, baseados nas referências anteriores, em vez de versões evolutivas das mesmas referências nessa área.

De qualquer forma, as duas referências mais recentes em *e-Gov* são exceções em relação à essa característica evidenciada, no Quadro 2. Os modelos OGMM e *e-Gov-MM* detalham e definem componentes nesse nível arquitetural micro. Inclusive, essa última referência chega a documentar uma metodologia de avaliação de iniciativas na área *de e-Gov*.

Melhores práticas em *smart city* consiste numa classe de problemas pouco explorada pela comunidade científica e um tema emergente de pesquisa, na atualidade, conforme conteúdo do Quadro 2. Exceto, no caso do modelo específico para redes elétricas inteligentes (SGMM), que teve a primeira versão lançada em 2007 e sua última versão foi publicada em 2011. As outras duas referências técnicas encontradas nessa área estão em desenvolvimento ainda e foram publicadas nos três últimos anos.

Observa-se no Quadro 2, o surgimento de um número considerável de normas internacionais no contexto de cidades e comunidades, nos últimos 2 anos, o que pode ser considerado uma tendência e um resultado positivo. Ocorre que de acordo com um processo de elaboração de normas, isso demonstra demandas anteriores de normalização nesse assunto e que essas foram consideradas pertinentes e viáveis pela organização responsável pela publicação (ABNT, 2018). Geralmente, o resultado final publicado é fruto de várias discussões e de consulta com participação aberta até a obtenção de consenso (ABNT, 2018).

Entretanto, se percebe no Quadro 2, que ainda falta uma referência para auxiliar e fornecer uma visão holística da cidade e de seu espaço urbano (tecnologias, capital humano, ambientes, etc.), além da integração efetiva dos vários atores envolvidos. Uma visão gerencial, aplicável à realidade de cidades brasileiras e que reúna melhores práticas de um modo evolutivo e gradual, com o intuito de gerar valor público.

Em resumo, a compreensão em profundidade do conceito de *smart city*, a perspectiva de valor público, o panorama atual do cenário nacional de *smart cities* abordados no Capítulo 2, bem como as referências analisadas no presente capítulo podem servir de embasamento teórico e de ponto de partida, para o projeto e desenvolvimento da metodologia do presente estudo, no contexto de *smart cities*. O próximo capítulo apresenta os aspectos metodológicos empregados nesse estudo, descrevendo como foi realizada esta pesquisa.

4. MÉTODO DE PESQUISA

Esse capítulo apresenta a descrição do método de pesquisa adotado. Inicialmente trata do delineamento e do desenho da pesquisa. Em seguida são apresentados detalhes das etapas, atividades e técnicas adotadas.

4.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Essa pesquisa adota *Design Science* (DS) como paradigma epistemológico para a sua condução, pois tem a intenção de resolver um problema real, bem como realizar uma contribuição científica relevante na área de gestão, de caráter prescritivo (HEVNER et al., 2004; ROMME, 2003; VAN AKEN, 2004), unindo rigor teórico-metodológico e utilidade prática para a sociedade (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; VAISHNAVI; KUECHLER, 2004).

Em função de limitações das ciências tradicionais (como as naturais e as sociais) para construir e avaliar artefatos, o conceito de DS foi introduzido por Herbert A. Simon, em sua obra seminal, que trata das ciências do artificial (SIMON, 1996). Segundo o autor, artificial significa algo produzido ou inventado pelo homem ou que sofre sua intervenção (artefatos ou objetos artificiais), sendo as ciências do artificial aquelas voltadas em como algo deve ser para solucionar um problema ou para projetar algo inexistente (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Possui duas etapas fundamentais (MARCH; SMITH, 1995): (i) Construir que é o processo de desenvolver um artefato para um propósito específico; (ii) Avaliar que é aferir o desempenho do artefato, no ambiente para o qual ele foi planejado para atuar.

Esta pesquisa utiliza o método *Design Science Research* (DSR) para projetar, desenvolver e avaliar uma metodologia em *smart cities*, composta por um modelo de referência e um método de avaliação. O resultado dessa pesquisa consiste em artefatos, que representam uma possível solução para o problema do que implementar e como avaliar *smart cities*, que possibilitam gerar valor público, no país.

DSR operacionaliza os conceitos e os objetivos da DS (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; VAISHNAVI; KUECHLER, 2004), com a finalidade de projetar e desenvolver um artefato (conhecimento gerado como modelos, métodos, processos, *frameworks*, fórmulas, sistemas de informação), que deve ser avaliado rigorosamente.

Epistemologicamente, DSR incorpora características de paradigmas pragmáticos (DE SORDI; AZEVEDO; MEIRLES, 2015): centradas em problemas, voltadas para consequências e orientadas à prática do cotidiano. Entre as etapas do processo cognitivo, outro método científico é empregado sob o paradigma da DS, o abduutivo. A abdução é um processo criativo intrínseco, que possibilita introduzir uma nova ideia e sugere uma possível solução, ou seja, o que pode ser criado para solucionar um problema prático ou uma classe de problemas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Diretrizes devem ser criteriosamente observadas, na prática de DSR (HEVNER et al., 2004): (i) *Design* como um artefato: objeto de estudo deve ser um artefato; (ii) Relevância do problema: problema abordado pelo artefato deve ser importante e relevante; (iii) Avaliação do *design*: avaliação da utilidade, qualidade e eficácia do artefato demonstrada rigorosamente; (iv) Contribuições de pesquisa: contribuições claras e verificáveis na área de conhecimento do artefato, em termos de projeto, fundamentos e/ou metodologias; (v) Rigor de pesquisa: pesquisa requer aplicação de métodos rigorosos; (vi) *Design* como um processo de pesquisa: uso eficiente de meios e recursos para alcance dos fins, respeitando as leis no ambiente a que pertence o problema; (vii) Comunicação de pesquisa: divulgação adequada dos resultados da pesquisa aos praticantes.

A Figura 2 apresenta o desenho dessa pesquisa, que foi elaborado com base no método DSR e visa demonstrar de forma visual e resumida, as etapas do processo cognitivo, do método DSR e de desenvolvimento desta pesquisa, além das relações entre essas etapas e os diferentes procedimentos a serem empregados.

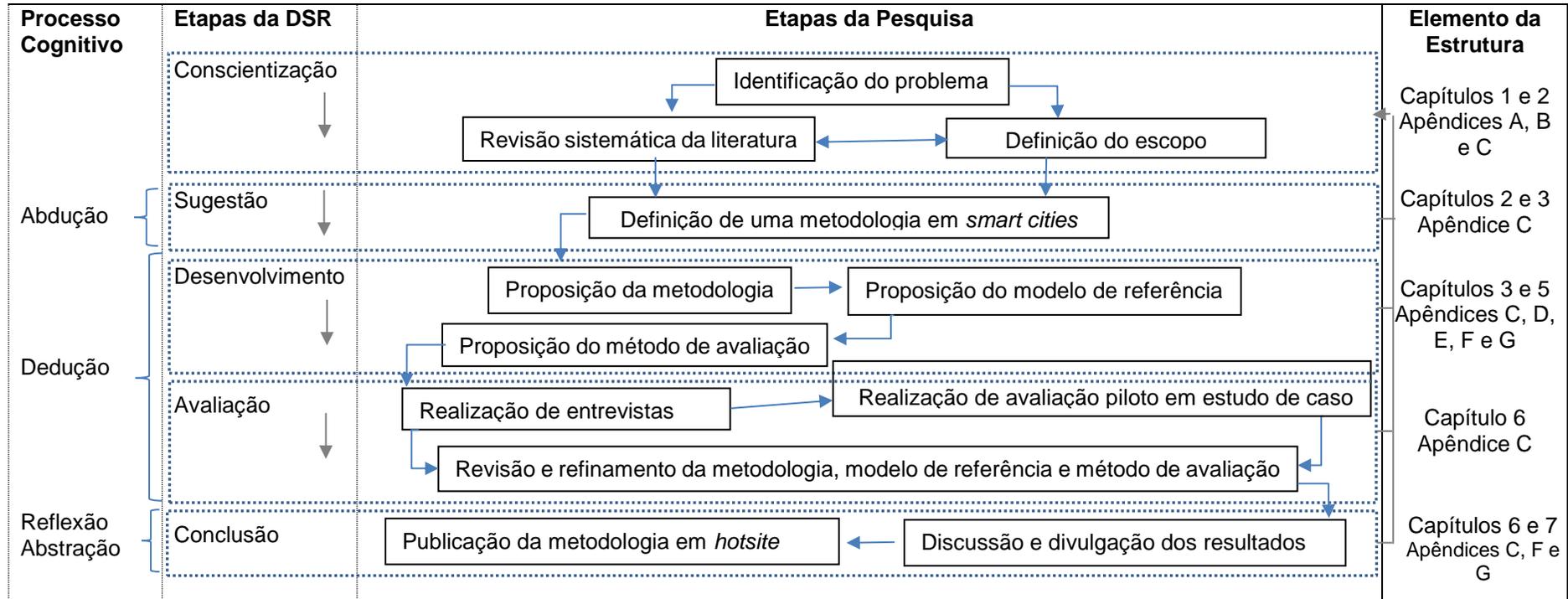


Figura 2 – Desenho de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com o processo cognitivo da Figura 2 é possível observar o outro método científico empregado nessa pesquisa sob o paradigma da DS, o abdução. Além das etapas da DSR e da pesquisa, que são explicadas em detalhe, na ordem em que foram realizadas, a partir do próximo item. Adicionalmente, essas etapas estão formalizadas no protocolo de pesquisa (Apêndice C), baseado no modelo de Dresch, Lacerda e Antunes (2015).

Destaca-se que esse protocolo foi mantido atualizado, conforme o andamento desse estudo e poderá servir de referência para a manutenção dos artefatos da presente pesquisa e ainda, para o projeto e o desenvolvimento de futuros artefatos similares em diferentes contextos, podendo ser considerado uma importante contribuição metodológica da presente pesquisa.

4.2. CONSCIENTIZAÇÃO

Essa etapa do método DSR concentra-se no problema. Deve ser identificado e compreendido o problema a ser estudado e solucionado no estudo (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004). Para tanto, uma revisão sistemática de literatura (RSL) foi realizada para melhor compreensão do conceito de *smart city*, para ampliar o conhecimento já existente nesse tema e para consultar estudos anteriores, com foco no mesmo problema ou em problemas similares.

Baseada nos achados da RSL, o capítulo introdutório desse trabalho foi elaborado, contemplando claramente e de modo detalhado a delimitação do tema, a situação problemática, a questão norteadora dessa pesquisa, os objetivos de pesquisa, além da definição de justificativas referentes a sua importância e relevância, no contexto brasileiro. Foram descritas funcionalidades e desempenho esperados, além de requisitos a serem considerados nas etapas de desenvolvimento e de avaliação. Além disso, redação das partes iniciais do protocolo de pesquisa (Apêndice C): Identificação do problema, Conscientização do problema, RSL, Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas.

Quanto ao conceito de *smart city* foi realizada uma RSL, com o objetivo de sistematicidade (ROWE, 2014) e aplicação de princípios de análise da Teoria

Fundamentada (GLASER; STRAUSS, 1967; GLASER, 1992; STRAUSS; CORBIN, 1998), que possibilita uma análise aprofundada e teoricamente relevante sobre o tema (WOLFSWINKEL; FURTMUELLER; WILDEROM, 2013), assegurando maior contribuição científica.

De acordo com o Apêndice D, nessa RSL foram adotados como critérios de inclusão, os artigos científicos publicados no período de 2000 a 2018, nas bases de dados *ProQuest*, *Science Direct*, *Scopus* e versão 11.5 da *The E-Government Reference Library* (EGRL). Na busca, 206 publicações foram encontradas por conter os termos “*smart city/smart cities*” ou “*digital city/digital cities*”, em seu título, palavras-chave ou resumo. Estudos não acadêmicos ou textos incompletos foram descartados. Além desses, 42 estudos citados nessas publicações e que atendiam aos critérios de pesquisa foram adicionados à amostra final da pesquisa.

Todos os artigos identificados nessa etapa de coleta da pesquisa foram armazenados em repositório digital e os arquivos nomeados com o respectivo título, sem caracteres especiais, o que evitou a ocorrência de trabalhos duplicados, na amostra inicial. Para fins de refinamento dessa amostra, as seções de introdução e de fundamentação teórica desses artigos foram lidas, com o objetivo de extração do conceito de *smart city* adotado e posterior, catalogação de cada estudo selecionado, numa planilha eletrônica.

Nesse procedimento de refinamento, 81 artigos foram selecionados para a amostra final da pesquisa. Os demais foram descartados logicamente (arquivos renomeados), por não conter o referido conceito em tais seções. Optou-se por não excluir esses artigos fisicamente, pois serão úteis para consulta e construção dos demais pilares da fundamentação teórica desse estudo.

Posteriormente, na análise de conteúdo dos artigos da amostra final foram aplicados os princípios de análise da Teoria Fundamentada, conforme supracitado, por meio de uso de técnicas de codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva, nos conceitos extraídos dessas publicações selecionadas, conforme orientações de Wolfswinkel, Furtmueller e Wilderom (2013).

Primeiramente, os conceitos de *smart city* extraídos das publicações foram traduzidos para o idioma Português. Depois, os capítulos e as seções de introdução e fundamentação teórica dos artigos, que citaram tais conceitos foram lidos novamente em profundidade, com o objetivo de identificação de códigos, que representassem o significado de *smart city* para os respectivos autores.

Ao longo desse procedimento de análise também foi possível observar, a partir desses conceitos e códigos identificados, o surgimento de categorias organizadas nas dimensões semântica e estrutural, conforme detalha-se na seção 2.1 e Apêndice B. No que tange à validade interna, essa busca de artigos foi realizada de forma manual e, por isso, pode ocasionar falhas na catalogação dos resultados. Além disso, as etapas de pesquisa, refinamento e análise da amostra final coletada foram feitas somente pela pesquisadora.

Após essa revisão para a compreensão do conceito de *smart city*, a RSL empregou outras estratégias de busca na literatura, para definição por completo do problema e de seu escopo, bem como para o desenvolvimento dos demais pilares de sustentação desse estudo, conforme protocolo adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes (2015), mostrado no Apêndice D. Acredita-se na robustez deste protocolo de revisão da literatura, por permitir consulta pelos interessados ou usuários dos artefatos gerados por essa pesquisa ou para a finalidade de replicação da mesma.

Ainda nessa etapa de Conscientização da DSR é importante que sejam descritas as funcionalidades e o desempenho esperados para o artefato a ser desenvolvido no estudo, assim como, os requisitos necessários a serem considerados em seu desenvolvimento e na avaliação (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Essas e as informações anteriores estão resumidas no Apêndice C, item “Conscientização do problema”. O item seguinte trata da etapa Sugestão da DSR.

4.3. SUGESTÃO

Nessa segunda etapa do método DSR, possíveis soluções são sugeridas pelo pesquisador para o problema e para melhoria da situação atual, com base

no método científico abductivo (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004), considerando os resultados obtidos na etapa Conscientização (item 4.2).

Essa proposição ocorre por meio de um processo criativo por natureza, fruto de um raciocínio abductivo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Nessa pesquisa, a identificação e proposição dos artefatos para melhoria da situação atual e resolução do problema identificado na etapa anterior foi feita, a partir de uma análise e reflexão acerca dos resultados obtidos na RSL, como a compreensão do conceito de *smart city*, a perspectiva de valor público, o panorama das *smart cities* brasileiras, no Capítulo 2. Assim como, a partir da análise comparativa entre as referências existentes até o momento, nas áreas de TI, *e-Gov* e *Smart Cities*, no Capítulo 3, além de conhecimentos e experiências prévias da pesquisadora.

Diante dos resultados obtidos nessa e nas etapas anteriores dessa DSR considera-se que a sugestão de solução e artefatos propostos para o problema de pesquisa identificado (O que implementar e como avaliar *smart cities*, a partir da capacidade de atendimento de melhores práticas sob a perspectiva de valor público, no contexto brasileiro?) torna esse estudo original, relevante e pertinente, pois não foi encontrada proposta melhor na literatura revisada, durante a etapa de conscientização desse problema, nessa classe de problemas referente às melhores práticas em *Smart Cities*. Sendo assim, a solução proposta no presente estudo pode contribuir para preencher essa lacuna de investigação em *smart cities*.

O resultado da etapa Sugestão da DSR se encontra resumido, no Apêndice C, item “Sugestão de artefatos para resolver o problema específico”. O próximo item aborda a etapa Desenvolvimento da DSR, detalhando como esses artefatos sugeridos foram construídos, na presente pesquisa.

4.4. DESENVOLVIMENTO

Essa terceira etapa do método DSR trata do desenvolvimento dos artefatos propostos na etapa anterior para a solução do problema de modo dedutivo (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004). Caso o artefato desenvolvido não

atenda às necessidades da pesquisa, o método possibilita o retorno à primeira etapa para melhor compreensão e definição do problema e posterior, continuidade ao trabalho de pesquisa (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004).

Nessa etapa foram consideradas as funcionalidades e o desempenho esperados e os requisitos de funcionamento da etapa Conscientização, as informações de *design* definidas no item “Projeto dos artefatos” do Apêndice C, além de todo o detalhamento apresentado no Capítulo 5, na sequência.

Em resumo e de um modo geral, a metodologia proposta nesse estudo foi desenvolvida com base na literatura revisada, primeiramente. Essa revisão seguiu os protocolos definidos nas colunas “Referências técnicas ou teóricas” e “Melhores práticas em *smart cities*” do Apêndice D, para o *design* da metodologia como um todo e para identificação de melhores práticas publicadas na literatura, aplicáveis ao contexto brasileiro e que contribuíram significativamente para gerar valor público e para transformação de uma cidade mais inteligente.

A partir dos resultados obtidos nessa revisão da literatura, uma versão inicial da metodologia, do modelo de referência e do método de avaliação foram concebidos pela pesquisadora. E, uma vez os artefatos desenvolvidos tornou-se essencial assegurar a validade da pesquisa, por meio de procedimentos de avaliação e de testes em campo, conforme apresenta-se no próximo item.

Para encerrar essa etapa foi gerada a heurística de construção, formalizada a partir do projeto e do desenvolvimento do artefato. Consiste numa das contribuições da DS, para fins de avanço do conhecimento, pois gera um conhecimento específico, que pode ser usado para futuras evoluções no artefato em si e/ou no projeto de novos artefatos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). As heurísticas de construção tratam-se de “requisitos necessários para o funcionamento adequado do ambiente interno do artefato, com vistas ao ambiente externo” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015, p. 116).

4.5. AVALIAÇÃO

A etapa Avaliação da DSR é responsável por avaliar os artefatos desenvolvidos para solucionar o problema em estudo, buscando demonstrar que

possuem condições de cumprir com a sua função (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Essa etapa, assim como a etapa Desenvolvimento empregam o método científico dedutivo, no processo cognitivo (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004).

Adicionalmente, ao fato de que “os artefatos desenvolvidos a partir de uma pesquisa fundamentada em *design* são a prova de sua validade” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015, p. 96), nessa pesquisa foram adotados procedimentos, visando assegurar a validade e a conclusão dos artefatos. Destaca-se que as formas de avaliação apresentadas na sequência foram escolhidas, de modo alinhado às características, exigências de desempenho e aplicabilidade dos artefatos desenvolvidos, na presente pesquisa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

4.5.1. Por Representantes da Quádrupla Hélice

Primeiramente, na etapa Avaliação da DSR foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com representantes da Quádrupla Hélice (universidade, governo, indústria, além de cidadãos), de diferentes áreas de conhecimento (administração, ciência da computação, direito, entre outras), caracterizando-os como multidisciplinar e de diferentes partes interessadas.

Para escolha dos entrevistados levou-se em consideração os fundamentos e a característica multidisciplinar da Quádrupla Hélice, que consiste num modelo de relacionamento entre academia, governo, indústria e usuário finais, sendo essa uma forma ou meio de geração de conhecimento e de inovação para as cidades (VEECKMAN; VAN DER GRAAF, 2015).

De acordo com esse modelo de relacionamento, uma quarta hélice é adicionada ao modelo tradicional de tripla hélice, representada por usuários finais, que são profundamente envolvidos como importante parte interessada (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012). No caso dessa pesquisa, cidadãos foram envolvidos como usuários finais, na composição do conjunto de sujeitos entrevistados.

Inicialmente adotou-se o critério de conveniência e um equilíbrio entre os representantes das quatro hélices, para a seleção dos entrevistados pela pesquisadora. Durante o andamento, alguns indicados dos entrevistados foram acrescentados e adotou-se o critério de saturação teórica. Buscou-se perfis de entrevistados, que atendessem aos seguintes critérios:

- experiência anterior em definição e em implementação de modelos de referência;
- experiência anterior na implementação e/ou no uso de iniciativas ou de soluções de *smart cities*;
- experiência anterior em diagnósticos, avaliações formais ou informais de referências técnicas e/ou teóricas anteriores;
- experiência anterior em ensino, pesquisa e/ou em desenvolvimento de projetos em *smart city* e/o *e-Gov*;
- experiência anterior em gestão ou em atividades de governo, em esfera municipal, estadual ou federal;
- experiência anterior em desenvolvimento e/ou comercialização de soluções para iniciativas e/ou projetos em *smart cities*;
- ser cidadão, residente ou visitante, de uma cidade brasileira.

Cada entrevista foi realizada pela própria pesquisadora e iniciou com uma apresentação resumida da metodologia e de seus componentes. Após isso, a entrevista era gravada, com prévia permissão do entrevistado, tendo duração de 30 minutos, aproximadamente, num total em torno de 11 horas. Do total de 23 entrevistas realizadas no período de 10 a 27 de julho de 2018, 17 foram feitas de modo presencial, em local de preferência do entrevistado e as demais, remotamente, via software Skype e seu recurso de compartilhamento de tela. Outras sete entrevistas foram canceladas pelo entrevistado ou não se obteve retorno ao convite feito pela pesquisadora.

O Quadro 3 apresenta um resumo do perfil dos entrevistados nessa etapa da pesquisa. Todas as entrevistas foram conduzidas individualmente, com base no roteiro do Apêndice E. Após a realização das duas primeiras entrevistas, esse roteiro teve pequenas alterações apenas na redação das questões “3.a”, “6” e “9”, em relação à sua versão inicial, para melhorar a compreensão. Ressalta-se que não foram incluídas novas questões nem excluídas questões, nesse roteiro.

Nesse quadro, se padroniza para a identificação dos entrevistados na coluna “Entrev.”, a letra “U”, para os representantes de Universidade, “I” para os da Indústria, “G”, para os de Governo e “C”, para os Cidadãos, sendo todas as letras seguidas pelo número da entrevista, em ordem crescente de realização pela pesquisadora. Em geral, o perfil dos entrevistados da pesquisa divide-se em 11 representantes de Universidade (Pública: 1; Privada: 10), 5 representantes de Governo (Municipal: 1; Estadual: 4), 4 representantes da Indústria (Planejamento Territorial: 1; Tecnologia da Informação: 2; Em Geral: 1) e 3 Cidadãos, residentes em municípios brasileiros.

Em relação ao nível de formação acadêmica: 9 são mestres, 5 são doutores, 4 são graduados, 3 são especialistas e 2 dos entrevistados possuem pós-doutorado. As áreas de formação acadêmica (curso de graduação) variam entre: Administração (7); Direito (3); Arquitetura e Urbanismo (2); Administração com ênfase em Análise de Sistemas (2); Informática – Análise de Sistemas (2); Gestão de Tecnologia da Informação (2); Redes de Computadores (1); Engenharia de Produção (2); Ciência da Computação (1); Processamento de Dados (1); Engenharia Elétrica (1); Engenharia Florestal (1).

Pode-se considerar os entrevistados da pesquisa como maduros e com sólida experiência profissional e de vida. No que tange ao tempo de experiência profissional em geral, a maioria se encontra na faixa acima de 11 anos (de 11 a 15 anos: 6; de 21 a 25 anos: 4; de 36 a 40 anos: 4 entrevistados). Da mesma forma no que se refere à idade, pois a maioria se enquadra na faixa etária de 26 a 35 anos (9) e de 36 a 45 anos (7), seguidas da faixa de 56 a 60 anos (3) e de 61 a 65 anos (3). Também atuam profissionalmente em distintas áreas, sendo que as principais foram Professor, Pesquisador e Consultor, além de diversos papéis na área de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Entrev.	Nível de Formação Acadêmica	Área de Formação (Graduação)	Atuação Profissional	Experiência Profissional (anos)	Cidade/País	Idade (anos)	Gênero
U01	Doutorado	Arquitetura e Urbanismo	Professora, Pesquisadora e Consultora	14	Canoas/BR	36	Feminino
G02	Mestrado	Administração – An. de Sistemas	Gerente de Relacionamento com Cliente e Professora	31	Porto Alegre/BR	51	Feminino
U03	Doutorado	Administração	Professor, Pesquisador e Coordenador de Escritório de Projetos	15	Canoas/BR	35	Masculino
C04	Mestrado	Informática – An. de Sistemas	Pesquisador, Gestor de Tecnologia da Informação	15	Porto Alegre/BR	42	Masculino
U05	Mestrado	Arquitetura e Urbanismo	Professor, Pesquisador, Coordenador de Graduação e Pós-graduação	40	Porto Alegre/BR	63	Masculino
G06	Especialização	Gestão de Tecnologia da Informação	Chefe de Departamento de Tecnologia da Informação	22	Porto Alegre/BR	42	Masculino
G07	Graduação	Redes de Computadores	Diretor de Dep. de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Presidente de Comitê de Governança de TIC	15	Porto Alegre/BR	34	Masculino
U08	Doutorado	Engenharia de Produção	Pesquisador, Professor e Coordenador de Grupo de Pesquisa	24	Porto Alegre/BR	39	Masculino
U09	Pós-Doutorado	Administração	Professor e Pesquisador	25	Porto Alegre/BR	47	Feminino
C10	Mestrado	Administração e Direito	Aposentado	38	Canoas/BR	60	Masculino
U11	Mestrado	Direito	Professor e Pesquisador	10	Braga/PT	36	Feminino
U12	Pós-Doutorado	Ciência da Computação	Professor e Pesquisador	28	Porto Alegre/BR	45	Feminino
G13	Graduação	Direito	Coordenador de Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação	15	Porto Alegre/BR	34	Masculino
I14	Graduação	Administração	Consultor	11	São Leopoldo/BR	31	Masculino

Entrev.	Nível de Formação Acadêmica	Área de Formação (Graduação)	Atuação Profissional	Experiência Profissional (anos)	Cidade/País	Idade (anos)	Gênero
I15	Mestrado	Processamento de Dados	Consultor	41	Porto Alegre/BR	62	Masculino
I16	Especialização	Engenharia Elétrica	Diretor Presidente	30	Porto Alegre/BR	60	Masculino
I17	Especialização	Administração – An. de Sistemas	Coordenadora de Melhores Práticas	30	Porto Alegre/BR	57	Feminino
G18	Doutorado	Administração	Administrador e Auditor de Qualidade	35	Porto Alegre/BR	57	Masculino
U19	Mestrado	Engenharia de Produção	Professora, Pesquisadora e Coordenadora de Graduação	18	Portão/BR	35	Feminino
U20	Mestrado	Administração	Professor e Pesquisador	10	Curitiba/BR	29	Masculino
C21	Graduação	Gestão de Tecnologia da Informação	Consultor de Suporte a Sistemas	18	Nova Santa Rita/BR	36	Masculino
U22	Doutorado	Informática e Administração	Professor e Pesquisador	39	Curitiba/BR	55	Feminino
U23	Mestrado	Engenharia Florestal	Professor, Pesquisador e Coordenador de Pós-Graduação	21	São Leopoldo/BR	48	Feminino

Quadro 3 – Caracterização dos entrevistados

Fonte: Elaborado pelo autor

Num primeiro objetivo (questões da Parte 1 do roteiro), a intenção das entrevistas foi validar e tratar sobre a arquitetura e os componentes do modelo de referência, se os níveis de maturidade e as áreas de competência estão adequados, se representam uma sequência lógica para a implementação de *smart cities* no país e se possibilitam gerar algum tipo de valor público.

O segundo objetivo (questões da Parte 2 do roteiro) visou tratar sobre o método e o processo de avaliação, suas atividades, produtos requeridos e gerados, papéis, regras para caracterização de resultados e atribuição do nível de maturidade, além de alinhamento com o modelo de referência. Essa parte do roteiro foi aplicada somente com os sujeitos experientes em diagnósticos, avaliações formais ou informais, baseadas em alguma referência técnica. Por fim, o terceiro objetivo (questões da Parte 3 do roteiro) foi caracterizar o entrevistado e a organização em que atua, por meio de questões sociodemográficas.

Essas entrevistas serviram para fins de levantamento da percepção dos entrevistados em relação à versão inicial dos artefatos, que foi projetada e desenvolvida baseada na literatura revisada, bem como para a identificação de ajustes e de melhorias, conforme objetivos supracitados.

Posteriormente, os registros dessas entrevistas foram analisados individualmente, de acordo com a técnica de análise de conteúdo (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015), visando entender as percepções dos sujeitos participantes e a interpretação dos dados obtidos, conforme o objetivo dessa pesquisa. Os resultados desse procedimento de análise contribuíram e geraram conhecimento útil para o desenvolvimento da nova versão dos artefatos avaliados.

Devido à natureza dos dados coletados, a análise desses registros foi feita de acordo com os artefatos projetados e desenvolvidos na pesquisa, considerando as dimensões e categorias associadas às questões do roteiro (Apêndice E), conforme se apresenta no Quadro 4. Essas dimensões e categorias devem servir de base também para a análise dos dados coletados,

no caso de necessidade de futuras entrevistas, com outros representantes da Quádrupla Hélice, que vierem a ser conduzidas pela pesquisadora.

Dimensões	Categorias	Questões do Roteiro
Modelo de Referência	Arquitetura	Parte 1 – Questão “1.a” e “1.e”
	Níveis de maturidade	Parte 1 – Questão “1.b”
	Áreas de Competência	Parte 1 – Questão “1.b” e “1.c”
	Perspectiva de Valor Público	Parte 1 – Questão “1.d”
Método de Avaliação	Processo de Avaliação	Parte 2 – Questão “2”, “3.a” e “3.f”
	Produtos Requeridos	Parte 2 – Questão “3.b”
	Produtos Gerados	Parte 2 – Questão “3.b”
	Papéis Envolvidos	Parte 2 – Questão “3.c”
	Regras de Pontuação	Parte 2 – Questão “3.d”
Metodologia	Arquitetura	Parte 2 – Questão “3.e”

Quadro 4 – Estrutura analítica: representantes da Quádrupla Hélice

Fonte: Elaborado pelo autor

Além das entrevistas descritas nesse item, a etapa de Avaliação da DSR contemplou uma avaliação piloto, por meio de um estudo de caso único num município brasileiro, com a finalidade de validar e de testar na prática a aplicabilidade da metodologia e de seus componentes desenvolvidos, conforme detalha-se no item seguinte.

4.5.2. Por Avaliação Piloto

Embora, a pesquisa seja desenvolvida fundamentalmente com base no método DSR, o método de estudo de caso (vinculado às ciências naturais e sociais) foi adotado de modo conjunto e sob o paradigma da DS nessa etapa de Avaliação, de acordo com Dresch, Lacerda e Antunes (2015) e Van Aken (2004) e ilustrado na Figura 2. Sob esse paradigma, o estudo de caso serve para avançar no conhecimento teórico nessa área e formalizar artefatos, que podem ser úteis a outras organizações (VAN AKEN, 2004).

Nessa pesquisa, a versão inicial da metodologia gerada na etapa Desenvolvimento da DSR, também foi usada como base na execução de uma avaliação piloto, em busca da identificação de dificuldades e oportunidades de melhoria, por meio de uma validação na prática e uma avaliação em maior profundidade dos artefatos desenvolvidos, complementando os resultados da validação baseada na percepção dos representantes da Quádrupla Hélice. Além

de levantar o nível de satisfação dos envolvidos na avaliação piloto, em relação à metodologia e seus componentes.

Para essa primeira avaliação piloto, apenas a própria pesquisadora fez parte da equipe de avaliação, o que tornou possível observar diretamente e vivenciar na prática todas as dificuldades e as facilidades encontradas em campo, durante a execução desse processo. Isso possibilitou uma avaliação analítica da estrutura, arquitetura, propriedades e do desempenho dos artefatos durante o uso (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Assim como, oportunizou maior riqueza de detalhes para fins de aprendizado, visualização de utilidade dos artefatos e ainda, para o refinamento da metodologia e de seus componentes, ainda em tempo de execução e/ou, posteriormente, em caso de ajustes e melhorias julgados pertinentes.

O município deste estudo de caso foi selecionado pela pesquisadora por conveniência e critérios previamente definidos: *(i)* população de 10 mil até 100 mil habitantes (CGI.BR, 2018); *(ii)* sem reconhecimento nacional ou internacional como cidade inteligente; *(iii)* disponibilidade dos agentes públicos em atender à as atividades da avaliação de forma rápida e colaborativa, no prazo necessário; *(iv)* localização geográfica na Região Metropolitana de Porto Alegre (SPGG, 2018).

A organização pública estudada foi o município de Nova Santa Rita (IPM, 2018a), fundado em 1992 e localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Possui uma população estimada de 26.450 habitantes e uma área de 217.870 km² (IBGE, 2018).

O objeto de análise deste estudo foram as práticas atuais e as respectivas evidências em relação ao esperado pela metodologia e seus componentes, avaliando-se os resultados obtidos a partir do uso e aplicabilidade, para verificar o cumprimento da função para qual foram projetados e desenvolvidos. Já, os sujeitos da pesquisa são colaboradores da organização estudada, integrantes das áreas de Assessoria, Gabinete da Prefeita e de Ouvidoria Municipal, totalizando cinco pessoas envolvidas nessa pesquisa: a Prefeita Municipal, a

Assessora e o Assessor Superior de Gabinete da Prefeita, o Assessor de Comunicação e o Secretário de Ouvidoria.

Em 10 de Julho de 2018, o primeiro contato da pesquisadora foi feito com a assessoria do Gabinete da Prefeitura, via WhatsApp, em busca de agendamento de um horário na agenda, tendo essa pesquisa como pauta. Essa reunião foi agendada e realizada, no dia 17 de julho de 2018, na sede da Prefeitura de Nova Santa Rita, com a presença da Prefeita e do seu Assessor de Comunicação, com duas horas de duração, aproximadamente. Nessa reunião foi feita uma explicação da pesquisa, da metodologia e seus componentes e, por fim, foi feito o convite para o município ser o estudo de caso, com a finalidade de validação desses artefatos, por meio de uma primeira avaliação piloto. O aceite foi obtido no encerramento dessa reunião e a programação das atividades foi formalizada no Plano da Avaliação, aprovado por troca de mensagens, via correio eletrônico, posteriormente, conforme ilustra a Figura 3.

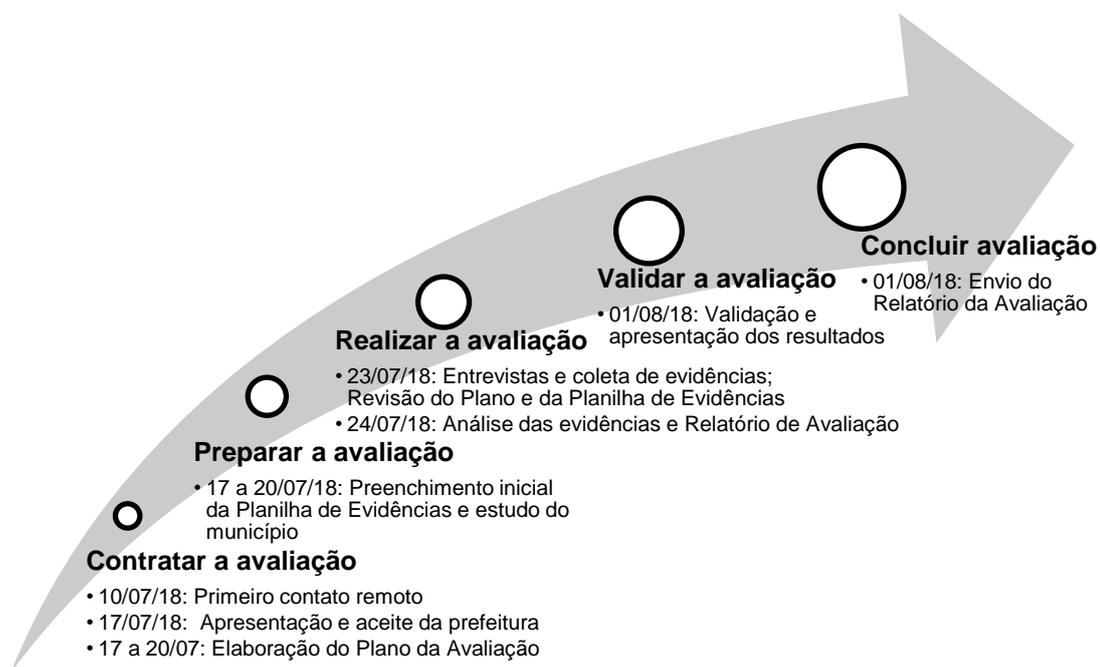


Figura 3 – Cronograma geral da avaliação piloto

Fonte: Elaborado pelo autor

Entretanto, antes do início do estudo de caso propriamente dito foi realizada uma análise documental, a partir de uma exploração no portal da prefeitura (IPM, 2018b), na página oficial no *Facebook* (AC, 2018a) e em informações gerais do município (IBGE, 2018), visando embasar a pesquisadora

com conhecimento específico sobre o ambiente da pesquisa. Posteriormente, os dados da Avaliação Piloto foram coletados por meio de entrevistas com os envolvidos e de análise documental, seguindo o processo estabelecido no método de avaliação desenvolvido e de acordo com a cronologia e atividades resumidas, na Figura 3.

No total, as atividades referentes a Avaliação Piloto da Figura 3 foram feitas em 24 horas de duração, aproximadamente, conforme os registros feitos pela pesquisadora. Para os envolvidos por parte do município, as atividades presenciais foram concentradas, basicamente, em três dias, com oito horas totais de dedicação, aproximadamente, conforme os registros do Plano de Avaliação: Contratar a avaliação: uma hora e trinta minutos (em 17/07/18); Realizar a avaliação: quatro horas (em 23/07/18); e, Validar a avaliação: duas horas (em 01/08/18).

Cabe destacar que esse desempenho em termos de duração nessa primeira Avaliação Piloto pode ser explicada pela experiência anterior da pesquisadora em condução de auditorias internas e externas, avaliações formais e informais, baseadas em outras referências técnicas no contexto de organizações privadas, pelo conhecimento dos artefatos desenvolvidos na pesquisa em virtude de ser a autora e pelo domínio das áreas de competência do nível de maturidade dessa avaliação. Sendo assim, a duração deve ser um ponto de atenção e de cuidado pela pesquisadora, na realização de futuras avaliações piloto.

Destaca-se que uma das entrevistas teve maior duração (2 horas e 30 minutos), pois foi feita uma apresentação institucional do município, inicialmente, para compreensão das características e das particularidades, por parte da pesquisadora. Num segundo momento dessa entrevista, a pesquisadora aplicou um *checklist*, com questões baseadas nas áreas de competência e respectivos resultados de esperados, do primeiro nível de maturidade do modelo de referência, conforme método de avaliação. Após isso, a pesquisadora ainda fez questões abertas e complementares aos demais envolvidos na avaliação, em seus locais de trabalho, a fim de esclarecer dúvidas e obter uma visão ampla, não limitando a coleta a um único ponto de vista.

Durante as entrevistas, também se aproveitou a oportunidade para coletar dados e evidências relacionadas às afirmações feitas pelos entrevistados, por meio de análise documental. Nessa visita em campo ao município foram coletados arquivos digitais de fotos, de apresentações institucionais e de ações realizadas pela administração municipal, além de um informativo e de formulários impressos utilizados pelo município.

Após a visita, algumas informações adicionais foram solicitadas pela pesquisadora e prontamente disponibilizadas pelos envolvidos, via WhatsApp. Nesse momento, a pesquisa documental também abrangeu as evidências disponíveis publicamente, no portal da prefeitura (IPM, 2018a) e na página oficial, na rede social (AC, 2018a). Ressalta-se que nenhuma informação contida no material analisado e gerado na pesquisa, de uso interno do município, não foi trazida para este documento por questões de confidencialidade da Avaliação Piloto, exceto, as percepções da pesquisadora e dos entrevistados.

Devido ao enfoque qualitativo do estudo de caso, a análise dos dados coletados foi feita de acordo com os artefatos projetados e desenvolvidos na pesquisa, considerando as dimensões, categorias e fontes do Quadro 5.

Dimensões	Categorias	Fontes
Metodologia	Requisitos Funcionais	Capítulo 5
	Requisitos Não Funcionais	
	Arquitetura	Capítulo 5; SCML.pdf
	Pesquisa de Satisfação	SCAM.pdf
Modelo de Referência	Nível de Maturidade	Capítulo 5; SCRM.pdf
	Áreas de Competência	
	Resultados Esperados	
Método de Avaliação	Processo de Avaliação	Capítulo 5; SCAM.pdf
	Produtos Requeridos	
	Produtos Gerados	
	Papéis Envolvidos	
	Regras de Pontuação	

Quadro 5 – Estrutura analítica: avaliação piloto

Fonte: Elaborado pelo autor

Especialmente, no caso dessa primeira Avaliação Piloto, a categoria “Nível de Maturidade” foi instanciada no “Nível G”, ou seja, o primeiro nível de maturidade do modelo desenvolvido. Destaca-se que essas dimensões e categorias do Quadro 5, também devem servir de base para a análise dos dados coletados, em futuras Avaliações Piloto conduzidas pela pesquisadora,

possibilitando uma análise comparativa entre os distintos casos, com os mesmos critérios ao longo do tempo.

4.5.3. Revisão e Refinamento dos Artefatos

Após análise do conteúdo dos registros das entrevistas e dos resultados obtidos na avaliação piloto, a versão inicial da metodologia, do modelo de referência e do método de avaliação foi revisada e refinada pela pesquisadora, para contemplar os ajustes e as sugestões de melhoria, julgados pertinentes e relevantes, conforme detalha-se no Capítulo 6. Essa nova versão dos artefatos avaliados, denominada de versão Beta foi usada na próxima etapa da pesquisa, descrita no item 4.6.

De acordo como o método de DSR, após a conclusão dessa primeira avaliação em campo (e das próximas avaliações piloto), se necessário, novas entrevistas, pesquisas complementares e análises de documentos poderão ser conduzidas pela pesquisadora, para fins de reflexão e de tratamento de ajustes identificados, sempre com a finalidade de confirmar a utilidade prática dos artefatos. Também pode ser analisada a possibilidade de incremento no número de avaliações piloto.

Ocorre que caso a avaliação dos artefatos não seja satisfatória em algum momento, o método de DSR permite o retorno para a etapa Conscientização (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004) e posterior repetição das etapas seguintes. Do contrário, quando a avaliação dos resultados das avaliações piloto for satisfatória e obter sucesso, a metodologia deverá ser revisada e refinada, para contemplar os eventuais ajustes julgados pertinentes e relevantes nessa etapa, bem como incremento de sua versão para fins publicação, no público em geral.

Ao final dessa etapa, também podem ser formalizadas as heurísticas contingenciais. Esse conhecimento “explicita os limites do artefato, quais são suas condições de utilização e em que situações ele será útil” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015, p. 116). Dessa forma, o ambiente externo do artefato é caracterizado, sendo um conhecimento útil para o projeto e desenvolvimento de novos artefatos ou futuro reprojeto do artefato devido a

alterações em contingências ambientais. Nesse momento, a pesquisa segue para a etapa Conclusão do método DSR, descrita no item seguinte.

4.6. CONCLUSÃO

Nessa última etapa da DSR, os resultados obtidos são apresentados e comunicados. Caso haja insucesso no desenvolvimento do artefato, o método possibilita o retorno à primeira etapa também, pois os resultados podem demonstrar que a conscientização foi incompleta ou insuficiente. Além disso, os achados e aprendizagens do estudo, também podem mostrar novas lacunas de investigação e um novo ciclo pode ser reiniciado (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004), se for o caso.

Destaca-se que essa etapa é importante, pois está associada à reflexão e abstração do processo cognitivo. Requer que o pesquisador reflita sobre o problema e a solução proposta, com a finalidade de generalizar o conhecimento adquirido ao longo do desenvolvimento da pesquisa, definir prescrições gerais (*design proposition*) para uma classe de problemas e gerar conhecimento nos campos prático e teórico (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Esclarece-se que o termo *design proposition* consiste num dos termos utilizados para caracterizar teorias fundamentadas na DS, mas existem outras nomenclaturas adotadas na literatura, como *design theory*, regras tecnológicas, regras de projeto, conhecimento em *design*, entre outras (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015; VAN AKEN, 2004).

Cabe ressaltar que a construção e verificação de *design proposition*, numa pesquisa fundamentada na DS segue uma trajetória ao longo do tempo, sendo apenas formalizada na etapa de conclusão, depois de vários testes de aplicação e por isso, não será apresentada nesse estudo. Resulta de uma saturação das heurísticas de construção e contingenciais, surgidas nas etapas Desenvolvimento e Avaliação da DSR, respectivamente, e da generalização dessas heurísticas, para uma classe de problemas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Na etapa Conclusão, de um modo evolutivo, desde o início e até o momento da presente pesquisa destaca-se que foi feita a comunicação de resultados parciais, referentes às primeiras etapas da DSR, por meio de artigos científicos publicados, em eventos nacionais e internacionais da área, tais como: *Annual International Conference on Digital Government Research - Dg.o* (PORTO; MACADAR, 2017c), *International Conference on Information Resources Management - Conf-IRM* (PORTO; MACADAR, 2017a), *International Conference on Information Systems and Technology Management – CONTECSI* (MACADAR; PORTO, 2016; PORTO; MACADAR, 2017b), *IFIP Electronic Government (EGOV) and Electronic Participation (ePart) Conference* (MACADAR; PORTO; LUCIANO, 2016) e o Encontro da ANPAD – EnANPAD (PORTO, 2016).

Ressalta-se que essa estratégia adotada de comunicação de resultados parciais em eventos científicos na área possibilitou a coleta de *feedbacks* e de considerações críticas de pares e de especialistas no tema, a partir de revisões recebidas no processo de submissão e de questões e/ou comentários recebidos, durante as apresentações, nesses eventos. Esses resultados obtidos, por meio da implementação dessa estratégia serviram como avaliações intermediárias dos artefatos da pesquisa, sendo aproveitados pela pesquisadora, como uma fonte rica de ajustes e de melhorias, ainda na etapa Desenvolvimento da DSR.

Além disso, outras publicações foram feitas nesse período, a partir de trabalhos relacionados ao tema *smart cities* e que aprofundam determinadas áreas de competência do modelo de referência, desenvolvido na presente pesquisa. Entre essas publicações têm-se a do Simpósio *Internacional Network Science* e Seminário de *Big Data* Brasil (DIAS; PORTO, 2017) e novamente, nos eventos CONTECSI (MÜLLER; PORTO; JUNIOR, 2017) e EnANPAD (PORTO; ARAUJO; MACADAR, 2016).

Após a revisão e o refinamento em profundidade dos artefatos na etapa anterior da DSR, a divulgação da versão “Beta” da metodologia foi feita na sua página na *Internet* (PORTO, 2018) de modo restrito e controlado pela pesquisadora, por ser considerada ainda em desenvolvimento. Essa página consiste num *hotsite* também em desenvolvimento pela própria pesquisadora,

com o apoio do software *Google Sites* (GOOGLE, 2018), que obedece aos requisitos de direitos autorais relacionados e especificados no item 5.2.1.

Essa versão é chamada dessa forma, pois acredita-se que a metodologia ainda deva ser considerada em desenvolvimento, pelo fato de requerer outras avaliações piloto, em distintos municípios brasileiros e níveis de maturidade do modelo de referência. Em razão disso, o acesso aos artefatos desenvolvidos na pesquisa será controlado pela pesquisadora, até que se considere adequado liberar uma versão “1.0”.

Depois disso poderá ser utilizada por outros pesquisadores e profissionais envolvidos ou interessados em saber como iniciativas de *smart cities* de um modo geral podem ser implementadas e avaliadas ou, como as práticas atuais de iniciativas já existentes, numa determinada cidade podem ser aprimoradas gradualmente, de acordo com a metodologia desenvolvida pela pesquisadora. Ocorre que de acordo com o paradigma da DS, o conhecimento produzido pela pesquisa deve ser reconhecido pela comunidade acadêmica, além de ser útil e divulgado em seu contexto de aplicação (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Por fim, nessa etapa, ainda foi feita uma reflexão pela pesquisadora acerca de todas as etapas da pesquisa, lições aprendidas, limitações, sugestões de pesquisas futuras, principais contribuições no contexto da pesquisa e da área de conhecimento, de um modo geral. Esses achados e abstrações resultantes da pesquisa foram consolidados e comunicados no Capítulo 7, no formato de tese e serão submetidos em futuros artigos científicos, nos principais eventos e periódicos da área.

5. A METODOLOGIA EM *SMART CITIES*

Esse capítulo apresenta o modelo conceitual de pesquisa e uma visão geral da metodologia em *smart cities* proposta neste estudo. Aborda também seus componentes, o modelo de referência e o método de avaliação, aspectos relacionados à conformidade dessa metodologia, com normas e modelos anteriores.

5.1. O MODELO CONCEITUAL

Nesta seção se amplia a visão de valor público para o contexto de *smart cities*, assim como já foi feito em trabalhos anteriores para outras iniciativas e esforços públicos (HARRISON et al., 2012; KARKIN; JANSSEN, 2014; PEREIRA; MACADAR; TESTA, 2015; WILLIAMS; SHEARER, 2011). Adota-se essa perspectiva como uma forma de entregar e descrever o valor produzido, quando certos elementos inteligentes são alcançados nesse contexto. No contexto de *smart cities*, o papel da participação pública também é crucial e multifacetado, tal como se observa na gestão pública, sob a perspectiva de valor público (KELLY; MULGAN, 2002).

Acredita-se que essa é uma forma de fornecer evidências do tipo de benefício e impacto proporcionados por tais iniciativas *smart cities*. Ocorre que uma análise mais complexa sobre os benefícios, que podem ser entregues leva a um processo mais eficaz de avaliação, conseqüentemente, um conjunto de evidências coerentes de benefícios da presença desses elementos inteligentes (KEARNS, 2004).

Na Figura 4, o *framework* de valor público (CRESSWELL; BURKE; PARDO, 2006), citado na seção 2.2 desse documento foi usado como base e adaptado ao contexto de *smart cities*, assim como foi feito em estudos anteriores, em distintas iniciativas governamentais (HARRISON et al., 2012; PEREIRA; MACADAR; TESTA, 2015; KARKIN; JANSSEN, 2014). O esquema ilustrado nessa figura mostra as relações conceituais, na percepção da pesquisadora.

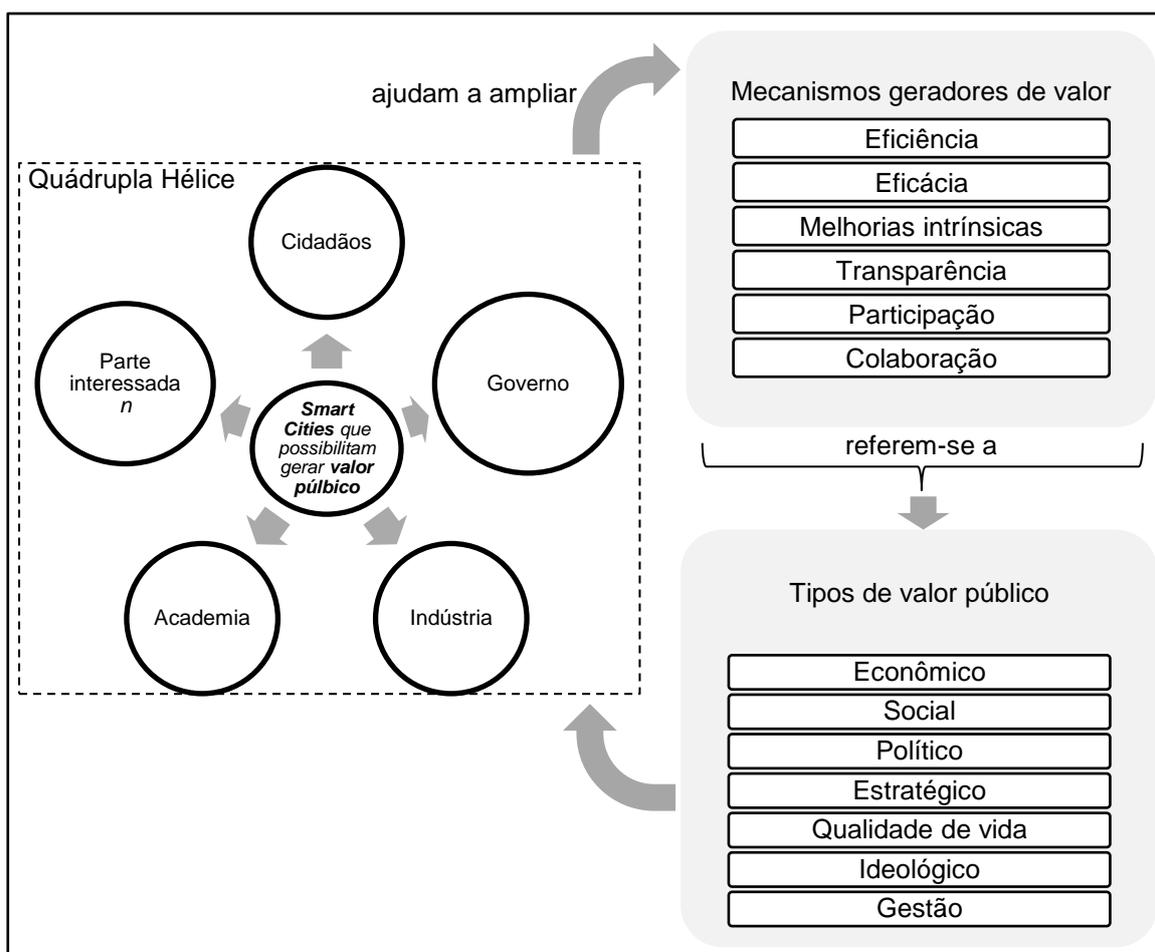


Figura 4 – Modelo conceitual da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 4 mostra o modelo conceitual proposto para compreender iniciativas de *smart city*, sob a perspectiva de valor público. Sabe-se que ações governamentais impactam em mecanismos de geração de valor que, por sua vez, criam valor público. Portanto, de acordo com essa figura, a implementação de iniciativas *smart city* pelo governo de uma determinada cidade podem ampliar a capacidade dos mecanismos geradores de valor, que criam os diversos tipos de valor público, para as múltiplas partes interessadas envolvidas, nesse contexto.

Entende-se por partes interessadas na Figura 4, que os cidadãos são uma dessas partes (talvez, a mais importante), mas existem outras internas e externas à organização pública, como o próprio governo, indústria e academia, conforme os fundamentos da quádrupla hélice (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012; VEECKMAN; GRAAF, 2015) e de acordo com a iniciativa em

análise, num dado momento. Sendo assim, para fins de maior utilidade da análise de valor público deve-se levar em consideração grupos de partes interessadas e seus respectivos interesses e expectativas, além de suas relações mútuas e quais são os aspectos de valor público mais relevantes para cada uma delas (CASTELNOVO, 2013).

Entretanto, nesse exame podem surgir conflitos de interesse a serem considerados, pois todos os cidadãos podem ser impactados por iniciativas governamentais (ao menos, indiretamente) e por sua vez, um indivíduo pode desempenhar mais de um papel em diferentes partes interessadas nessa análise, simultaneamente, ou, em sequência, como por exemplo, ser um contribuinte, ser um consumidor de serviço público e ainda, ser funcionário público (CASTELNOVO, 2013).

Diante de tal situação, as iniciativas do governo devem ser projetadas de modo consistente para alcance dos interesses coletivos e sociais de uma população como um todo e de futuras gerações, sendo essa a condição necessária para a criação de valor público (CASTELNOVO, 2013). No contexto de *smart cities*, tanto o modelo de referência quanto o método de avaliação da metodologia proposta serão desenvolvidos sob a perspectiva de valor público, utilizando-se o modelo conceitual apresentado, na Figura 4.

Num primeiro momento, se adota essa lente por meio da relação entre as práticas identificadas na literatura para o modelo de referência e seus possíveis tipos de valores públicos produzidos, tendo como base os resultados publicados na literatura. Posteriormente, as iniciativas de *smart city* implementadas tendo esse modelo como referência, também poderão ser analisadas e mensuradas, com base nessa perspectiva.

Reconhece-se a existência de abordagens anteriores de gestão, como as orientadas ao consumidor e baseadas na eficiência tradicional, sob o paradigma da *New Public Management* (NPM), que acabam por não contabilizar os impactos de um modo geral das iniciativas do governo na sociedade (BONINA; CORDELLA, 2009; KELLY; MULGAN, 2002) e que correm o risco de enfraquecer valores fundamentais de cidadania como justiça, equidade, transparência,

responsabilidade, justiça social e participação democrática (CASTELNOVO, 2013). E, ainda, valor público entendido como um novo paradigma, que contrasta a administração pública tradicional e o paradigma NPM (STOKER, 2006).

Também existem outras abordagens alternativas para análise de valor público, no contexto de distintas iniciativas (ALFORD; HUGHES, 2008; BENINGTON, 2009; CASTELNOVO; SIMONETTA, 2008; O'BRIEN, 2015; OSMANI et al., 2014; SAVOLDELLI; MISURACA; CODAGNONE, 2013) e, inclusive, em outras áreas de conhecimento, como a da ciência política (BOZEMAN; SAREWITZ, 2011).

Ocorre que o setor público se caracteriza por uma estrutura de valor complexa. As organizações públicas precisam de uma forma economicamente eficiente e legal, conquistar um equilíbrio em relação à transparência e responsabilidade, igualdade de tratamento entre todos os destinatários dos serviços e promoção de uma participação democrática (HELLANG; FLAK, 2012).

Nesse sentido, a perspectiva de valor público apresentada nessa seção mostrou-se mais alinhada a essa característica do setor público, além de ser mais abrangente em termos de tipos de valor público, possibilitar adaptação em diferentes contextos e estar presente como referência, na maioria das publicações analisadas nesse estudo. Além disso, tanto o *framework* original quanto o modelo conceitual proposto possuem uma abordagem pragmática, sendo concebidos como um instrumento prático, para os gestores do governo compreenderem e medirem o valor público de suas iniciativas.

5.2. A METODOLOGIA

Essa metodologia serve para guiar e avaliar especificamente a implementação de iniciativas de *smart cities*, baseada na perspectiva de valor público, conforme visto na seção anterior, pois entende-se que essas iniciativas devem ter a geração de valor público como princípio e objetivo. Nessa perspectiva, as organizações públicas podem servir aos interesses públicos e alcançar metas públicas, no que tange a benefícios significativos e ao valor intrínseco de um governo melhor (HARRISON et al., 2012).

Essa metodologia sob a perspectiva de valor público baseia-se em referências técnicas nacionais e internacionais, sendo desenvolvida num processo criativo, a partir: (i) da análise dos resultados da revisão sistemática da literatura (Apêndice D); (ii) de conhecimentos e experiências prévias da pesquisadora. A seguir, apresenta-se uma especificação dos requisitos, para fins de *design* da metodologia.

5.2.1. Especificação dos Requisitos

Os requisitos do artefato foram especificados baseados nas referências técnicas analisadas na revisão de literatura e em parte das características e subcaracterísticas do modelo de qualidade de produto da norma ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011b), que foram adaptadas ao contexto de *smart cities* e aos objetivos da presente pesquisa, conforme detalha-se no Quadro 6.

Requisitos Funcionais: Funcionalidades Esperadas
<p>A SCML deve (REQ01 a REQ26):</p> <ul style="list-style-type: none"> • REQ01: mapear e documentar melhores práticas de desenvolvimento de <i>smart cities</i>, sob a perspectiva de valor público. • REQ02: orientar a avaliação e caracterização do nível de maturidade, a partir do nível de capacidade de uma cidade para atender determinadas práticas consideradas inteligentes. • REQ03: integrar essas melhores práticas e o modo de avaliação numa metodologia em <i>smart cities</i>.
Requisitos Não Funcionais: Requisitos de Funcionamento
<p>Adequação funcional: capacidade do artefato de atender às necessidades implícitas e explícitas, para a finalidade a que se destina e quando usado em situações específicas. Divide-se em:</p>
<p><u>Completude funcional:</u> grau em que o conjunto de funções do artefato a ser desenvolvido realiza as tarefas especificadas, alcançando aos objetivos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ04: atender todas as funcionalidades esperadas, alcançando seus objetivos de modo satisfatório.
<p><u>Correção funcional:</u> capacidade do artefato de fornecer resultados corretos, com o grau de precisão necessário.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ05: prover resultados corretos em suas funcionalidades, refletindo a situação da realidade em uso de modo satisfatório.
<p><u>Apropriação funcional:</u> capacidade do conjunto de funções do artefato de facilitar a realização de tarefas específicas e objetivas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ06: facilitar o entendimento da execução e da integração das funcionalidades e objetivos esperados de modo satisfatório, por meio do fornecimento de esquemas, exemplos, orientações, modelos e glossário.
<p>Confiabilidade: capacidade do artefato de executar as funções necessárias, em condições específicas, por um período de tempo determinado. Divide-se em:</p>
<p><u>Disponibilidade:</u> grau em que o artefato está operacional e acessível no momento em que for necessário utilizá-lo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ07: ser publicada em página oficial armazenada na nuvem, por meio da ferramenta <i>Google Sites</i>, garantindo disponibilidade em 24 horas por dia, nos 7 dias da semana e acesso, a partir de qualquer dispositivo conectado à Internet.
<p><u>Recuperabilidade:</u> capacidade de recuperação de dados diretamente afetados e restabelecimento do estado desejado do artefato, caso ocorra uma interrupção ou falha.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • REQ08: manter e recuperar todas as versões de sua página oficial salvas, por meio de recursos da ferramenta <i>Google Sites</i>. • REQ09: manter e recuperar todas as suas versões e de seus componentes armazenadas em nuvem, com backup dos respectivos arquivos, por meio de recursos da ferramenta <i>Dropbox</i>.
<p>Usabilidade: grau ao qual o artefato a ser desenvolvido pode ser utilizado por usuários específicos, atingindo objetivos especificados com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Representada nesse estudo pelas subcaracterísticas:</p>
<p>Reconhecimento de adequação: grau em que os usuários podem reconhecer se o artefato é adequado para as suas necessidades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ10: ser considerada adequada às necessidades dos seus usuários, após seu acesso, leitura e/ou uso.
<p>Apreensibilidade: grau ao qual o artefato pode ser utilizado por usuários específicos, para atingir os objetivos especificados de aprendizagem, permitindo utilizá-lo com eficácia e eficiência, sem riscos e com satisfação, em um determinado contexto de uso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ11: ser considerada como fácil de aprender pelos seus usuários, a partir de uma capacitação de 2 horas de duração aproximadamente e do uso de sua documentação. • REQ12: ser nomeada no idioma Inglês para fins de internacionalização e futura tradução do artefato.
<p>Facilidade de uso: grau em que a interação com o artefato é realizada de forma agradável e satisfatória.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ13: ser considerada como fácil de usar pelos seus usuários, diante das orientações, regras de adaptação, consistência de e entre seus componentes.
<p>Segurança: grau ao qual o artefato protege informação e dados, de modo que pessoas ou outros sistemas tenham o grau de acesso aos dados apropriados para seus tipos e níveis de autorização. Divide-se nas seguintes subcaracterísticas:</p>
<p>Confidencialidade: grau em que o artefato garante que os dados são acessíveis somente a usuários ou sistemas autorizados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ14: garantir que dados e informações confidenciais não sejam publicados no seu conteúdo e de seus componentes, nem acessados na sua página oficial.
<p>Integridade: grau em que o artefato impede o acesso ou a modificação não autorizados de seu conteúdo e dados relacionados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ15: permitir acesso e modificação de seu conteúdo e de seus arquivos relacionados somente por usuários autorizados, conforme os seguintes níveis de acesso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Edição/Exclusão: pesquisadora; ○ Consulta: público geral autorizado/interessado.
<p>Compatibilidade: capacidade de o artefato ser compatível e compartilhar evidências de iniciativas implementadas ou avaliadas, com base em referências anteriores, julgadas pertinentes e relevantes. Representada nesse estudo pela subcaracterística:</p>
<p>Coexistência: grau em que o artefato desenvolvido pode desempenhar as suas funções de forma eficiente ao compartilhar de um contexto e de recursos comuns, com outras referências existentes, sem produzir impacto negativo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ16: ser mapeada e comparada com referências anteriores, julgadas pertinentes e relevantes, tendo como base critérios objetivos e um procedimento repetível.
<p>Manutenibilidade: grau de eficácia e eficiência com que o artefato pode ser modificado. Divide-se nas seguintes subcaracterísticas:</p>
<p>Modularidade: grau em que o artefato é composto de componentes discretos, de modo que a alteração em um componente tenha impacto mínimo sobre os outros componentes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ17: ser projetada, mantida e constituída em componentes arquiteturais isolados, de acordo com seus respectivos objetivos e funções, mas que funcionem de modo integrado entre si.
<p>Reusabilidade: grau em que um componente do artefato pode ser utilizado em mais de um contexto ou na construção de outros componentes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • REQ18: ter um período de vigência e de transição da versão anterior para cada nova versão publicada de seus componentes.
<p>Analisabilidade: capacidade de avaliar o impacto de uma alteração nos componentes de um artefato, diagnosticando as deficiências ou causas de falhas ou identificando partes a serem modificadas de forma eficiente e eficaz.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • REQ19: manter a especificação dos requisitos de funcionamento e o protocolo de pesquisa atualizados, em cada versão publicada de seus componentes. • REQ20: ter um registro de análise de impacto e de tomada de decisões em relação às alterações em seus componentes arquiteturais.
Modificabilidade: grau ao qual o artefato pode ser modificado de forma eficaz e eficiente, sem a introdução de defeitos ou a degradação da qualidade do artefato existente.
<ul style="list-style-type: none"> • REQ21: manter um histórico das alterações realizadas, em cada versão publicada de seus componentes. • REQ22: repetir procedimentos da etapa de avaliação do protocolo de pesquisa adotado, para as alterações realizadas nos artefatos e antes da publicação de uma nova versão de seus componentes.
Testabilidade: grau de eficácia e eficiência com que se pode estabelecer os critérios de teste para o artefato e com que testes podem ser realizados para determinar se esses critérios foram cumpridos ou não.
<ul style="list-style-type: none"> • REQ23: registrar os resultados obtidos, durante a execução dos procedimentos da etapa de avaliação; • REQ24: gerar um relatório com o registro de atendimento ou não dos requisitos especificados para os artefatos, conforme modelo presente no protocolo de pesquisa.
Portabilidade: grau de eficácia e de eficiência com o qual o artefato pode ser transferido para outro hardware, software ou ambiente operacional. Divide-se em:
Adaptabilidade: grau em que o artefato pode ser adaptado de forma eficiente e eficaz para um hardware, software ou ambiente operacional diferente.
<ul style="list-style-type: none"> • REQ25: ser publicada num arquivo na extensão “.pdf”, para que possa ser consultada de qualquer equipamento eletrônico e sistema operacional.
Instalabilidade: também denominada de capacidade de instalação. Grau de eficácia e eficiência com que o artefato pode ser instalado e/ou desinstalado, com êxito em um ambiente especificado.
<ul style="list-style-type: none"> • REQ26: ser publicada num arquivo na extensão “.pdf”, para que não precise de instalação/desinstalação prévia, requerendo apenas requiera acesso à Internet, para o seu <i>download</i>.

Quadro 6 – Especificação dos requisitos

Fonte: Elaborado pelo autor

Esses requisitos especificados no Quadro 6, assim como o desempenho esperado do artefato, mencionado no protocolo de pesquisa (Apêndice C) foram levados em consideração na execução da etapa de Desenvolvimento da DSR, para o projeto e a construção da versão inicial dos componentes da arquitetura da metodologia, conforme detalhe-se nos próximos itens desse capítulo.

5.2.2. Base Técnica

O esquema exibido na Figura 5 visa representar o modelo conceitual e a base técnica usada para a definição da metodologia em *smart cities* proposta (**Smart Cities MethodoLogy - SCML**). Assim como, mostra os componentes de sua arquitetura, que funcionam de modo integrado entre si e são compatíveis com referências técnicas previamente existentes, nesse contexto: um modelo de referência (**Smart Cities Reference Model - SCRМ**) e um método de avaliação (**Smart Cities Assessment Method - SCAM**), em *smart cities*.

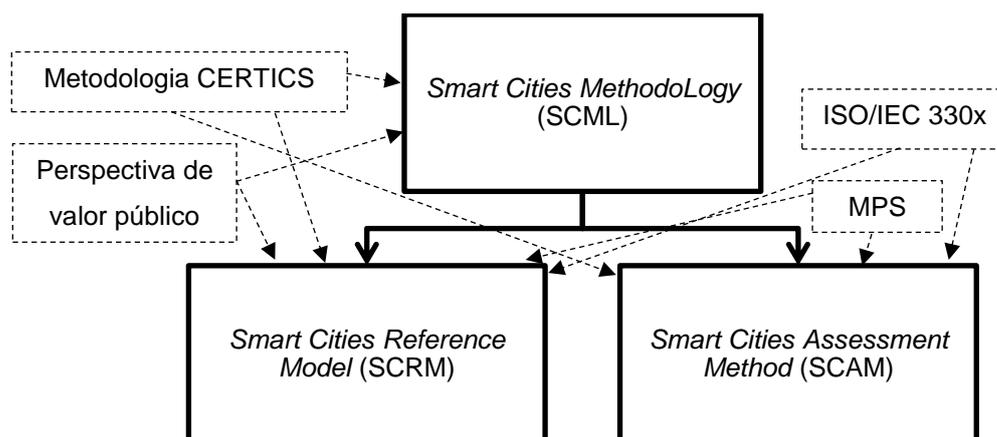


Figura 5 – *Smart Cities MethodoLogY*: base e componentes

Fonte: Elaborado pelo autor

A metodologia é documentada em três relatórios técnicos, a saber: (i) visão geral da metodologia; (ii) detalhamento do modelo de referência; (iii) detalhamento do método de avaliação. Tanto o modelo quanto o método são apresentados, nas próximas seções desse capítulo. A seguir enfatiza-se a base técnica adotada na SCML.

Como ponto de partida e base técnica fundamental para o desenvolvimento da metodologia proposta nesse projeto tem-se a CERTICS, que consiste num instrumento inédito no setor de software no país e uma referência técnica inspiradora para a criação de instrumentos similares, em outros contextos e setores (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Assim como na Metodologia CERTICS (CTI, 2013b), a metodologia proposta adota o conceito de competências como unidade de avaliação de *smart cities*. Esse enfoque se justifica porque uma *smart city* é uma construção evolutiva. Desenvolver iniciativas nessa área e incorporar soluções inovadoras, no contexto de uma determinada cidade requerem um conjunto de capacidades diversas, bem como uma articulação dessas capacidades para o alcance dos objetivos pretendidos. Nesse contexto, dificilmente a cidade se transformará no prazo de um mandato político, sendo necessária a busca de um consenso numa visão de longo prazo (CUNHA et al., 2016).

No que tange ao conceito de competência, a literatura aponta a existência de várias definições, que se distinguem na ênfase e nas dimensões semântica

(função que a competência tem) e estrutural (componentes da competência), nas diferentes áreas de conhecimento (PORTO, 2013). Na área da Administração, a competência pode ser compreendida nas dimensões individual e estratégica.

Na dimensão estratégica, a noção de competência associa-se à estratégia competitiva da organização. Estudos nessa dimensão fundamentam-se na Visão Baseada em Recursos (BARNEY, 2001; PENROSE, 1959; PETERAF, 1997; WERNERFELT, 1984) ou, no conceito de competências essenciais (*core competences*) (PRAHALAD, 1993; PRAHALAD; HAMEL, 1990), que geram um diferencial extraordinário, explorando e alavancando os recursos existentes (RUAS et al., 2010; RUAS, 2005), associadas ao domínio de qualquer estágio do ciclo de negócios de uma organização.

Por exemplo, ter um profundo conhecimento das condições de operação da segurança, transporte ou da saúde pública de uma cidade. Ocorre que além de considerar as diferentes prioridades, definidas no planejamento estratégico de cada cidade, geralmente, os projetos em *smart cities* apresentam intersecções entre várias dimensões (economia, mobilidade, ambiente, pessoas, vida e governança inteligentes) como, por exemplo, uma solução de “transporte público, baseada em baixa emissão de carbono, impactando na mobilidade e no ambiente inteligente” (BERNARDINI et al., 2017, p. 20). Conforme esses exemplos e o significado de competências essenciais, a competência significa ter a capacidade de combinar, misturar e integrar recursos em produtos e serviços (PRAHALAD; HAMEL, 1990).

Associado à dimensão estratégica, o conceito de competência adotado na Metodologia CERTICS (CTI, 2013b) e por sua vez, no presente estudo, diz respeito às competências organizacionais, sendo seu significado compreendido como a “capacidade de mobilizar, integrar e transferir conhecimentos, recursos e habilidades” (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015, p. 89). Ou seja, se torna necessário manter e ampliar, além de possuir um conjunto de competências, mobilizando-a para o alcance de um determinado objetivo e se necessário, disseminar e transferir essas competências (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Outra base técnica importante da metodologia proposta consiste na série de normas ISO/IEC 33000 (ISO/IEC, 2015b, 2015c, 2015d, 2015e), que estabelece uma estrutura de medição de capacidade de processos e requisitos, guias e exemplos de modelos de referência de avaliação, que podem ser e são usados na atualidade para o desenvolvimento de modelos e métodos, em distintos objetivos e domínios. Os requisitos estabelecidos por essas normas possibilitam assegurar numa avaliação resultados “objetivos, imparciais, consistentes, repetíveis e representativos com relação aos processos avaliados” (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015, p. 90).

Na aplicação dessa série de normas no contexto de *smart cities*, o objetivo é identificar o nível de inteligência de uma determinada cidade, a partir do seu nível de capacidade para atender determinados resultados esperados e áreas de competência consideradas inteligentes, que possibilitam gerar valor público.

Para fins de comprovação desse objetivo, a unidade organizacional em avaliação necessitará apresentar resultados comprováveis, que evidenciem competências, assim como ocorre na abordagem por competências da Metodologia CERTICS (CTI, 2013b). Isso se dará pela “constatação da existência de um ciclo virtuoso e dinâmico de uso de suas capacidades, como por exemplo, recursos humanos, processos e conhecimentos” (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015, p. 89), para a geração de valor público e de soluções inovadoras para a cidade.

Conforme visto na seção 2.2 acredita-se que a melhora das cidades por meio de iniciativas sob a perspectiva de valor público representa uma oportunidade para o desenvolvimento do país e de sua população, além de uma demanda de problemas de gestão e de lacunas de pesquisa a serem tratadas pela gestão pública e investigadas pela comunidade científica.

Portanto, essa perspectiva é levada em consideração na ocasião do desenvolvimento do modelo de referência, principalmente, para nortear a identificação e o mapeamento das áreas de competência e seus respectivos resultados esperados, conforme apresentado no item 5.3, na sequência.

Por fim e igualmente importante, se baseia em aspectos do método de avaliação e na escala de maturidade do Modelo MPS. Considera-se que os fundamentos do modelo brasileiro MPS e a divisão em mais níveis de maturidade pode atender também a realidade das pequenas cidades no país, possibilitando visibilidade de progresso e de resultados de melhoria em prazos mais curtos (SOFTEX, 2016a, 2017).

5.2.3. Arquitetura

A arquitetura inicialmente pensada para a metodologia estrutura-se em camadas conceituais hierárquicas, conforme ilustração apresentada na Figura 6, baseadas e adaptadas da Metodologia CERTICS (CTI, 2013b).

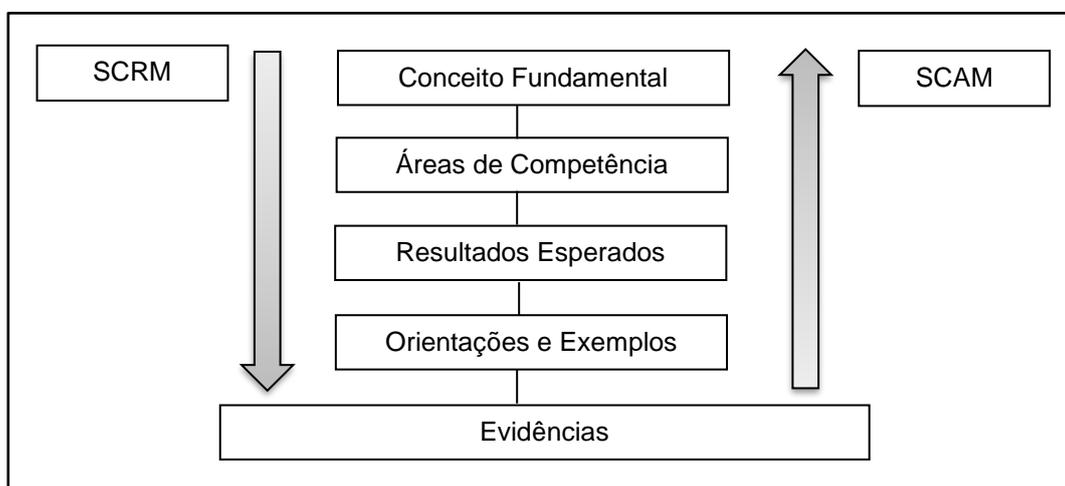


Figura 6 – Smart Cities MethodoLogy: arquitetura

Fonte: Adaptado de Alves, Salviano e Stefanuto (2015)

De acordo com sua estrutura lógica, a visão *top-down* da SCML é orientada pelo conceito fundamental norteador do desenvolvimento do modelo de referência. Já, na visão *bottom-up*, as evidências direcionam a utilização e implementação desta estrutura numa dada unidade organizacional a ser avaliada, segundo o método de avaliação.

Na Figura 6, a primeira camada diz respeito ao conceito fundamental de *smart city* adotado nesse estudo, que consiste numa *smart city* que possibilita gerar valor público. Baseada nesse conceito fundamental, a segunda camada trata das áreas de competência, que detalham esse conceito da primeira camada. Por sua vez, cada área de competência é detalhada e constituída por

um conjunto de resultados esperados associados, na terceira camada. A quarta camada é formada por orientações e exemplos de tipos de evidências, que detalham os resultados esperados e apoiam na interpretação.

Com base na quarta camada, as evidências da unidade organizacional em avaliação poderão ser analisadas, para fins de pontuação de cada resultado esperado, sendo que cada área de competência será pontuada, com base no resultado das avaliações de cada um dos seus resultados esperados e regras de pontuação, segundo o método de avaliação descrito no item 5.4. Dessa forma, também é possível considerar o estágio de evolução de cada cidade, em função da sua situação atual, suas demandas e necessidades.

Esse item apresentou detalhes do primeiro artefato dessa pesquisa, a *Smart Cities MethodoLogy*. Nos próximos itens desse capítulo mostra-se a proposição dos demais artefatos para a melhoria da situação atual e resolução do problema identificado nessa pesquisa.

5.3. O MODELO DE REFERÊNCIA

Estima-se que o mercado global de soluções e serviços adicionais necessários para implantar *smart cities* chegue em US\$ 408 bilhões até 2020 (BIS, 2013). Diante disso e dos diversos casos de sucesso em nível mundial, não restam dúvidas aos gestores públicos se vale a pena investir esforços nessa direção, porém, ainda há questionamentos do que implementar, como se faz uma *smart city* (RUIZ; TIGRE, 2014) e ainda, que potencialize a geração de valor público.

Essa resposta não é fácil de ser construída, porque depende das peculiaridades de cada cidade (RUIZ; TIGRE, 2014), além da realidade de cada localidade, região ou país (MACAYA, 2017). Contudo existem práticas recomendadas e consolidadas, com contribuição significativa em casos, relatórios técnicos e relatos de experiência publicados na literatura relacionada, que podem transformar a realidade atual de uma cidade, numa cidade com a presença de certas competências, que as tornam inteligentes.

O modelo de referência SCRM adota a noção de competência mencionada no item anterior, por meio do termo área de competência. Essa abordagem possibilita uma visão dinâmica de avaliação da cultura inovativa, como um processo de aprendizado da unidade organizacional, em conformidade e mantido ao longo do tempo, em processos, sistematização de conhecimentos, desenvolvimento de produtos e serviços (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Consiste num *framework* de melhores práticas em *smart cities*, com uma sequência lógica que pode ajudar a implementar iniciativas nessa área, evoluindo em níveis graduais de inteligência, respeitando as situações contextuais e o tempo de transição de cada cidade. Reconhece-se que consiste em um desafio complexo identificar quais são as competências, que permitem gerar valor público e que de modo integrado ajudam a transformar uma cidade mais inteligente.

Portanto, para o desenvolvimento desse modelo de referência, o protocolo de pesquisa do Apêndice C sob o paradigma da DS precisou ser seguido com rigor, respeitando suas etapas e procedimentos técnicos conforme planejados e, sempre que foi julgado necessário, esses protocolos foram atualizados, ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Para subsidiar o desenvolvimento do modelo de referência da metodologia proposta parte-se da premissa que a evolução para uma cidade mais inteligente “pressupõe uma visão holística e sistêmica do espaço urbano e a integração efetiva dos vários atores e setores urbanos” (CAMPOS, 2014, p. 7). Isso também ficou evidente nos achados das dimensões semântica e estrutural do conceito de *smart city* da seção 2.1, pois para se estruturar essas iniciativas é necessário ir além de investimentos em recursos e competências tecnológicas.

Nesse contexto é preciso inovar e desenvolver competências correlatas como em governança, políticas, entre outras áreas, que simultaneamente potencializam as competências tecnológicas ou que são por elas potencializadas (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015), sendo que ambas aumentam a capacidade inovativa de uma organização pública.

Levando em consideração que uma *smart city* se faz pela evolução, num processo de desenvolvimento gradual de certas competências, o modelo de referência foi desenvolvido inicialmente, a partir de uma revisão sistemática da literatura de *smart city*, conforme o protocolo do Apêndice D.

Cabe ressaltar que a arquitetura preliminar do modelo e esse conjunto inicial de competências, identificado a partir da literatura, não possuem a pretensão de serem definitivos, podendo sofrer alterações à medida em que as demais etapas da DSR forem executadas, conforme procedimentos descritos, no capítulo anterior e no Apêndice C.

A estrutura proposta para o modelo de referência trata as áreas de competência de um modo individualizado, para fins de avaliação de uma unidade organizacional, com resultados esperados e evidências específicas associadas, conforme ilustrado na Figura 7. Entretanto, na prática, essas áreas de competência se influenciam mutuamente, por meio de interação e integração entre elas (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

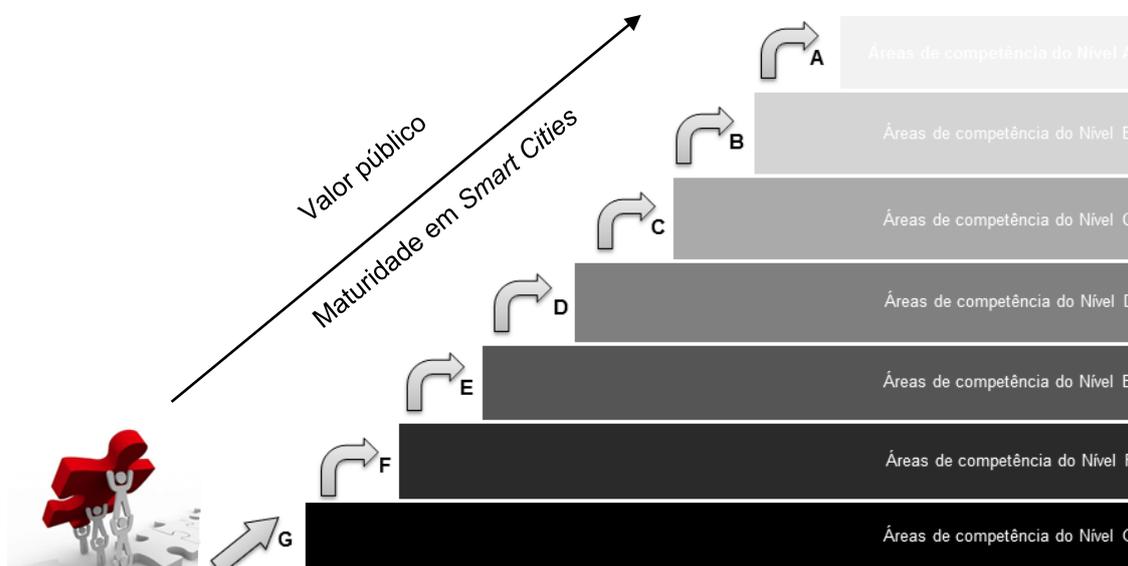


Figura 7 – Smart Cities Reference Model (SCRM)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 7, cada nível de maturidade do modelo de referência é constituído por um conjunto de áreas de competências, sendo que para cada área de competência é definido um conjunto de resultados esperados associados. Essa proposta de estrutura do modelo também leva em

consideração e busca obter aderência ao cenário nacional de *smart cities*, abordado na seção 2.3.

Como se observa na Figura 7, os níveis de maturidade sequenciais e acumulativos estabelecem patamares de evolução, caracterizando estágios de melhoria da implementação de processos e práticas numa organização, adaptados de SOFTEX (2016). O progresso e o alcance de um determinado nível de maturidade ocorrerão, quando forem atendidos os propósitos e resultados esperados das respectivas áreas de competência estabelecidos para esse nível e se for caso, dos níveis inferiores de maturidade.

Essa proposta de divisão do modelo em 7 estágios tem o objetivo de possibilitar uma implementação e avaliação adequada aos diversos perfis de cidade no território nacional, desde as pequenas até as grandes cidades, sendo baseado na escala de maturidade do Modelo MPS (SOFTEX, 2016b), designada pelas letras G (nível mais baixo), F, E, D, C, B e A (nível mais alto).

Da mesma forma que nesse modelo brasileiro acredita-se que essa divisão em mais níveis permite atender à realidade e necessidade das pequenas cidades do país, possibilitando o alcance de objetivos de melhoria e a realização de avaliações em estágios intermediários, provendo visibilidade de progresso e dos resultados de melhoria em prazos mais curtos, conforme SOFTEX (2016).

Além disso, de acordo com o esquema representado na Figura 7, na medida em que a organização pública avança na conquista dos estágios de maturidade do modelo, conseqüentemente, se amplia a geração de valor público para todas as partes interessadas, a partir de iniciativas implementadas, devido à maior presença de competências e de elementos considerados inteligentes pelo modelo. Além do desenvolvimento evolutivo de novas áreas de competência e/ou resultados esperados de áreas de competências já implementadas. Por outro lado, nos níveis mais altos de maturidade, se aumenta a complexidade gerencial e tecnológica de implementação, sendo um desafio maior para a administração pública da cidade.

Durante seu desenvolvimento foram levadas em consideração a conformidade e o relacionamento do modelo de referência proposto, com referências já existentes em *smart city*, identificadas no Capítulo 3 deste documento. Futuramente, se busca apontar em seu conteúdo as principais semelhanças, diferenças e orientações para uma utilização conjunta com o SCRUM, tendo em vista que poderão existir contextos de melhoria em determinadas cidades, que já podem ter iniciado a adoção ou que pretendem adotar de modo conjunto essas referências.

Com a adoção do modelo de referência proposto espera-se contribuir para o amadurecimento da cultura de inovação e de geração de valor público nas organizações públicas, com foco específico no escopo e no perfil das cidades brasileiras, num primeiro momento. O próximo item apresenta em detalhes a estrutura e a organização do SCRUM.

5.3.1. Estrutura e Organização

Os níveis de maturidade do SCRUM oferecem um caminho sistemático e estruturado, prescrevendo uma ordem de implementação das áreas de competência, conforme seus estágios, melhorando as práticas para tornar as cidades mais inteligentes e conseqüentemente, ampliar a geração de valor público.

Da mesma forma que a estrutura e a organização de modelos anteriores por estágio (CMMI, 2010c; LEE; KWAK, 2012; SOFTEX, 2016b; VALDÉS et al., 2011) e considerando o grau de complexidade gerencial e tecnológica, implementado junto de soluções inovadoras, que promovem condições de vida viáveis, melhores e sustentáveis, no contexto de cidades (ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2014), essas áreas de competência são organizadas em níveis de maturidade, conforme esquema da Figura 8 e no item 5.3.2.

Além dos níveis de maturidade e de suas áreas de competência, a Figura 8 mostra os demais componentes arquiteturais do SCRUM e como esses se relacionam. Para interpretá-los, esses componentes foram agrupados e adaptadas em categorias (CMMI, 2010c), descritas na sequência.

Os componentes esperados (retângulo com cantos arredondados) correspondem aos resultados esperados de cada área de competência, que detalham o que a unidade organizacional em avaliação deve implementar para atendê-la. Já, os componentes informativos (elipse) fornecem detalhes e orientações para ajudar no entendimento do que implementar e na verificação do atendimento dos componentes esperados do modelo. Na categoria de componentes informativos tem-se os seguintes componentes, adaptados de Alves, Salviano e Stefanuto (2015):

- Descrição: apresenta uma descrição do contexto que a área de competência trata;
- Orientações: apoiam na interpretação, implementação e verificação do atendimento de um resultado esperado;
- Exemplos: correspondem a exemplos de produtos de trabalho típicos ou tipos de evidências que servem como referência para atender o resultado esperado.

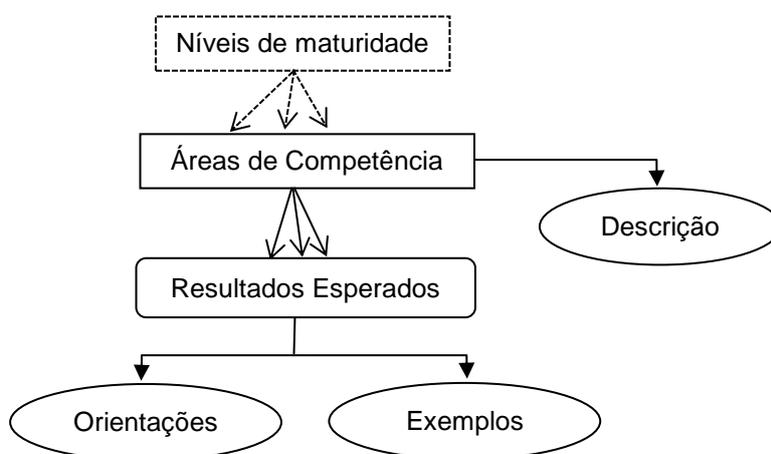
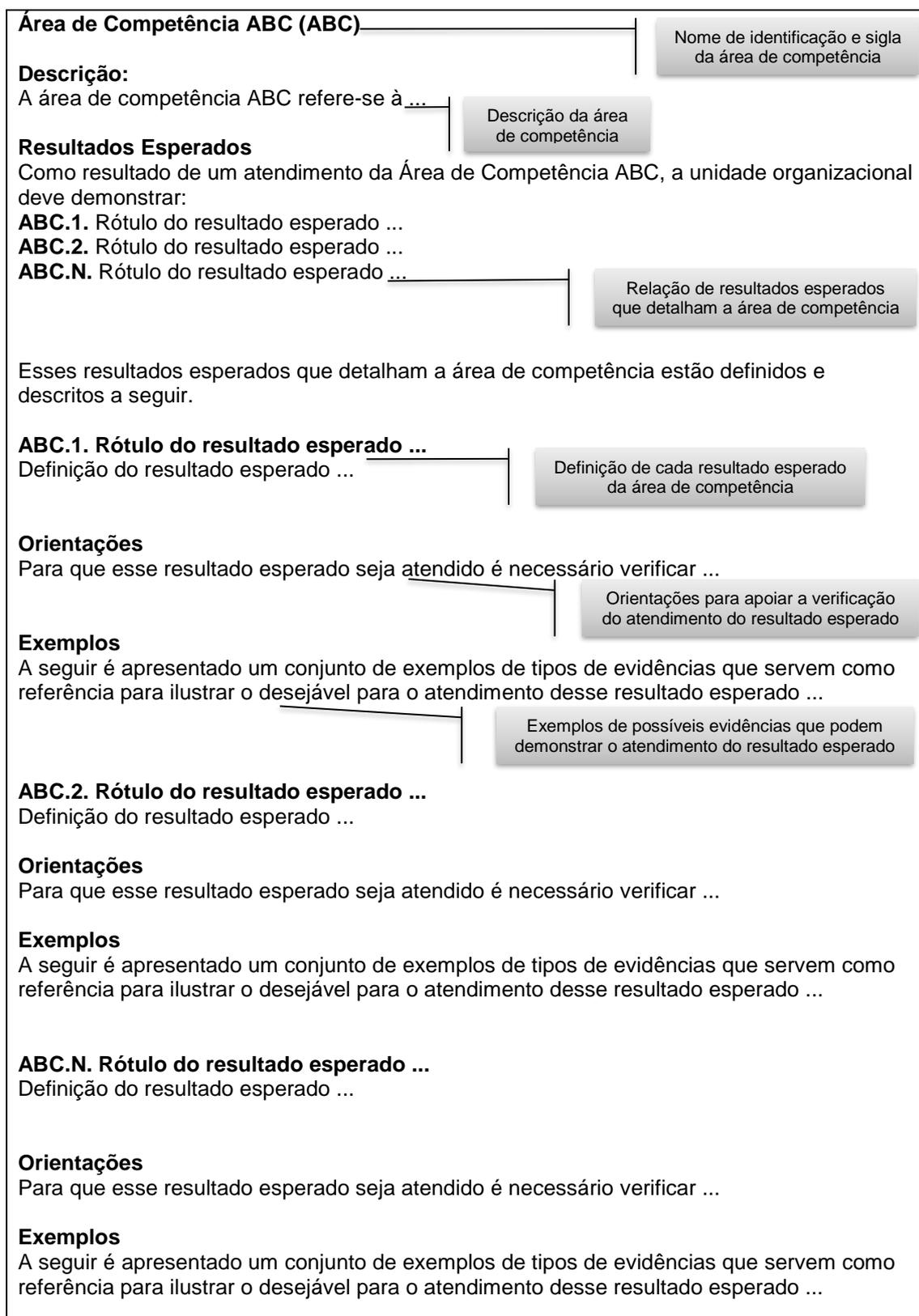


Figura 8 – Smart Cities Reference Model (SCRM): componentes
 Fonte: Adaptado de CMMI (2010)

O detalhamento das áreas de competência, seus resultados esperados, orientações e exemplos estão no artefato referente ao modelo. O Quadro 7 apresenta um exemplo de área de competência, visando facilitar a compreensão dessa estrutura e organização do SCRM, de acordo com a convenção tipográfica adotada para esse artefato, baseada em Alves, Salviano e Stefanuto (2015). Isso se faz necessária para melhor compreensão e futuras atualizações do modelo.



Quadro 7 – Exemplo de área de competência
 Fonte: Adaptado de Alves, Salviano e Stefanuto (2015)

De acordo com o esquema de numeração adotado no Quadro 7, cada resultado esperado é numerado de modo sequencial, iniciando com um prefixo referente à sigla da área de competência, seguida de um número sequencial, conforme exemplificado nesse quadro por “ABC.1”, “ABC.2” e “ABC.N”. Onde, “ABC” corresponde a sigla da área de competência, seguido por um ponto (“.”) e o número sequencial do resultado esperado dessa área “.1”, “.2”, “.N”, sendo “N”, o último resultado da sequência em questão.

Esse item apresentou a estrutura e organização do SCRM, visando facilitar o entendimento de seus componentes arquiteturais, bem como padronizar uma convenção tipográfica, a ser seguida na sua definição nos próximos itens dessa seção e posteriormente, na seção 5.4, que trata do método de avaliação dessa metodologia. O próximo item trata dos níveis de maturidade.

5.3.2. Estágios de Maturidade

No Quadro 8 são apresentados os níveis graduais de inteligência, em busca da construção de um caminho evolutivo, recomendado para melhorar e elevar a maturidade de práticas da administração pública, com a finalidade de tornar as cidades mais inteligentes e de ampliar a geração de valor público de suas iniciativas. Nesse quadro são apresentadas as principais fontes usadas como referência para o desenvolvimento de cada nível de maturidade do modelo proposto, a partir da literatura pesquisada. Nesse quadro foram assinaladas com “x”, as fontes que possuem em seu conteúdo um alinhamento com o significado e objetivos do respectivo nível de maturidade.

Esses estágios do Quadro 8 representam um degrau evolutivo e um marco importante no aprimoramento de áreas de competência da organização pública, que servirá de base para o desenvolvimento de um estágio seguinte de maturidade. Destaca-se que para alcançar determinado nível de inteligência, a unidade organizacional em melhoria deve atender as áreas de competência do nível almejado e dos níveis anteriores a esse nível, de modo acumulativo. Também se adota o pressuposto que o modelo parte de um estágio de maturidade *ad hoc* (nível 0), em que se reconhece a existência de problemas e de lacunas a serem endereçadas, num primeiro nível a ser alcançado (nível G).

Nível	Descrição	Fontes							
		(ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2014)	(CUNHA et al., 2016)	(LEE; KWAK, 2012)	(RBCIH, 2016, 2017)	(NAM; PARDO, 2011a)	(OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016)	(CMMI, 2010c; SOFTEX, 2016b, 2016c, 2016d)	(FNQ, 2014a, 2014b)
A	Cidade em Otimização: a cidade melhora continuamente seu desempenho em iniciativas e em áreas de competência, por meio de melhorias incrementais e inovadoras.		X		X			X	X
B	Cidade do Conhecimento: os projetos e as iniciativas possuem a infraestrutura necessária para a gestão, geração, compartilhamento e transferência de conhecimento na cidade.			X	X	X			X
C	Cidade Ubíqua: os projetos e as iniciativas proporcionam na cidade um espaço urbano ou uma forma convergente dos espaços físicos e online, gerando inovações para e com os cidadãos.	X		X	X	X			
D	Cidade Sustentável: os projetos e as iniciativas proporcionam uma cidade com condições de ser habitada, ecologicamente correta e com crescimento econômico sustentável, para uma melhor qualidade de vida.	X	X		X				X
E	Cidade Humana: os projetos e as iniciativas proporcionam participação efetiva do cidadão e o desenvolvimento do capital humano na cidade e existem mecanismos de governança eletrônica.	X	X	X	X	X			X
F	Cidade Digital: os projetos e as iniciativas possuem monitoramento de resultados e a infraestrutura tecnológica necessária, que suportam coleta, distribuição e disponibilidade da informação da cidade, em diversos canais de comunicação.	X	X	X	X	X	X	X	X
G	Cidade Gerenciada: os projetos e as iniciativas são planejados e executados de acordo com políticas públicas, planos e estratégias para tornar a cidade mais inteligente.		X	X				X	X

Quadro 8 – Níveis graduais de inteligência

Fonte: Elaborado pelo autor

Destaca-se que os níveis G (Cidade Gerenciada) e F (Cidade Digital) podem ser considerados os níveis fundamentais de maturidade do SCRM, que visam dar a sustentação e as condições iniciais, bem como o direcionamento desejado para o desenvolvimento e implementação dos próximos níveis e suas respectivas áreas competência.

Os níveis E (Cidade Humana), D (Cidade Sustentável) e C (Cidade Ubíqua) podem ser considerados níveis intermediários de maturidade, com áreas de competência que dependem dos estágios iniciais para serem desenvolvidas e que ao mesmo tempo, possibilitam a implementação e a integração de práticas e resultados mais avançados, posteriormente.

Já, os últimos níveis de maturidade, B (Cidade do Conhecimento) e A (Cidade em Otimização), podem ser considerados os níveis mais avançados e de mais alta maturidade de inteligência, com áreas de competência e resultados esperados, que visam a melhoria e a evolução contínua da cidade. Assim como pressupõe o próprio conceito de *smart city* (CUNHA et al., 2016) e a abordagem por competências (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Quando se analisa individualmente cada estágio de maturidade observa-se um foco distinto cujas áreas de competência devem ser desenvolvidas ao longo do tempo e de acordo com a situação atual de desenvolvimento dessas áreas, em cada cidade. Em resumo, esse foco pode ser distinguido pela própria nomenclatura e pela descrição de cada estágio de maturidade, a saber:

- **G - Cidade Gerenciada:** refere-se ao estágio inicial, onde parte ou nenhuma de suas áreas de competência se encontra desenvolvida, sendo o nível que prove as condições iniciais para os próximos (LEE; KWAK, 2012). Após sua implantação, a administração pública da cidade será capaz de gerenciar seus projetos e iniciativas *smart city*, de lidar com a mudança de cultura organizacional (orientada ao cidadão) e com a definição do que é inteligente para a cidade (CUNHA et al., 2016; SOFTEX, 2016d);

- **F - Cidade Digital:** refere-se ao estágio onde projetos e iniciativas *smart city* possuem monitoramento de resultados por meio indicadores de desempenho e a infraestrutura tecnológica necessária. Nesse nível, tecnologias da informação e comunicação permitem a prestação de serviços urbanos (OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016), melhoram a participação e a qualidade de vida dos cidadãos (CUNHA et al., 2016) e suportam as necessidades de coleta, distribuição e disponibilidade da informação da cidade, em diversos canais de comunicação. Tecnologias aplicadas aos serviços urbanos, conforme a necessidade e realidade da cidade, tendo um papel de sustentação dos processos decisórios e de transformação em cidade inteligente. Tecnologias entendidas como meio para operacionalizar estratégias da administração pública e para melhorar a gestão urbana (RBCIH, 2017);
- **E - Cidade Humana:** refere ao estágio em que projetos e iniciativas da cidade possuem mecanismos de governança, proporcionam a participação efetiva do cidadão e desenvolvimento do capital humano. Esse nível engloba a implementação de ações centradas no cidadão, em busca de desenvolvimento do cidadão digital (CUNHA et al., 2016), capacitação profissional e empoderamento do cidadão por meio de acesso à informação (RBCIH, 2016, 2017), de modo que tenha condições de colaborar na construção da *smart city*. A administração pública municipal será capaz de gerenciar o capital humano, atraindo e retendo talentos e profissionais de alta qualificação (CUNHA et al., 2016), além de governar abertamente, baseada em princípios de transparência, participação e colaboração (LEE; KWAK, 2012);
- **D - Cidade Sustentável:** refere-se ao estágio em que os projetos e as iniciativas proporcionam uma cidade com condições de ser habitada, ecologicamente correta e com crescimento econômico sustentável, para uma melhor qualidade de vida. Nesse nível, a administração pública será capaz de tornar a cidade sustentável e atrativa para investidores e as demais partes interessadas, sob os pontos de vista

ambiental e econômico (CUNHA et al., 2016). Engloba o desenvolvimento da capacidade de gestão estratégica do território municipal, diante dos desafios urbanos da cidade e levando em consideração os aspectos ambientais, técnicos, financeiros e legais. Além da capacidade de captação de recursos de agências multilaterais, de parcerias com a iniciativa privada, de orçamentos da administração pública e, quando possível, o desenvolvimento de projetos autossustentados (CUNHA et al., 2016; RBCIH, 2016);

- **C - Cidade Ubíqua:** trata-se do estágio em que os projetos e as iniciativas proporcionam na cidade um espaço urbano ou uma forma convergente dos espaços físicos e online (KWON; KIM, 2007), gerando inovações para e com os cidadãos. Nesse nível, os cidadãos atuam no processo de co-criação do desenvolvimento de serviços e de soluções inovadoras da cidade (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015), por meio de um engajamento público contínuo, ampliado e em profundidade (LEE; KWAK, 2012). Abrange a capacidade de criação de plataformas integradoras e de ecossistemas de inovação (CUNHA et al., 2016; RBCIH, 2016), que integram processos de pesquisa e de inovação, por meio de exploração, experimentação e avaliação da inovação, aplicados na realidade (VEECKMAN; GRAAF, 2015);
- **B - Cidade do Conhecimento:** os projetos e as iniciativas da cidade possuem a infraestrutura necessária para a gestão, geração, compartilhamento e transferência de conhecimento. Engloba a capacidade de aprendizagem e de conhecimento dentro do contexto da cidade e entre cidades, por meio de ambientes formais, informais, presenciais e virtuais, além da capacidade de estímulo à pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços, junto da academia e indústria (RBCIH, 2016). Nesse nível, a criatividade é reconhecida como um elemento chave para o desenvolvimento da cidade, sendo suportada por uma infraestrutura adequada, que abrange ocupações e forças de trabalho criativas, redes de conhecimento, organizações voluntárias, oportunidades de treinamentos, de cultura, de arte, entre

outras ações voltadas para encorajar a criação de conhecimento e o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (NAM; PARDO, 2011a);

- **A - Cidade em Otimização:** refere-se ao estágio em que a cidade melhora continuamente seu desempenho em determinados projetos e iniciativas de *smart city* e em áreas de competência, por meio de melhorias incrementais e inovadoras, visando o atendimento de objetivos relevantes atuais e projetados da cidade (SOFTEX, 2016c). Nesse nível, as melhorias devem ser identificadas, a partir dos resultados de desempenho atuais e, quando implementadas devem remover as causas e outros problemas a fim de prevenir a ocorrência desses no futuro (CMMI, 2010c).

Esses estágios supracitados são constituídos de conjuntos de áreas de competência inter-relacionadas, que de maneira incremental e sucessiva oportunizam melhorias no desempenho e nas práticas atuais de uma dada unidade organizacional, conforme descreve-se no próximo item desse capítulo.

5.3.3. Áreas de Competência

O conjunto inicial de áreas de competência foi identificado a partir: (i) do modelo conceitual sob a perspectiva de valor público (item 5.1); (ii) dos requisitos especificados para a metodologia (item 5.2.1); (iii) da descrição e das fontes dos respectivos níveis de maturidade do Quadro 8 (item 5.3.2); e (iv) de estudos anteriores, conforme protocolo do Apêndice D. De modo geral, também foi adotada a base técnica (item 5.2.3) e a arquitetura da metodologia (item 5.2.4), bem como foram seguidas as orientações de construção do enfoque de avaliação de inovação por meio de competências e o arcabouço conceitual, descritos em Alves, Salviano e Stefanuto (2015).

De modo resumido, o Quadro 9 reúne essas áreas de competência por estágio de maturidade do SCRMM, ordenadas no nível mais alto (Nível A – Cidade em Otimização) para o mais baixo de maturidade (G – Cidade Gerenciada), acompanhadas de seu respectivo propósito.

Nível	Áreas de Competência	Propósito
A	Melhoria Contínua	Garantia de que a cidade seja resultante de ações de melhoria incrementais e inovadoras, destinadas a apoiar e a potencializar seu desempenho e alcance de metas e objetivos específicos de otimização.
B	Gestão do Conhecimento	Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, com gestão dos ativos de conhecimento estratégicos e relevantes para a cidade.
C	Desenvolvimento de Serviços e Produtos	Desenvolvimento de serviços e de soluções inovadoras para a cidade com e para os cidadãos, por meio de co-criação.
	Desenvolvimento de Ecossistema de Inovação	Desenvolvimento de um ecossistema de inovação para enfrentamento de problemas e oportunidades da cidade, que facilite e estimule a participação das diferentes partes interessadas.
D	Arquitetura e Urbanismo	Gestão do território municipal, considerando os desafios urbanos da cidade e os aspectos ambientais, técnicos, financeiros e legais.
	Desenvolvimento Sustentável	Desenvolvimento ecologicamente sustentável da cidade, obtendo crescimento econômico e garantindo preservação do meio ambiente.
	Captação de Recursos Financeiros	Captação de recursos financeiros de agências multilaterais, de parcerias, da iniciativa privada, de orçamentos da administração pública e autossustentáveis.
E	Desenvolvimento de Capital Humano	Desenvolvimento do capital humano, por meio de capacitação profissional, empoderamento do cidadão, atração e retenção de talentos e profissionais de alta qualificação.
	Governança Eletrônica	Estabelecimento e manutenção de mecanismos de governança eletrônica, que permitam governar atendendo aos princípios de transparência, participação e engajamento público, garantindo continuidade da transformação da cidade em cidade inteligente.
F	Infraestrutura Tecnológica	Estabelecimento e manutenção da infraestrutura tecnológica necessária, para facilitar objetivos e o desenvolvimento da cidade inteligente.
	Resultados	Estabelecimento, coleta, armazenamento e relato de resultados de indicadores de desempenho, para verificação do progresso da cidade em relação aos objetivos de se tornar inteligente.
G	Estratégias e Planos	Formulação e implementação de estratégias e planos para tornar a cidade inteligente em longo prazo.
	Legislação e Regulação	Estabelecimento e manutenção de legislação e de regulação, para o alcance de objetivos e desenvolvimento da cidade inteligente.
	Políticas Públicas	Estabelecimento e manutenção de políticas públicas municipais, voltadas o desenvolvimento da cidade inteligente.

Quadro 9 – Áreas de competência por estágio de maturidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como se observa em Alves, Salviano e Stefanuto (2015) destaca-se que nesse conjunto de competências do Quadro 9 existe uma categoria de capacidades de natureza técnica ou tecnológica, relacionadas ao desenvolvimento de soluções inovadoras na cidade e, uma segunda categoria de natureza correlata (CUNHA, 2005), de suporte e simultaneamente, de potencialização da primeira.

Considerando o nível mais alto de maturidade, **Nível A – Cidade em Otimização**, na área de competência **Melhoria Contínua** assegura-se que a cidade seja resultante de ações de melhoria e inovadoras, a fim de potencializar seu desempenho e alcance de metas e objetivos específicos de otimização, tendo em vista que “o conceito de *smart city* pressupõe evolução e melhoria contínua”(CUNHA et al., 2016, p. 95).

Em relação ao **Nível B – Cidade do Conhecimento**, na área de competência **Gestão do Conhecimento**, avalia-se a infraestrutura existente para gestão, geração, compartilhamento e transferência de ativos de conhecimento estratégicos e relevantes para a cidade. São desenvolvidas soluções urbanas baseadas em conhecimento (NAM; PARDO, 2011a). Diz respeito a capacidade de aprendizagem e de conhecimento dentro do contexto da cidade e entre cidades (RBCIH, 2016).

No que tange ao **Nível C – Cidade Ubíqua**, a área de competência **Desenvolvimento de Serviços e Produtos** trata de avaliar o desenvolvimento de novos serviços e de soluções inovadoras para a cidade com e para os cidadãos, por meio de mecanismos de co-criação (PORTO; ARAUJO; MACADAR, 2016), entre outros.

E, ainda nesse nível, na área de competência **Desenvolvimento de Ecossistema de Inovação**, avalia-se o desenvolvimento de um ecossistema de inovação, que vise tratar os problemas e as oportunidades da cidade, facilitando e estimulando a participação das diferentes partes interessadas da Quádrupla Hélice (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012; VEECKMAN; GRAAF, 2015; OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015), que podem variar conforme a iniciativa.

Quanto ao **Nível D – Cidade Sustentável**, na área de competência **Arquitetura e Urbanismo** refere-se ao planejamento e acompanhamento do território municipal, levando em consideração desafios urbanos e aspectos ambientais, técnicos, financeiros e legais, dando condições de ser habitada (RBCIH, 2016). Ocorre que “uma cidade mais justa e inclusiva no uso do território

urbano é desafio dos governos e também pauta de toda sociedade” (LEITE, 2012, p. 133).

Depois, nesse mesmo nível, a área de competência **Desenvolvimento Sustentável**, assegura uma cidade com crescimento econômico sustentável, para uma melhor qualidade de vida. Avalia-se a capacidade de tornar a cidade sustentável e atrativa para investidores e as demais partes interessadas, sob os pontos de vista ambiental e econômico (CUNHA et al., 2016).

E, compondo o Nível D, a área de competência **Captção de Recursos Financeiros** garante a capacidade da cidade de captação de recursos de agências multilaterais, de parcerias com a iniciativa privada, de orçamentos da administração pública e, quando possível, o desenvolvimento de projetos autossustentados (CUNHA et al., 2016; RBCIH, 2016)

No **Nível E - Cidade Humana**, a área de competência **Desenvolvimento de Capital Humano** do **Nível E** avalia os meios e as iniciativas desenvolvidas da cidade de capacitação profissional, empoderamento do cidadão, atração e retenção de talentos e profissionais de alta qualificação (CUNHA et al., 2016; RBCIH, 2016, 2017), dando condições de colaboração na construção da *smart city* desejada.

Na área de competência **Governança Eletrônica** do **Nível E – Cidade Humana** espera-se o aperfeiçoamento de práticas referentes ao relacionamento entre o governo e os cidadãos, utilizando meios eletrônicos (CUNHA; MIRANDA, 2013). Trata de aspectos de longo prazo e de atuação externa, relacionados à participação pública, serviços públicos eletrônicos, transparência, *accountability*, acesso à informação, por exemplo.

Conceitualmente, significa a aplicação das TICs para melhor governança e se constitui das áreas de (CUNHA; MIRANDA, 2013): *(i)* e-administração pública: melhoria dos processos e do trabalho público; *(ii)* e-serviços públicos: melhoria na prestação de serviços públicos; e *(iii)* e-democracia: participação do cidadão no processo democrático. Nessa área de competência busca-se o estabelecimento e a manutenção de mecanismos de governança eletrônica, que

garantam a continuidade do processo de transformação da cidade em cidade inteligente.

No que tange ao **Nível F – Cidade Digital**, na área de competência **Infraestrutura Tecnológica** espera-se que seja disponibilizado um conjunto de tecnologias integradas entre si, que proporcionam automação e comunicação, por meio de elementos como hardware, software, rede e telecomunicação, de acordo com as necessidades da cidade. Uma infraestrutura tecnológica adaptada à realidade, que suporte coleta, distribuição e disponibilidade da informação da cidade, em diversos canais de comunicação. A tecnologia sendo usada em “serviço de iniciativas inteligentes para a qualidade de vida na cidade” (RBCIH, 2017).

Nessa área de competência, a cidade deve mostrar capacidade de planejamento e monitoramento das TICs adequadas e necessárias, para a prestação de serviços (OJO; DZHUSUPOVA; CURRY, 2016). Também deve oferecer soluções tecnológicas ou serviços inovadores, que visam várias partes interessadas, inerentes ao ambiente da cidade como governo, cidadãos e empresas (ERGAZAKIS et al., 2011). As cidades devem buscar sistemas e soluções tecnológicas, baseadas em formatos abertos, interoperáveis e escaláveis, buscando transparência e comunicação direta com os cidadãos e as empresas, otimizando e unificando a gestão (CUNHA et al., 2016). Tecnologias disponíveis e/ou emergentes, entendidas como meio para operacionalizar estratégias da administração pública e para melhorar a gestão urbana (RBCIH, 2017).

Considera-se a capacidade de provisão e manutenção de infraestrutura tecnológica necessária, nos diversos âmbitos ou áreas da cidade, como segurança, saúde, educação, meio ambiente, mobilidade, economia, governo, habitação e gênero (CUNHA et al., 2016). Ainda, essa infraestrutura tecnológica deve ser monitorada para acompanhar as necessidades de evolução para uma cidade inteligente. Numa visão de cidade do futuro e em níveis avançados de maturidade dessa área de competência, desenvolver uma plataforma horizontal de gestão integral da cidade nesses diversos âmbitos, também conhecida como

Smart City Platform (SCP), interoperável, escalável, confiável e segura, entre outras características (CUNHA et al., 2016).

Já, na área de competência **Resultados do Nível F** espera-se o estabelecimento e monitoramento de resultados dos projetos e iniciativas de *smart city*, por meio de indicadores de desempenho. Ocorre que o atingimento de resultados (econômicos, sociais, ambientais, entre outros) em níveis de excelência e que atendam necessidades das partes interessadas geram valor (FNQ, 2014a). Especificamente, no contexto de cidades esses resultados podem gerar os distintos tipos de valor público.

As práticas de mensurar e analisar o desempenho em resultados estratégicos e operacionais relevantes, por meio de indicadores, possibilitam avaliar a situação atual e tomar ações de melhoria ou corretivas, para tratamento de eventuais desvios em relação ao almejado (CMMI, 2010c; SOFTEX, 2016b), bem como prover a visibilidade do progresso de iniciativas e de projetos de *smart cities*, aperfeiçoando a gestão das cidades (CUNHA et al., 2016), conseqüentemente. Além disso, essas práticas estão alinhadas ao projeto Indicadores para Avaliação de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH, 2017) e outras referências baseadas em indicadores (AFONSO et al., 2015; ISO, 2014).

Quanto ao **Nível G – Cidade Gerenciada**, na área de competência **Estratégias e Planos** avalia-se como a unidade organizacional formula e implementa estratégias e ações planejadas para tornar a cidade inteligente, de acordo com as suas necessidades e a realidade local, bem como define objetivos, iniciativas e indicadores estratégicos para o alcance dessa futura cidade. A administração pública municipal deve “construir e gerir efetivamente um plano estratégico que catalise e oriente a transformação da cidade, sob a perspectiva da conceituação de *smart cities*” (FRARE; OSIAS, 2014, p. 99).

Nessa área de competência devem ser desenvolvidas estratégias que potencializem as vantagens e minimizem as desvantagens desse tipo de iniciativa na cidade, tais como: exclusão digital, polarização espacial, alto custo de softwares proprietários, falta ou dificuldade de integração entre sistemas,

propriedade dos dados coletados, controle e vigilância dos cidadãos, privacidade, entre outras (ANGELIDOU, 2014). Essa área de competência foi adaptada do critério de excelência de mesmo nome da FNQ (2014a, 2014b) ao contexto de *smart cities* e também baseia-se em boas práticas recomendadas nessa temática, principalmente, por Cunha et al. (2016), Frare e Osias (2014) e SOFTEX (2016c).

Na área de competência **Legislação e Regulação** do **Nível G** avalia-se a capacidade da unidade organizacional no estabelecimento e na manutenção de legislação e de regulação municipal, com a finalidade de tornar a cidade inteligente. Nessa área, também se avalia o atendimento adequado da legislação e da regulação nacional, vigentes e aplicáveis ao contexto da unidade organizacional, para fins de alcance de objetivos e de desenvolvimento da *smart city*.

Nessa área de competência, recentemente, em 07 de fevereiro de 2018 foi emitido o Decreto Nº 9283, que regulamenta o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016). De acordo com o Art. 1º., esse decreto estabelece “medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional” (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2018). Isso representa um avanço importante e relevante na ampliação e na criação de novas condições para pesquisa científica e inovação, além de possibilitar melhorias nas relações entre agências de fomento, instituições públicas e privadas de pesquisa científica, tecnológicas e do setor produtivo, no país.

Anteriormente publicadas em âmbito nacional, mas com impactos positivos nos municípios destacam-se as seguintes leis:

- Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal): estabelece normas de finanças públicas, voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e no controle de gastos públicos (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2000);

- Lei Complementar nº 131/2009 (Lei da Transparência): altera parte do conteúdo da lei anterior (nº 101/200), no que tange à disponibilização em tempo real de informações detalhadas sobre a execução orçamentária e financeira, possibilitando uma transparência eletrônica (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2009);
- Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação): possibilita o direito de acesso às informações públicas a qualquer pessoa, via divulgação em local de fácil acesso, por parte órgãos e entidades públicas (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2011).

Dentro da autonomia das cidades brasileiras, essas alterações supracitadas em legislação e atualizações na regulação podem atender aos desafios atuais e ajudar a alavancar muitos projetos e iniciativas de *smart cities*, além de existir ainda a possibilidade de decretos, portarias ou normas nessa direção e de acordo com a realidade, em âmbito local (CUNHA et al., 2016).

Nesse contexto existe uma legislação específica e aplicada à mobilidade, a Lei 12.587/12, sancionada em janeiro de 2012, conhecida como Política Nacional de Mobilidade Urbana e considerada um avanço para a formulação de políticas públicas nesse setor (NOBRE, 2014). De acordo com artigo dessa lei, os municípios com população acima de 20 mil habitantes precisam instituir um Plano de Mobilidade Urbana, integrado ao Plano Diretor Municipal (NOBRE, 2014).

Além disso, em 2016 foi criada a Frente Parlamentar Mista em Apoio às Cidades Inteligentes e Humanas, onde estão sendo discutidas as necessidades em termos de legislação, visando facilitar o desenvolvimento das cidades inteligentes e humanas (RBCIH, 2017). Entretanto, na prática, a promulgação de uma lei não é suficiente para obtenção dos efeitos esperados, no contexto da cidade. Faz-se necessário a implantação e o atendimento de seu conteúdo, com ações de planejamento, acompanhamento, gestão e captação de investimentos estruturantes (NOBRE, 2014).

Por fim, na área de competência **Políticas Públicas** do **Nível G** avalia-se o desenvolvimento de políticas públicas em âmbito local, para a transformação da cidade em *smart city* e seus resultados efetivos. De um modo geral, as políticas organizacionais podem ser compreendidas como regras, expectativas ou diretrizes, que retratam limites ou direcionamentos de como se deve agir. Políticas públicas podem ser entendidas como “um processo ou um padrão de atividades governamentais ou decisões projetadas, para tratar algum problema público” (STEWART; HEDGE; LESTER, 2007, p. 6).

Especialmente, a formulação de políticas públicas voltadas para o processo de transição em *smart city* deve considerar os aspectos relevantes e prioritários da cidade como segurança, mobilidade, saúde, educação, dados abertos, entre outras áreas. Deve ter como premissa uma visão integrada entre essas áreas e um alinhamento estratégico (FRARE; OSIAS, 2014), bem como se basear em dados e em evidências, providos por sistemas e indicadores de desempenho por exemplo. Além disso, em termos de abrangência, os benefícios previstos por essas políticas públicas devem buscar a melhoria de vida de todos os cidadãos da cidade (MACAYA, 2017), agregando valor público.

Essa área de competência engloba a capacidade de formulação, implementação e avaliação de resultados das políticas públicas, focadas em *smart city*. Dessa forma nesse processo torna-se importante definir indicadores para possibilitar a averiguação do alcance dos propósitos dessas políticas públicas, além do envolvimento de partes interessadas relevantes, incluindo a participação do cidadão, que pode ser possibilitada por meio eletrônico (CGI.BR, 2016; CUNHA et al., 2016; MACIEL; CAPPELLI; SLAVIERO, 2017). Essa área de competência baseia-se em boas práticas recomendadas por Macaya (2017), Cunha et al. (2016), CGI.BR (2016), SOFTEX (2016c), Frare e Osias (2014) e Stewart, Hedge e Lester (2007).

5.3.4. Conceito Fundamental e as Áreas de Competência

Conforme mencionado anteriormente, na seção 5.2.3, as áreas de competência do Quadro 9 correspondem a um conjunto de capacidades de distintas naturezas e áreas do conhecimento, a serem desenvolvidas de maneira

evolutiva num extenso processo de aprendizagem e mobilizadas de modo integrado na prática, para o alcance do objetivo de tornar uma cidade inteligente, que possibilita gerar valor público.

A Figura 9 visa representar esse conceito fundamental de *smart city* adotado pelo modelo de maturidade e, ainda, essas áreas de competência inter-relacionadas, que de maneira incremental e sucessiva oportunizam as melhorias no desempenho e nas práticas atuais de uma dada unidade organizacional, evidenciadas em vários formatos (pessoas, documentos, processos, etc.).

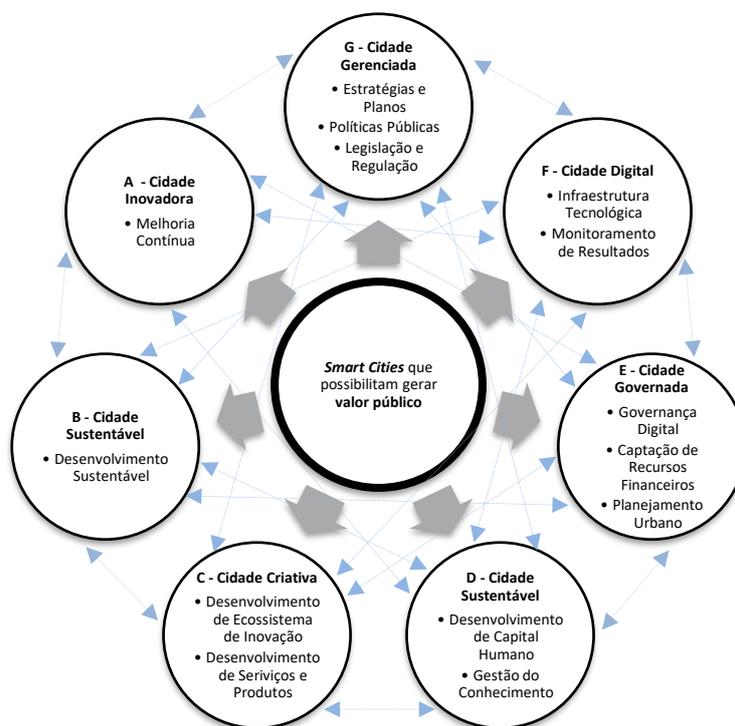


Figura 9 – SCRM: Conceito fundamental e áreas de competência
Fonte: Elaborado pelo autor

Ter tais competências numa organização pública, conceitualmente, significa “manter e ampliar esta base, mobilizá-la para determinados fins e, quando necessário, disseminar, transferir esta base” (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015, p. 89). Além disso, a Figura 9 mostra múltiplas dimensões de inteligência e uma visão integrada, onde cada nível de maturidade e área de competência contribui para a compreensão e o desenvolvimento de uma *smart city*, que possibilita gerar valor público. Isso converge com a visão de governos inteligentes e o conceito de inteligência de maneira ampla e multifacetada (GIL-GARCIA; ZHANG; PURON-CID, 2016).

Ressalta-se que cada uma dessas áreas de competência da Figura 9 é descrita em detalhe, conforme a convenção tipográfica do Quadro 7, no segundo artefato criado nessa pesquisa, o *Smart Cities Reference Model - SCRM*. Esse artefato constitui um dos componentes da metodologia desenvolvida e corresponde ao primeiro objetivo específico de pesquisa, em busca de uma solução para o problema identificado.

Esse item apresentou o conceito fundamental e as áreas de competência do SCRM de modo resumido. O próximo item apresenta uma visão geral do método de avaliação, que também constitui o outro componente da SCML.

5.4. O MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Conforme mencionado anteriormente, a SCML adota o enfoque de avaliação de *smart cities* por meio de competências, pois desenvolver iniciativas e soluções inovadoras, no contexto de cidades requerem capacidades distintas e uma articulação dessas capacidades para o alcance dos objetivos associados (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Portanto, o método de avaliação desenvolvido nessa pesquisa e apresentado nos itens seguintes considera que a capacidade de inovar é dinâmica, um processo de aprendizagem gradual e contínuo, que vem a se consolidar em práticas e numa cultura de inovação. Essa abordagem é oriunda da CERTICS, que lida com avaliação de inovação, mas no contexto de software (CTI, 2013a). Essa adaptação ao contexto de cidades foi facilitada pelo fato da pesquisadora ser avaliadora CERTICS, credenciada desde o seu lançamento.

5.4.1. Etapas

A Figura 10 mostra as etapas sequenciais do método de avaliação desenvolvido na presente pesquisa, que se baseia fundamentalmente na série de normas ISO/IEC 33000 (ISO/IEC, 2015b, 2015e, 2015d, 2015c), além dos processos e métodos de avaliação definidos no MA-MPS (SOFTEX, 2017), SCAMPI (SCAMPI TEAM; CMMI INSTITUTE, 2011) e Método CERTICS (CTI, 2013a).

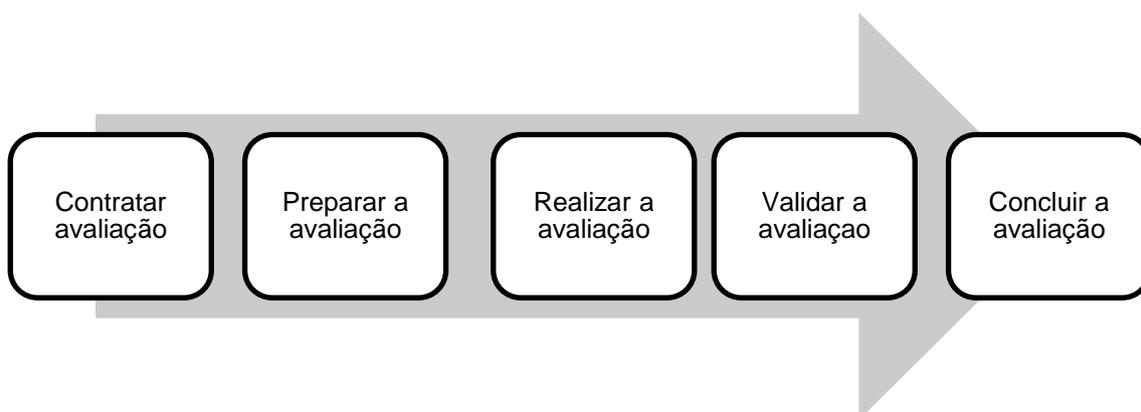


Figura 10 – Smart Cities Assessment Method (SCAM)

Fonte: Adaptado de Alves, Salviano e Stefanuto

Esclarece-se que o propósito do método representado na Figura 10 consiste em verificar a maturidade da unidade organizacional, tendo como base o SCRM. Por sua vez, o processo de avaliação estabelece as atividades, que ao serem executadas contribuem para o alcance desse propósito do método (SOFTEX, 2017).

Destaca-se que uma avaliação de acordo com o método desenvolvido possui validade de três anos, a contar da data de conclusão da avaliação (SOFTEX, 2017). Sendo assim, para a manutenção dessa avaliação deverá ser conduzida novamente na unidade organizacional, por solicitação voluntária, para fins de renovação do nível obtido ou de alcance de um nível superior de maturidade.

Em geral, como saída do processo da Figura 10 têm-se dados e informações de caracterização das áreas de competência da unidade organizacional, o nível em que os resultados esperados são alcançados e se as áreas em avaliação conseguem atingir o respectivo propósito. A partir disso, um nível de maturidade à unidade organizacional é determinado, conforme à aderência ao modelo de referência (SCRM) da SCML e, então, um relatório de avaliação é gerado.

As etapas da Figura 10 são detalhadas em atividades no método de avaliação desenvolvido. Em resumo, o propósito de cada uma dessas etapas é:

- Contratar a avaliação: visa contratar/firmar e obter o aceite para a realização da avaliação para uma unidade organizacional;
- Preparar a avaliação: visa planejar e preparar a documentação e as evidências necessárias à avaliação;
- Realizar a avaliação: visa realizar a visita para execução da avaliação na unidade organizacional e analisar as evidências coletadas;
- Validar a avaliação: objetiva assegurar que a avaliação retrata a realidade e obter um consenso sobre o resultado;
- Concluir a avaliação: visa concluir administrativamente o processo de avaliação, registrando os resultados obtidos num relatório.

Esse item apresentou uma visão geral do método de avaliação e suas etapas. O próximo item trata do processo de avaliação e seus elementos.

5.4.2. Processo

O processo de avaliação do SCAM segue as etapas supracitadas. O Quadro 10 mostra os principais elementos, que compõem esse processo. Esses elementos do Quadro 10 estão baseados nos fundamentos da série de normas 33000 e em métodos de avaliação vistos no Capítulo 3, consolidados no cenário nacional: o Método de Avaliação CERTICS (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015; CTI, 2013a) e o Método MA-MPS (SOFTEX, 2017).

Ressalta-se que esses elementos estão organizados, ao longo do detalhamento do SCAM, mantido em um artefato à parte. Esse item mostrou as referências utilizadas como base para identificação e adaptação nessa pesquisa ao contexto de *smart cities*.

Elementos	Processo de Avaliação	
	Item	Descrição
Papéis Envolvidos	Patrocinador	Representante da unidade organizacional responsável por prover os recursos e contratar/firmar a avaliação.
	Representante Local	Representante da unidade organizacional, que facilita o trabalho e centraliza a comunicação da avaliação, sendo um ponto de contato.
	Entrevistados	Representantes da unidade organizacional que atuam direta ou indiretamente, em iniciativas selecionadas para análise de evidência na avaliação.
	Avaliador Líder	Integrante da equipe de avaliação responsável por liderar essa equipe, conduzir e emitir o relatório da avaliação.
	Equipe de Avaliação	Equipe formada quando necessário, que apoiam a execução da avaliação, junto do Avaliador Líder.
Produtos Requeridos	Evidências	Comprovações diretas de implementação dos resultados esperados na unidade organizacional.
Produtos Gerados	Plano de Avaliação	Plano que acorda acerca da condução da avaliação, firmado entre o Patrocinador, Representante Local e Avaliador Líder.
	Planilha de Evidências	Planilha que registra as evidências encontradas na unidade organizacional associadas aos resultados esperados, por área de competência.
	Relatório de Avaliação	Relatório que apresenta os resultados detalhados e o parecer final da avaliação.
Pontuação	Regras de Pontuação	Conjunto de regras e diretrizes para o estabelecimento ou não do nível de maturidade da unidade organizacional.
	Escala de Pontuação	Escala de pontuação ordinal usada na pontuação de cada resultado esperado na avaliação.

Quadro 10 – Elementos do processo de avaliação

Fonte: Elaborado pelo autor

5.4.3. Regras de Pontuação

De acordo com o SCAM, o nível de maturidade é referente à uma unidade organizacional definida previamente, no Plano de Avaliação, dentro das atividades da fase “Contratar a avaliação”. O nível de maturidade é obtido, a partir da pontuação de cada área de competência do nível avaliado. A pontuação de cada área de Competência é obtida, a partir da pontuação de cada respectivo resultado esperado. E, por sua vez, a pontuação de cada resultado esperado é obtida, a partir de uma escala de pontuação ordinal de 4 valores, idêntica à adotada na CERTICS, que por sua vez baseia-se numa norma da série 33000. Essa escala de pontuação é mostrada no Quadro 11.

A atribuição da pontuação para cada resultado esperado deve ser feita pelo avaliador, em cada área de competência, na Planilha de Evidências da avaliação, considerando a arquitetura da metodologia e de seus componentes, ilustrada na Figura 6, anteriormente. Já, cada área de competência e nível de

maturidade são pontuados numa escala binária (Sim ou Não), da mesma forma que na CERTICS (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015; CTI, 2013a).

Escala de Pontuação		
F	Completamente Atendido	Suficientes evidências estão identificadas e são adequadas para demonstrar o total atendimento do Resultado Esperado.
L	Largamente Atendido	Suficientes evidências estão identificadas e são adequadas para demonstrar o atendimento dos aspectos mais importantes do Resultado Esperado. Existem um ou mais pontos fracos relacionados a esse Resultado Esperado, porém, estes não comprometem o atendimento do Resultado Esperado.
P	Parcialmente Atendido	Algumas evidências estão identificadas e são adequadas para demonstrar o atendimento parcial do Resultado Esperado. Existem um ou mais pontos fracos que comprometem o atendimento do Resultado Esperado.
N	Não Atendido	Todas as evidências necessárias estão ausentes ou as evidências presentes são inadequadas para demonstrar o atendimento do Resultado Esperado.

Quadro 11 – Escala de pontuação

Fonte: Alves, Salviano e Stefanuto (2015, p. 164)

Sendo assim, o resultado da avaliação para o nível de maturidade será “Sim”, se todas as suas áreas de competência e, se for o caso, dos níveis inferiores forem avaliadas como “Sim” também. Caso contrário, o resultado será “Não”, para esse nível de maturidade desejado, na avaliação. Já, cada área de competência será pontuada como “Sim”, se cada respectivo resultado esperado dessa área for pontuado com “F” (Completamente Atendido) ou “L” (Largamente Atendido). Caso contrário, a área de competência será pontuada como “Não”.

O artefato *Smart Cities Assessment Method* (SCAM) constitui-se o segundo componente na arquitetura da metodologia desenvolvida nessa pesquisa. Distingue-se dos métodos anteriores, usados como referência na sua construção, por ter sido adaptado ao contexto de avaliação em *smart cities*, sendo essa outra contribuição teórica dessa pesquisa para o avanço do conhecimento.

Esse método de avaliação leva em consideração que cada “cidade deve construir sua visão em função de suas necessidades, determinar o seu roteiro e o ritmo de implantação das iniciativas para cada área de atuação” (CUNHA et al., 2016, p. 95). Ocorre que cada cidade se distingue e depende de seu contexto em particular, por características como tamanho, estratégia tecnológica, sistema político, cultura, desafios atuais e história, por exemplo (HALLER et al., 2018).

Assim, por meio de projetos ou planos inteligentes, a administração das cidades encontra uma forma de implementar os princípios de *smart cities* (BERGH; DOOTSON; VIAENE, 2018). Por isso, numa avaliação de acordo com o SCAM, esses planos inteligentes devem ser levados em consideração, quando existirem previamente, na unidade organizacional. Caso contrário, os projetos e as iniciativas selecionadas e analisadas na avaliação devem considerar a visão de *smart city* consensual e compartilhada, a realidade e as necessidades específicas da unidade organizacional, frente às áreas de competência e respectivos resultados esperados do nível de maturidade, estabelecido como escopo para a avaliação em questão.

Esse capítulo apresentou como os três artefatos da pesquisa foram desenvolvidos. O próximo capítulo apresenta a análise dos dados oriundos dos procedimentos de avaliação desses artefatos, conforme a etapa de Avaliação da DSR, acompanhada de uma discussão.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos resultados da presente pesquisa, desenvolvida com base no paradigma de DS e método DSR, com o objetivo de definir uma metodologia em *smart cities* sob a perspectiva de valor público, composta por um modelo de referência e um método de avaliação, aplicável à realidade de cidades brasileiras.

De acordo com os procedimentos definidos na etapa de Avaliação da DSR para o alcance do objetivo dessa pesquisa, primeiramente, se levantou a percepção de representantes da Quádrupla Hélice, em relação aos artefatos desenvolvidos. Na sequência são apresentados os resultados da primeira avaliação piloto, que buscou avaliar a aplicabilidade dos artefatos e se cumprem com os objetivos para os quais foram desenvolvidos, por meio de um estudo de caso único. Por fim, esse capítulo traz uma discussão acerca dos principais achados dessa pesquisa.

6.1. PERCEPÇÃO DOS REPRESENTANTES DA QUÁDRUPLA HÉLICE

Nesta seção são apresentados e analisados os resultados da avaliação dos artefatos desenvolvidos nessa DSR, com base na percepção de representantes da Quádrupla Hélice e estrutura analítica do Quadro 4, do item 4.5.1. Por padrão, se estabeleceu para citação das respostas dos entrevistados, o seguinte: os representantes de universidade são identificados pela letra “U”, os representantes da indústria como “I”, os representantes de governo como “G” e, os cidadãos pela letra “C”, sendo que todos são seguidos do número referente à entrevista, conforme ordem em que foi realizada, na pesquisa.

6.1.1. Análise da Dimensão do Modelo de Referência (SCRM)

O Quadro 12 mostra uma síntese de melhorias e de ajustes considerados pertinentes e relevantes, a partir da análise dos registros das entrevistas, com representantes da Quádrupla Hélice, na dimensão “Modelo de Referência”. A primeira coluna mostra categorias da estrutura analítica, a segunda os códigos e a última, as evidências empíricas, com os trechos das falas dos entrevistados.

Cat.	Cód.	Evidências Empíricas
Arquitetura e componentes	Figura	<u>Legenda</u> : “Eles me pareceram bem claros [...] colocar uma legenda para explicar o que são as elipses, né [...], porque que a área de competência é um retângulo contínuo, porque que o outro não, é pontilhado [...]” (U19).
		<u>Posição dos Níveis de Maturidade</u> : “Sim, eu acho que estão adequados e talvez colocar os níveis de maturidade numa posição equivalente às áreas de competência, na imagem, porque na realidade eles são o elemento que compõe. Nessa visualização atual, eles parecem um acessório [...]” (C04).
Níveis de maturidade	Nomenclatura	<u>Cidade Ubíqua</u> : “[...] talvez essa ‘Cidade Ubíqua’, eu entendi perfeitamente, entendesse, mas talvez para alguém da população, como objetivo é atingir todos, né, talvez a cidade ubíqua para alguns fica um pouco não tão claro [...]” (U23). “‘Cidade Ubíqua’ talvez seja um pouco mais complexo para entendimento, mas o restante está de fácil compreensão [...] Talvez mudar só nome, porque pela descrição ela é bem tranquila assim [...]” (C21). “Por exemplo, ‘Cidade Ubíqua’ me parece que talvez para, não é um conceito assim dominado pela maioria, pelo contrário, né. Talvez achar um sinônimo disso. O resto me parece bem, sabe? É isso mesmo” (G18).
		<u>Cidade em Otimização</u> : “Eu achei legal, mas só fiquei pensando num nomezinho melhor [...]. Precisa de um marqueteiro, é que esse é o último nível e todo mundo vai querer ir para lá [...]” (U20). “Estranhei um pouco a nomenclatura ‘Cidade em Otimização’ [...] Otimização eu entendo uma coisa mais operacional e aí para estar no topo teria que ter uma outra palavra, que não me ocorre nenhuma agora. Otimização vem muito de processo, né, então, pega um processo e deixa ele melhor, mas para estar num nível A, não é um processo melhor, é um processo ‘uau’ [...] Otimização me parece ser uma palavra pouco disruptiva [...] Talvez melhoria continua, talvez, sei lá, inovadora ou alguma coisa assim [...]” (U12).
		<u>Cidade Humana</u> : “Aquele ‘Cidade Humana’ me parece mais uma cidade com participação do que uma cidade humana. Porque vc pode ter essas coisas que você diz e coloca aqui, mas de novo se você tem desigualdades, ela não é uma cidade humana, tá. Então, aqui me parece mais a questão da participação que vc incluiu aqui e não da questão dela ser humana ou não, né [...]” (U22). “[...]Talvez ‘Cidade Governada’, não sei. Governada por quem? Talvez por todos os atores, né [...]” (U20).
		<u>Cidade Sustentável</u> : “Eu estranho ‘Cidade Sustentável’ dois níveis abaixo de ‘Cidade do Conhecimento’, assim sabe [...]. Esse não é o topo da escala? [...] Mas, o conceito de sustentabilidade é no longo prazo [...]. Porque para ser sustentável né, tem que ter conhecimento, tem que ter otimização, entende? É, no longo prazo esse conceito de sustentabilidade [...]” (U22). <u>Cidade do Conhecimento</u> : “A ‘Cidade do Conhecimento’ eu não colocaria quase no topo lá, porque assim a questão da desigualdade pra mim está sempre presente, né, porque você pode ter projetos e iniciativas para a geração e compartilhamento e transferência do conhecimento na cidade, mas porque que isso é mais importante do que ter um espaço urbano ou uma forma convergente? [...]. Por que essa coisa do conhecimento, em termos de valor público, ficou 2 degraus acima de ‘Cidade Sustentável’? [...]. Por exemplo, eu não preciso para ter ‘Cidade do Conhecimento’, eu não preciso que ela seja sustentável. Já, para ela ser ‘Sustentável’, acho que ela precisa ter conhecimento, entende? [...]” (U22). “Pra mim o segundo nível mais alto não seria ‘Cidade do Conhecimento’, uma cidade de compartilhamento de conhecimento, ela tem pensando em valor público e em valor social, que é um pouco mais amplo, que valor público, ela precisaria digamos assim de um contexto de serviços colaborativos entre os cidadãos, que pra mim ele utiliza o mecanismo de gestão de conhecimento da cidade pra proporcionar isso e daí nesse sentido [...] pode ser uma inversão com a ‘Cidade Ubíqua’” (U03).

Cat.	Cód.	Evidências Empíricas
		<p><u>Modelo Sequencial:</u> “Eu acho que é um pressuposto forte dizer que esse modelo é sequencial. Eu não sei o quanto tem de evidência empírica dessa sequencialidade, né. Por exemplo, se eu pegasse hoje a cidade mais <i>smart</i> do mundo, se ela efetivamente seguiu essa linha. Se na verdade isso não é multidimensional, ou seja, que eu pudesse ter diferentes desenvolvimentos em cada dimensão dessa e que eventualmente, dependendo da cidade, até uma questão ou outra seja mais importante [...], mas é apenas uma outra forma de visualizar o problema, que não invalida a forma como foi organizado, mas depois das avaliações empíricas, isso possa ser revisto [...] (U08).</p>
	Quantidade	<p><u>Quantidade de níveis de maturidade:</u> “[...] Particularmente, eu acho que muitos níveis são complicados, entendeu? Eu acho complicado porque diferente, por exemplo, de um MPS em que tu tem coisas pontuais, que tu pode ir nível a nível e existe um interesse de passar de G para F, de F [...] Num caso mais subjetivo, né, onde eu vou dizer para a prefeitura se vc conseguiu ou não, eu acho que teria que ver se é necessário ter tantos objetivos, de ter que subir ou poder agrupar em menos níveis [...] Pensar como a cidade, entendeu? [...] O que vai ser o benefício de eu tentar tantos níveis, entendeu?” [...] Torna cansativo e o objetivo parece muito longe de um cidade inteligente [...] No caso eu não tenho como ter inovação só fazendo algumas práticas, eu tenho que ter um pouco de tudo, porque é um caminho [...] Pra não ficar uma coisa cansativa e que perca o foco [...] O principal é tu te colocar lá no lugar da cidade [...]” (I17). “Eu procuraria reduzir um pouco na extensão das subdivisões [...], porque eu entendo que seria mais facilmente trabalhado numa administração pública [...], provavelmente tu vais ter uma dificuldade de compreensão pelas pessoas que tu precisas que entendam o modelo, para se situar nele [...]” (U05).</p>
Áreas de Competência	Nomenclatura	<p><u>Resultados:</u> “[...]Ali é uma cidade que tenha indicadores [...] Eu trocaria ‘Resultados’ por ‘Indicadores’ [...]” (U20). “[...]Talvez eu mudasse o nome de apenas ‘Resultados’, sei lá, ‘Monitoramento de Resultados’, porque solta assim, a palavra ‘resultados’ poderia ser mal interpretada [...]” (I16).</p>
		<p><u>Arquitetura e Urbanismo:</u> “O que está escrito ali como arquitetura e urbanismo é mais ‘Planejamento Urbano’, tá. [...] Acho que esse termo vai ficar mais adequado [...]” (U01). “[...] Ao invés de chamar de ‘Arquitetura e Urbanismo’, porque ‘Arquitetura e Urbanismo’ é mais uma área de conhecimento, a área profissional que estuda isso e não uma competência [...]” (U12).</p>
		<p><u>Governança Eletrônica:</u> “Não trabalhar com ‘Governança Eletrônica’, por um motivo, governança eletrônica ela está já sendo considerada um pouco mais desatualizada, porque existe o próprio conceito de governança digital, governança colaborativa [...], que é justamente a estrutura de governança, colaborativa em que o cidadão não é só consultado, ele é participante [...] É o cidadão definir a utilização de recursos pra determinado projeto, não importa o projeto, vai ser feito conforme o cidadão decidir [...] Desenvolver uma estrutura menos consultiva do principal stakeholder vamos dizer e mais participativa e colaborativa do cidadão [...]” (U03).</p>
Sequência	<p><u>Captação de Recursos Financeiros:</u> “Eu não sei até que ponto o município vai ter condições de desenvolver o capital humano [...] pra depois captar o recurso financeiro. Talvez tenha que captar o recurso financeiro antes para aí ter mais condições [...]” (U23). “[...] Eu não sei se não deveria estar mais próximo da mobilização da infraestrutura tecnológica, mas pra baixo, porque depois de traçada a estratégia, tendo a política tu precisa mobilizar para que aquela competência se desenvolva, pra isso tu precisa da captação de recursos, entendo que estaria num mais baixo [...]” (G06).</p>	

Cat.	Cód.	Evidências Empíricas
		<p><u>Estratégias e Planos:</u> “[...] Eu só inverteria a ‘Estratégias e Planos’ pra antes da ‘Legislação e Regulação’ e ‘Políticas Públicas’ [...], porque no governo a gente sempre começa com uma estratégia e um plano. Tu estabelececs a estratégia e o plano de 4 em 4 anos, né, mesmo quando há troca, sempre se começa com uma estratégia e um plano. A partir da elaboração dessa estratégia e desse plano, que tu começa a confeccionar políticas públicas e modificar ou construir legislações [...]” (G06).</p> <p><u>Infraestrutura Tecnológica:</u> “[...] criar a infraestrutura antes do pensamento de resultado, porque a gente tenta em cima do que se tem encontrar o resultado mais adequado, sabe, porque no dia a dia acaba que o tempo, a ordem das coisas, acaba que a gente acaba trabalhando dessa maneira, mas aqui dentro do próprio F, no mesmo nível [...] até pela burocracia que se tem, a parte da legislação é bem complicada, ele te engessa bastante [...] Trazer o que a gente quer de infraestrutura para gerar resultado, a gente tem trabalhado dessa maneira” (G07). “A partir da legislação, a gente providencia a infraestrutura, tanto a infraestrutura tecnológica quanto à infraestrutura organizacional, que é mobilizar recursos, para começar a gerar os resultados. Então, também eu inverteria a ‘infraestrutura’ com o ‘Resultados’ [...]” (G06)</p>
	Descrição	<p><u>Gestão do conhecimento:</u> “[...] Talvez ‘Desenvolvimento de soluções urbanas baseadas em conhecimento ...’ [...]Então, tem que ter coisas mais precisas, né.” (U22).</p> <p><u>Desenvolvimento de Serviços e Produtos:</u> “[...] acrescentar a colaboração de repente, do poder público incentivando, empresas e universidades a desenvolver esse aplicativo [...]. Alguma coisa voltada a colaboração” (I16).</p> <p><u>Melhoria Contínua:</u> “[...] Eu acrescentaria incrementais e disruptivas [...] Na verdade uma melhoria incremental ela pode ser uma inovação [...] Isso é uma questão de redação, ‘resultante de ações inovadoras, incrementais e disruptivas, destinadas a ...’. Acho que é uma sugestão, né, porque inclusive põe um pouco mais de responsabilidade, né.” (I16)</p>
	Alteração	<p><u>Desenvolvimento Sustentável:</u> “Eu considero o principal problema do Brasil hoje, a desigualdade social [...] Eu acho que hoje qualquer iniciativa que a gente tomar em termos de cidades no Brasil, se a gente não levar em conta esse aspecto, talvez a gente fique com um pouco de deficiência [...]. Essa é uma questão que eu colocaria de alguma forma e da forma mais isenta possível, colocando alguma coisa nesse sentido [...]. De alguma forma a gente ter nos níveis de maturidade, levar em consideração isso. Porque se uma cidade faça muitas iniciativas em termos de se tornar <i>smart</i>, digamos assim e não cuidar das pessoas que moram nela, talvez não sei se teria tanto significado” (I15). “[...] Por exemplo, vc pode ter todos esses estágios de maturidade, mas no caso do Brasil, você pode ter desigualdades, né. Então, você pode ter uma parte da população, que tenham super acessos e você tem uma parte de população, que não tem acesso a determinado benefício, tá [...]. Uma cidade que tenha uma média ‘X’ com pouca desigualdade é uma coisa, uma outra cidade que tenha exatamente a mesma média ‘X’, com uma grande desigualdade é outra coisa [...]” (U22). “Quando a gente pensa em sustentabilidade é sempre no tripé, no teu propósito [...] a questão social, as pessoas não estão tão claras no teu propósito [...]” (U19).</p> <p><u>Governança Eletrônica:</u> “[...] A privacidade também? [...] Acho que a privacidade e segurança dos dados acho que são grandes temas que a gente deve olhar agora, porque talvez seja aprovado na altura da tua tese, né [...] A lei de proteção dos dados no Brasil e que teve como referência, foi construída tendo como referência o regulamento geral dos dados europeu” (U11)</p>

Quadro 12 – SCRUM: resumo dos resultados das entrevistas

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com o Quadro 12, na dimensão “Modelo de Referência”, categoria “Arquitetura” destaca-se que a mesma foi considerada adequada por todos os 23 entrevistados, não sendo identificados ajustes relevantes e pertinentes, apenas uma sugestão de melhoria para inclusão de legenda e outra, para reposicionamento do componente dos níveis, na figura que representa visualmente o esquema da arquitetura do SCRM, com a finalidade de torná-lo autoexplicativo.

Na percepção de cidadãos nessa categoria, os mesmos destacaram clareza e aspectos da relação entre os componentes da arquitetura: “Eu acredito que sim, ficou bem claro como entender o modelo [...]” (C21) e ainda, “Eu acho que sim, eu acho que eles estão dentro de uma hierarquia, que estabelece um relacionamento, que pra mim pelo menos tá bem claro, entendeu, faz sentido [...], tem uma relação lógica e coerente” (C10). Já, um representante do governo destacou a possibilidade de percepção de valor público: “Está adequado porque estabelece vários níveis e de acordo com a área de competência leva a produzir resultados que geram percepção de valor público” (G06).

De modo geral, os registros das entrevistas mostraram que a organização e a estrutura do SCRM em níveis de maturidade foram percebidas como um caminho sistemático e ordenado de implementação das áreas de competência. Por sua vez, as áreas de competência constituídas de resultados esperados e esses de orientações e exemplos podem servir para auxiliar na interpretação, sendo considerados componentes adequados, na arquitetura do SCRM.

Para representantes da universidade e da indústria, a percepção da adequação da arquitetura também se manteve: “[...] eu acho que você se embasou bem nas metodologias, tanto aquela CERTICS, que é nacional e isso justifica 100% a utilização dela em sua tese e a aplicação dela no contexto brasileiro” (U20) e outro, disse que “em princípio sim, como estão baseados em outros modelos já consagrados de outras áreas, acredito que sim” (I15).

Evidencia-se que esse resultado positivo para a categoria “Arquitetura” se deve, principalmente, pela arquitetura e pelos componentes do SCRM serem baseados na estrutura e na organização de modelos anteriores por estágio

consagrados (CMMI, 2010c; LEE; KWAK, 2012; SOFTEX, 2016b; VALDÉS et al., 2011) e na abordagem por competências da metodologia brasileira CERTICS (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Além disso, entre as falas registradas nessa categoria de análise, um entrevistado destacou o caráter inovador do SCRUM: “[...] O modelo de referência foi construído já com base em outros modelos que existem no mercado, CERTICS, também CMMI, também MPS da SOFTEX, então, eu vejo isso até como uma forma, uma aplicação inédita, né. Sempre se pensa você melhorar a maturidade de uma organização ‘empresa’. Aplicar esse conceito à maturidade de uma cidade, no que diz respeito ao conceito de *smart city*, realmente, é uma inovação [...]” (I16).

No que tange à categoria “Níveis de Maturidade” dessa dimensão foram identificados ajustes relevantes e pertinentes para o SCRUM, a partir da percepção dos entrevistados, em códigos associados aos aspectos de nomenclatura, sequência e quantidade de níveis, conforme o Quadro 12.

Em relação à “Nomenclatura” dos níveis de maturidade se reconhece que de fato não é uma designação fácil de ser realizada, dada a sua importância na sequência lógica de implementação e pela responsabilidade de agrupamento de áreas de competência do modelo. Inclusive, um representante da universidade comentou sobre a simbologia associada ao nome do nível: “[...] as descrições estão ok, que é o mais importante [...] já os nomes têm muita carga simbólica [...]” (U12).

Dessa forma, optou-se por fazer as seguintes modificações no SCRUM, a partir dos dados coletados, nesse código: (i) Cidade em Otimização: foi mudada para “Cidade Inovadora”, mantendo o alinhamento ao propósito do nível, mas melhor alinhado à noção de desenvolvimento e melhoria contínua de competências e não de processo otimizado; (ii) Cidade Ubíqua: foi mudada para “Cidade Criativa” para melhorar a compreensão e para melhor alinhamento à descrição do propósito do nível e de suas áreas de competência. O nome anterior remetia à Computação Ubíqua, que é mais abrangente e o propósito difere do que foi pensado originalmente para esse nível do modelo; (iii) Cidade

Humana: coube alteração para “Cidade Governada”, para melhor alinhamento com o significado, descrição e áreas de competência do nível, que abrange apenas participação dos cidadãos, nesse estágio. Nesse nível, não se exige melhorias relacionadas à desigualdade social, por exemplo, o que a tornaria mais humana (U22) e é um dos principais problemas da realidade brasileira (I15).

Sobre o código “Sequência”, referente à sequência lógica de implementação de *smart cities* foi feita a seguinte modificação na ordem, considerando a nova nomenclatura dos níveis de maturidade supracitada e os resultados obtidos, na percepção dos entrevistados: G – Cidade Gerenciada; F – Cidade Digital; E – Cidade Governada; D – Cidade do Conhecimento; C – Cidade Criativa; B - Cidade Sustentável; A – Cidade Inovadora.

Ainda, nesse código, em relação ao pressuposto de que o modelo é sequencial, se optou por manter dessa forma nesse momento e realizar futuras pesquisas, com avaliações empíricas, em vários níveis de maturidade e em diferentes contextos, para confirmá-lo ou não. Caso não se confirme, o método de DSR permite que a forma de organização do modelo seja revista e atualizada pela pesquisadora, levando em consideração a possibilidade de ser um modelo multidimensional, conforme mencionado pelo entrevistado U08.

Quanto ao código “Quantidade” na categoria “Níveis de Maturidade”, referente ao número de níveis de maturidade do SCRM, igualmente se optou por manter a quantidade originalmente desenvolvida e futuramente, realizar outras avaliações empíricas, buscando evidências que confirmem ou não esse número total de níveis. Além disso, conduzir futuras entrevistas com mais representantes de governo na esfera municipal, especificamente, para verificar se é necessário ter os sete níveis ou se é factível agrupar as áreas de competência do modelo em menor quantidade de níveis de maturidade, conforme sugerido.

Quanto à categoria “Áreas de Competência” dessa dimensão foram identificados ajustes relevantes e pertinentes para o SCRM, a partir da percepção dos entrevistados, em códigos associados aos aspectos de nomenclatura, sequência, descrição e alteração, conforme o Quadro 12.

Em relação ao código “Nomenclatura” decidiu-se por seguir os nomes sugeridos para as áreas de competência pelos entrevistados, a fim de melhor compreensão e adequação ao respectivo propósito. Já, o código “Sequência” da categoria “Áreas de Competência” refere-se à sequência lógica de implementação dessas áreas, dentro e entre os níveis de maturidade. O Quadro 13 resume as modificações feitas para os níveis de maturidade e para as áreas de competência, após análise dos registros das entrevistas. O detalhamento desta estrutura nova foi feito no próprio documento do SCRM.

Estrutura Inicial		Estrutura Nova	
Nível	Áreas de Competência	Nível	Áreas de Competência
A – Cidade em Otimização	Melhoria Contínua	A – Cidade Inovadora	Melhoria Contínua
B – Cidade do Conhecimento	Gestão do Conhecimento	B – Cidade Sustentável	Desenvolvimento Sustentável
C - Cidade Ubíqua	Desenvolvimento de Serviços e Produtos	C – Cidade Criativa	Desenvolvimento de Serviços e Produtos
	Desenvolvimento de Ecossistema de Inovação		Desenvolvimento de Ecossistema de Inovação
D – Cidade Sustentável	Arquitetura e Urbanismo	D – Cidade do Conhecimento	Gestão do Conhecimento
	Desenvolvimento Sustentável		Desenvolvimento de Capital Humano
	Captação de Recursos Financeiros		Planejamento Urbano
E – Cidade Humana	Desenvolvimento de Capital Humano	E - Cidade Governada	Captação de Recursos Financeiros
	Governança Eletrônica		Governança Digital
F - Cidade Digital	Infraestrutura Tecnológica	F – Cidade Digital	Monitoramento de Resultados
	Resultados		Infraestrutura Tecnológica
G – Cidade Gerenciada	Estratégias e Planos	G – Cidade Gerenciada	Legislação e Regulação
	Legislação e Regulação		Políticas Públicas
	Políticas Públicas		Estratégias e Planos

Quadro 13 – SCRM: estrutura inicial e estrutura nova

Fonte: Elaborado pelo autor

Ainda, na categoria “Áreas de Competência”, o código “Descrição” possibilitou a identificação de alguns ajustes pequenos, na redação da descrição do propósito das áreas mencionadas pelos entrevistados. Já, o código “Alteração” permitiu identificar lacunas pertinentes e relevantes, em termos de escopo das áreas de competências, inicialmente previstas no SCRM. Para tanto, nesse código coube uma alteração na área originalmente chamada de “Desenvolvimento Sustentável”, para contemplar claramente todos os pilares conceituais do termo sustentabilidade (econômico, ambiental e social) como

resultados esperados, bem como ajudar num dos problemas principais da realidade brasileira, a desigualdade social.

Em razão disso, em futuras pesquisas de avaliação empírica, também se pode analisar a possibilidade de adaptação do modelo e do método de avaliação, conforme o grau de desigualdade da população do país. Inclusive, um dos entrevistados alertou nesse sentido da desigualdade, por conhecer bem a região do Nordeste do Brasil.

Segundo ele, “Governança Eletrônica’, ‘Desenvolvimento de Capital Humano’ é outro item aqui que talvez eu alteraria a ordem [...]. ‘Gestão do conhecimento’ eu colocaria bem mais abaixo [...]. Pra minha região lá que eu conheço, essa questão de conhecimento e desenvolvimento de capital humano eu alteraria ali para o ‘Nível F’, eu colocaria para baixo [...] ‘Captação de recursos financeiros’ também ficaria mais abaixo [...]. O que eu faria aqui né, tudo que estiver envolvido em ‘Infraestrutura Tecnológica’, ‘Governança Eletrônica’, eu acho que eu pegaria esses dois itens e colocaria lá pra um dos últimos níveis, por causa da dificuldade. Falando da minha região, né [...]. As primeiras seriam preparando a população pra isso, né [...]. Muitas vezes o jovem acaba saindo de sua cidade atrás de uma qualificação melhor em outra cidade” (I14). Por outro lado, o entrevistado I14 também considerou que o modelo atual está adequado à realidade de cidades da região Sul do Brasil, por exemplo.

Essa fala oportunizou a identificação de possíveis formas de tratamento para essa questão da desigualdade entre as cidades brasileiras, a serem analisadas em futuras pesquisas, a partir dos resultados da presente pesquisa. Entre elas, a possibilidade de adaptações ou de permitir exclusões de resultados esperados e até de áreas de competência, no escopo da avaliação, sendo devidamente acompanhadas de justificativas ou uma outra forma de representação do SCRM, que permita a construção personalizada de um perfil de inteligência da cidade. Ou, então, organizá-lo numa forma multidimensional, conforme supracitado pelo entrevistado U08.

Em relação ao código “Alteração”, no que tange à área de competência “Governança Eletrônica”, também se considerou necessário a inclusão de um

resultado esperado, que contemple a proteção de dados pessoais pela administração pública municipal, devido ao projeto de lei geral de proteção de dados pessoais ter sido aprovada no Senado Federal (AGÊNCIA SENADO, 2018), inspirada na regulação europeia (UE, 2016) e recentemente, sancionada pelo Presidente do Brasil (IMPrensa NACIONAL, 2018).

Por fim, de acordo com a opinião de todos entrevistados, na categoria “Perspectiva de Valor Público”, dimensão “Modelo de Referência”, as áreas de competência do modelo podem ampliar a percepção ou possibilitam a geração de valor público de distintos tipos no país, para as diferentes partes interessadas, uma vez implementadas e desenvolvidas nos municípios brasileiros.

Isso pode ser visto pelas falas de diferentes partes interessadas: “Sim, possibilita [...]”. Eu acho que algumas vão possibilitar mais valor para o cidadão, outras mais valor para o governo, outras mais valor para o cidadão e para o governo [...]” (U20); “[...] Ter uma gestão mais eficiente, a parte ali de estratégias e planos, de ter um ganho, através de um planejamento bem definido e bem executado pode trazer um valor para sociedade em geral, né. Eu acho que elas se completam de uma forma bem lógica assim [...]” (IC21); “[...] Acredito que sim, inclusive, eu acho que desde os níveis mais básicos de maturidade, acho que já vai caminhando pra isso, né [...]” (U19); “Eu acho que total, porque o valor público ele também é muito aquela definição de fora para dentro, né. Quem percebe o valor é a sociedade, o coletivo [...]. Aqui nesse modelo estou vendo mais do que a percepção de valor, eu estou vendo também a colaboração na co-criação do valor, o valor não sendo criado só do lado do governo, mas envolvendo a sociedade” (G02).

Essas evidências empíricas da presente pesquisa também possibilitaram identificação de futuras pesquisas de natureza quantitativa, para investigar essa relação da implementação dessas áreas de competências do SCRM no contexto de municípios, com a criação de valor público e em qual intensidade ou para quais representantes da Quádrupla Hélice. Além do levantamento da percepção de valor público, na perspectiva de representantes das distintas partes interessadas dos municípios, após implementação de iniciativas e projetos, baseados nas melhores práticas do SCRM.

6.1.2. Análise da Dimensão do Método de Avaliação (SCAM)

O Quadro 14 mostra a síntese de melhorias e de ajustes considerados pertinentes e relevantes, a partir da análise dos registros das entrevistas, com os representantes da Quádrupla Hélice, na dimensão “Método de Avaliação”. Nesse quadro, a primeira coluna mostra categorias da estrutura analítica, a segunda os códigos e a última coluna, traz evidências empíricas, com os principais trechos das falas dos entrevistados. Destaca-se que no caso da avaliação do SCAM pelos representantes da Quádrupla Hélice, o número de entrevistas foi menor, porque somente 17 dos 23 entrevistados tinham experiência anterior em diagnósticos, avaliações formais ou informais baseadas em alguma referência técnica e responderam as questões da Parte 2 do roteiro.

Na dimensão “Método de Avaliação, categoria “Processo de Avaliação”, os ajustes e as melhorias, considerados pertinentes e relevantes concentraram-se no código “Inclusão”. As questões levantadas pelos entrevistados são referentes à unidade organizacional e uma capacitação inicial. No caso dessa última foi incorporada ao método de avaliação, pois já na primeira avaliação piloto esta necessidade foi percebida na prática também.

Quanto à unidade organizacional no código “Inclusão”, embora, não tenha sido vivenciada a situação alertada na primeira avaliação piloto, por se tratar de um município de até 30 mil habitantes, considera-se que cabe reflexão e uma análise em futuras avaliações, no contexto de municípios considerados como maiores. Para solucionar esse ponto de atenção podem ser feitos “[...] *benchmarkings* em *cases* práticos, buscando experiência de quem participou de avaliações complexas, pra saber como se lida com esse nível de complexidade, devido ao tamanho de população das cidades maiores, como se avaliaria a cidade inteira” (I15).

Em geral, na categoria “Processo de Avaliação”, a maioria dos entrevistados consideraram o processo e suas etapas como adequados, assim como declarou um representante de universidade, por exemplo: “eu acho que esse é bem tradicional e eu acho que o teu método é a parte mais legal, assim sabe. [...] o método eu achei super legal [...]” (U22). Esse resultado se deve,

principalmente, ao fato de o SCAM ter sido adaptado de métodos de avaliação consagrados no mercado, que já passaram por refinamentos e algumas versões evolutivas, baseadas numa significativa quantidade de experiências empíricas.

Outros entrevistados destacaram a importância da etapa “Validar avaliação”, antes da etapa de conclusão da avaliação. Ressalta-se que essa etapa do SCAM foi pensada para verificar junto aos envolvidos da avaliação, se os resultados obtidos retratam a realidade da unidade organizacional, tendo em vista que se trata de uma avaliação externa e independente, em que o avaliador não vivencia o dia a dia do município, podendo fazer alguma interpretação incorreta e/ou inadequada.

Esses entrevistados observaram que: (i) “[...] Eu, especialmente, gostei da parte que tu colocou da validação da avaliação, que uma questão que às vezes se esquece, né, dessa parte, mas é justamente verificar a aderência entre o que a equipe de avaliação viu e o que de fato é a realidade também evidenciada [...]” (U19); (ii) “Uma coisa que eu achei bem interessante foi não ter esquecido da validação da avaliação, porque como qualquer avaliação ela é em cima de percepções, então, se tu não tem esse momento de reflexão conjunta, tu gera resultados inadequados [...]” (G07).

No que tange à categoria “Produtos Requeridos”, se identificou um código “Inclusão”, referente à definição de critérios claros, que podem ser incorporados ao SCAM de modo preventivo, para a resolução de impasses relacionados às evidências de resultados esperados, entre a equipe de avaliação e os envolvidos da unidade organizacional, durante uma avaliação.

Ainda, nessa categoria, um representante de universidade comentou sobre complementar as evidências da avaliação, com o que estiver publicado na imprensa: “[...]acho que talvez essa fonte documental [...], essas evidências indiretas dos jornais da cidade, as notícias poderiam ser fonte preliminar [...]” (U08). Na prática, isso também acabou sendo realizado na primeira avaliação piloto e pode ser observado, na “Planilha de Evidências” da referida avaliação, mas cabe uma menção no SCAM.

Além disso, alguns entrevistados lembraram que a avaliação pode vir a ser realizada, numa unidade organizacional anteriormente avaliada pelo método e, então, se deve incluir o último “Relatório da Avaliação”, quando houver, na categoria “Produtos Requeridos” do SCAM. Assim, esses resultados da época e a evolução do município no período desde essa última avaliação são levados em consideração durante a atual avaliação, no contexto em questão.

Em relação à categoria “Produtos Gerados” da dimensão “Método de Avaliação” não foram identificados ajustes e melhorias e foram considerados como adequados, na opinião de todos os entrevistados. Porém, embora, esteja fora do escopo dessa pesquisa, um representante da indústria mencionou que “faltaria aí uma declaração de alguém aí [...] Porque CMMI, MPS, CERTICS sempre tem uma declaração de alguém, que corrobora com aquele laudo de avaliação e publica, né. Mas, tá bem, os produtos estão adequados [...]” (I16). De fato, considera-se que os artefatos desenvolvidos nessa pesquisa podem ser usados como base, numa futura estrutura operacional e arranjo institucional.

Para tanto, uma dessas organizações poderia ser a responsável técnica pela manutenção da metodologia e emissão do relatório de avaliação, de acordo com a metodologia do presente estudo, visando ser reconhecida como um centro de referência em geração de conhecimento e de inovação para cidades, baseado na abordagem de *Living Labs* (VEECKMAN; GRAAF, 2015). Essa abordagem seria uma forma de ativar e de reforçar o ecossistema de Quádrupla Hélice, visando o enfrentamento de questões e oportunidades das cidades.

Já, outra instituição poderia atuar num papel isento e ser responsável pela emissão de um instrumento de reconhecimento da cidade em nível nacional, a partir dos resultados apresentados no relatório de avaliação, disponibilizado pela organização anteriormente mencionada. Algo similar ao que é feito, por exemplo, no caso da CERTICS (ALVES; SALVIANO; STEFANUTO, 2015).

Quanto à categoria “Papéis Envolvidos”, a análise dos registros das entrevistas possibilitou a identificação de ajustes pertinentes e relevantes, nos códigos “Inclusão” e “Alteração”. No caso do primeiro código, um papel foi sugerido pelos entrevistados, que oportuniza um diferencial ao SCAM, em

relação aos demais métodos de avaliação revisados na literatura e usados como base nesse estudo. Nesse código surgiu a sugestão de adicionar um papel denominado “Representante da Sociedade”, que seria alguém fora do âmbito da administração pública municipal. A inclusão desse papel na categoria “Papéis Envolvidos” faz todo um sentido, tendo em vista a perspectiva de valor público adotada nessa pesquisa e por se tratar de avaliações em organizações públicas, da esfera municipal. Portanto, essa sugestão foi incorporada ao SCAM também.

Cat.	Cód.	Evidências Empíricas
Processo de Avaliação	Inclusão	<p><u>Unidade Organizacional:</u> “[...] e aquela questão da complexidade, né, as duas pontas, uma a complexidade e a outra, a simplicidade, ou seja, como tem o conceito aí de unidade organizacional, de uma cidade poder escolher uma secretaria, enfim, um órgão, um escopo específico pequeno para essa avaliação, qual seria o impacto, de se ter resultado do tipo ah cidade ‘x’ é uma smart city nível tal, mas aí é lá na secretaria não sei o que e tal, né. E, outra, uma cidade é smart city como um todo, tá [...], como que isso repercutiria publicamente, essa é a maior preocupação, né, eu acho. Por outro lado, quando uma cidade grande, quiser fazer uma avaliação de nível de maturidade como smart city, envolvendo a cidade como um todo, quer dizer, a complexidade dessa avaliação, que é uma outra preocupação que se deve ter no método, como se viabilizaria esse tipo de avaliação [...]” (I15).</p>
		<p><u>Capacitação Inicial:</u> “Só não vi aqui, uma etapa onde a equipe ou usuário da cidade que vai participar, ela recebe uma capacitação do modelo e do método. Eu acho que é muito importante porque ele pode já ir mapeando onde ele pode conseguir os dados e talvez [...]. Talvez no momento da aplicação eu vou perder tempo precioso dele buscando informações, que não são necessárias ou que poderiam ajudar, mas ele não se preparou, ele não sabe onde é que tem e isso coloca em dúvida qual o tempo de aplicação do método [...]” (U08). “[...] em algum momento acho que precisa de uma capacitação, porque eu que sou técnica não achei difícil, achei fácil, mas tem muita informação [...]” (U01).</p>
Produtos Requeridos	Inclusão	<p><u>Evidências:</u> “Quando eu vou fazer uma avaliação de uma coisa subjetiva, vamos pensar [...], quando eu tô falando de uma cidade é mais próxima de inovação e é mais genérico, podem surgir dúvidas, né. Então, assim, eu avaliador considero que não, a pessoa considera que sim, né, então [...] eu não sei como seria os impasses, né, como seria tratado de alguma forma. [...] Eu acho que tem que ficar muito claro, porque a gente tá falando de uma cidade, envolvendo uma coletividade e daí, tu vai dizer não, não tá adequado, porque não me apresentou a evidência ‘x’, que eu entendo que ..., não, mas peraí, olha aqui tá ali a praça, entendeu, né? [...]” (I17).</p>
		<p><u>Relatório da Avaliação anterior:</u> “[...] é preciso que ela seja reavaliada, porque daí eu não sei mais [...] A empresa chega naquele nível e nunca mais [...]. Se ela quiser novamente, ela chama a avaliação, é ela que diz [...]. A gente tem em cidades aquela gestão daquele tempo, que é 4 anos, então, eu acho que tem que acompanhar, digamos, entrou um novo prefeito, não seguiu mais com aquilo, mudou a tecnologia [...] e aí não tá mais funcionando, quem é que dá manutenção pra aquilo, pra isso [...]. Porque a inovação não se dá de um dia pra outro [...], então é mais nesse sentido de continuidade [...]. Então, tu vai ter coisas que não é completamente atendido, porque é um processo, não é um fato [...] a gente vê evidências de que está no caminho com as ações [...] é um processo.” (I17). “[...] Isso é baseado em cima dos laudos de avaliação que ficam armazenados, né [...]. Quando for fazer tem que se basear nos anteriores [...]” (U23).</p>

Cat.	Cód.	Evidências Empíricas
Papéis Envolvidos	Inclusão	<p><u>Representante da Sociedade:</u> “Sim, eu acho que está faltando aí alguém de fora das prefeituras, alguém que seja representante da sociedade. Pegar por exemplo de Porto Alegre, pegar alguém ligado ao Orçamento Participativo, por exemplo. Se eu fosse aplicar em Porto Alegre teria ali um papel que seria alguém da cidade, que não seja da prefeitura. Ou seja, que não esteja vinculado, quem tá com a visão da sociedade [...]. Algum grupo de interesse da cidade, se a gente tivesse aquele modelo americano dos conselhos municipais, entendeu, esse pessoal teria que estar aqui, sem dúvida [...]. Ter a visão externa de quem recebe os serviços dessa prefeitura” (G18). “[...] Ter algum membro da sociedade participando acho que torna ainda mais robusta essa validação, enfim todo o processo [...]” (U19). “[...] a minha única dúvida, assim, principalmente, quando é uma cidade grande, entendeu, se eu não deveria ter uma equipe multidisciplinar, na equipe de avaliação. Alguns representantes de stakeholders da cidade [...], escolhidos aleatoriamente. Eventualmente, para entrevistado ou até mesmo para a equipe de avaliação mesmo, né [...]” (U08).</p>
	Alteração	<p><u>Equipe de avaliação:</u> “Eu acho que equipe de avaliação sempre deve ter, não ‘se necessário’. Sempre necessário, mais de um, mesmo no inicial. Justamente, para discussão entre avaliadores [...], o líder e o adjunto, no mínimo. Senão tu deixa o líder numa posição muito desconfortável, ele sozinho. Nesse caso ainda, que envolve muita coisa, interesse político, econômico e o cara tá ali no meio, né, então, eu acho que é sempre necessário, são muitos pontos subjetivos, né [...]” (I17). “[...] Justamente, eu senti falta do adjunto [...] É necessário um adjunto. (I16)” “Considerar como nós temos muitas implicações políticas aí, numa avaliação dessas, muitos interesses políticos em jogo, algum cuidado com que organismo seria credenciado para poder avaliar. Que se tentasse ter um mínimo possível de vies político, numa avaliação dessas. E que aquela questão de talvez nunca deixar um avaliador sozinho, né, que pelo menos mais de um avaliando, por menor que seja a cidade, enfim [...]” (I15). “Eu não sei se tu já pensou, mas os critérios para definir esses papéis e principalmente para selecionar entrevistados, tá [...] E, na equipe de avaliação, a questão dos pré-requisitos de formação e da capacitação [...] Quem teria competência para julgar isso tudo, num modelo que leva em conta tantas áreas de conhecimento, tantas variáveis como nesse caso teu aí.” (I15). “[...] o ‘Representante Local’ é o cara que tem que ter articulação e tem que estar autorizado, digamos assim pelo gestor, para essa ação pra ti não ter problemas [...] isso pode inviabilizar por uma questão simples [...]” (G07).</p>
Regras de Pontuação	Alteração	<p>“A minha dúvida é na escala de quatro pontos, mas assim eu acho que é um pressuposto do modelo a dependência do avaliador [...]. Ela pressupõe um alto nível de capacitação do avaliador e de alguma forma uma capacitação que padronize o olhar. Ela é dependente, é um requisito alguém muito fortemente treinado no modelo. Alguém que recém fez a capacitação, poderia ter um peso relativizado do modelo do que alguém que já fez 10 aplicações, porque ele é dependente desse olhar [...]” (U08). “A questão do nível de agregação, essa dicotomia binária, Sim, Não, é também forte aí, né.” (U08). “[...] a transitividade, né, o quanto que realmente o fato de eu tá muito bom em uns, compensa eu tá mal em outros [...]” (U08). “[...] a ponderação, os pesos, porque uma cidade, eventualmente, até um bairro, tem prioridades diferentes [...]” (U08).</p>

Quadro 14 – SCAM: resultados das entrevistas

Fonte: Elaborado pelo autor

Já, no código “Alteração” dessa categoria, os entrevistados identificaram critérios a serem considerados, na ocasião da escolha e da definição da “Equipe

de avaliação”, dada à suma importância das responsabilidades desse papel e do efeito de seus julgamentos, em resultados de cada avaliação e no reconhecimento desse trabalho pelas organizações públicas e seus agentes. Esses critérios serão incorporados claramente, no detalhamento do SCAM, buscando evitar futuros transtornos ou problemas, em próximas avaliações.

De acordo com os resultados na categoria “Regras de Pontuação” e no código “Alteração”, praticamente todos os entrevistados consideraram as regras e a escala de pontuação do SCAM como adequados. Embora, fragilidades tenham sido observadas por um representante da universidade (U08), que também são observadas nos demais métodos de avaliação, que seguem esse tipo de escala e foram utilizados como base nessa pesquisa.

Portanto, nesse momento, se optou por não tratar essas fragilidades identificadas, pois da forma originalmente desenvolvida, o SCAM foi considerado como adequado pela maioria dos representantes da Quádrupla Hélice e não deixou de cumprir com sua funcionalidade esperada, mostrando possibilitar uma avaliação piloto na prática, mesmo com essa limitação identificada. Por outro lado, se admite que essas fragilidades são pertinentes e relevantes. Considera-se que o SCAM pode ser revisto no futuro, a partir de investigações a serem conduzidas nesse sentido. Uma possível solução sugerida pelo entrevistado seria “cada cidade ter a possibilidade de variar pesos, de calibrar por algum aspecto como população, prioridades da cidade [...]” (U08).

6.1.3. Análise da Dimensão da Metodologia (SCML)

A partir da análise dos registros das entrevistas na dimensão “Metodologia” e categoria “Arquitetura”, os representantes da Quádrupla Hélice consideraram que percebem um alinhamento entre o método de avaliação e o modelo de referência desenvolvidos nessa pesquisa, constituintes da arquitetura da SCML. Destaca-se que no caso da avaliação da SCML, o número de entrevistas também foi menor, totalizando os mesmos 17 entrevistados, da validação feita para o SCAM, mostrada no item anterior.

De acordo com a visão dos entrevistados, a SCML pode orientar a implementação e a avaliação de *smart cities*, a partir dos seus componentes arquiteturais: o SCRM e o SCAM. Eles salientaram acerca do funcionamento de modo integrado entre esses componentes, como observado nessas falas: “[...] O método é um processo, o processo é um processo meio que padrão assim, que não poderia ser diferente. Agora eu tô tentando ver, agora tentando juntar as duas coisas. O processo apesar de ser um padrão, ele se utiliza de estruturas do modelo, que são as áreas de competência, são resultados esperados, são evidências, então, pra mim tem um alinhamento total [...]. Então, toda vez que vou dizer que tá num nível, eu vou buscar os resultados esperados que estão lá no modelo [...]. Então, achei lógico, consistente, bem adequada” (G02); “Acredito que sim, porque nesse trabalho tu tem que ter um fechamento em relação ao que tu tá implementando, em relação ao que tu obteve de resultados [...]” (I17).

De qualquer forma, alguns ajustes e melhorias foram considerados pertinentes e relevantes na categoria “Arquitetura”, emergindo o código “Alteração”. Entretanto, essas alterações a seguir serão tratadas como oportunidades de pesquisas futuras, em continuidade e partir dos resultados da presente pesquisa. Ressalta-se que essas alterações mencionadas pelos entrevistados foram pensadas pela pesquisadora, inicialmente. Entretanto, se optou por recuar e remover do escopo dessa pesquisa, frente ao desafio considerável de construção dos primeiros artefatos da SCML.

Por outro lado, se tomou cuidado na ocasião do projeto e do desenvolvimento dessa metodologia na presente pesquisa, para futuramente possibilitar uma expansão da arquitetura da SCML pela pesquisadora. Assim, os resultados obtidos na análise dessas entrevistas vêm reforçar essa ideia inicial para a SCML, como uma solução completa para a classe de problemas dessa pesquisa. Entende-se que essas alterações na categoria “Arquitetura” correspondem a novos componentes a serem implementados e incorporados no futuro à arquitetura inicial da SCML. Objetivamente, esses novos componentes serão disponibilizados, em futura atualização do *hotsite*.

Um dos novos componentes arquiteturais trata-se de uma plataforma para suportar as atividades de avaliação, bem como as atividades administrativas

relacionadas. Segundo representante da indústria, a SCML “[...]precisa ter uma ferramenta para viabilizar a avaliação. Eu acho que a gente utilizar documentos, planilhas, etc. é uma coisa, que dependendo do nível de complexidade, com eu já tinha falado antes, né, vai se tornar praticamente inviável, então, se pensar numa ferramenta, assim como CERTICS pensou, né, uma ferramenta tipo workflow, onde o avaliador faz a avaliação toda em cima da ferramenta [...]. Isso vai facilitar [...], acho que seria uma coisa importantíssima de se ter [...]” (I15).

Além disso, essa plataforma, por meio de uma integração com o *hotsite* da SCML pode publicar as avaliações vigentes dos municípios, atendendo a outra alteração sugerida por um representante de governo: “[...] que isso esteja publicado de forma transparente, onde é que a cidade tá, né, que as pessoas possam também ter essa referência [...], eu posso também estar me comparando com outras cidades, né” (G02).

Essa seção apresentou a análise dos resultados dos registros das entrevistas realizadas, com 23 representantes da Quádrupla Hélice. O próximo item apresenta a análise dos resultados obtidos numa primeira avaliação piloto dos artefatos desenvolvidos na presente pesquisa, num município brasileiro.

6.2. PRIMEIRA AVALIAÇÃO PILOTO

A seguir, os resultados da primeira avaliação piloto são apresentados e analisados, conforme a estrutura analítica definida no Quadro 5 do item 4.5.2.

6.2.1. Análise da Dimensão da Metodologia (SCML)

O Quadro 15 apresenta o resultado da avaliação do atendimento dos requisitos especificados para a SCML, no Capítulo 5, no que tange às categorias de “Requisitos Funcionais” e “Requisitos Não Funcionais”, registrado pela pesquisadora, durante e após a conclusão das atividades da primeira avaliação piloto.

De acordo com o Quadro 15, os requisitos não funcionais foram refinados em características e subcaracterísticas do modelo da norma ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011b), sendo adaptados ao contexto de *smart cities* e aos objetivos

da presente pesquisa. As colunas “Sim” e “Não”, assinaladas com “X” mostram os requisitos registrados como atendidos e não atendidos, respectivamente, após a conclusão dos procedimentos e atividades das etapas Desenvolvimento, Avaliação e Conclusão da DSR. Já, a última coluna, “Observação/Evidência” traz uma justificativa para a resposta obtida na avaliação do atendimento, em cada requisito da linha.

Observa-se nesse quadro todos os requisitos atendidos, exceto, no caso dos requisitos REQ16 e REQ22, o que pode ser considerado um resultado satisfatório dessa pesquisa. O REQ16 não teve como ser testado na prática durante a avaliação piloto, devido ao contexto de melhoria não fazer uso referências anteriores em *smart cities*. Portanto, se decidiu pelo não atendimento desse requisito nesse momento e a sugestão de pesquisa futura, num município nessa condição. Além disso fica como sugestão de pesquisa futura em relação ao REQ16, a criação de um procedimento repetível, com critérios objetivos para a realização desse mapeamento, com a literatura existente na área.

Quanto ao REQ22 reconhece-se que seu atendimento poderá ser verificado somente num próximo ciclo de DSR, com procedimentos de avaliação. No caso de todos os demais requisitos, se considera o atendimento nesse momento, considerando-se os procedimentos de avaliação realizados na pesquisa e as justificativas apresentadas, na última coluna do Quadro 15. De qualquer forma, isso não impede desses resultados mudarem, em futuros ciclos de avaliação da SCML e de seus demais componentes.

No que tange à análise da categoria “Arquitetura”, os relatórios técnicos referentes ao detalhamento dos artefatos desenvolvidos (SCML.pdf, SCR.M.pdf e SCAM.pdf) serviram como referência técnica, para a criação da apresentação dos respectivos artefatos aos envolvidos no município, assim como para fins de consulta, durante a realização das atividades da avaliação piloto.

Requisitos Funcionais/ Requisitos Não Funcionais		Atendimento dos Requisitos			
		Sim	Não	Observação/Evidência	
Funcionalidades Esperadas	REQ01	X		SCRM.pdf; Avaliação Piloto n. 1	
	REQ02	X		SCAM.pdf; Avaliação Piloto n. 1	
	REQ03	X		SCML.pdf; Avaliação Piloto n. 1	
Adequação Funcional	<i>Compleitude Funcional</i>	REQ04	X	Plano da Avaliação, Planilha de Evidências, Pesquisa de Satisfação, Apresentação e Relatório da Avaliação Piloto n. 1	
	<i>Correção Funcional</i>	REQ05	X	Planilha de Evidências, Pesquisa de Satisfação, Apresentação e Relatório da Avaliação Piloto n. 1	
	<i>Apropriação Funcional</i>	REQ06	X	Capítulo 5; SCML.pdf; SCRM.pdf e SCAM.pdf	
Confiabilidade	<i>Disponibilidade</i>	REQ07	X	Disponível no <i>Google Sites</i> , desde 03/08/18.	
	<i>Recuperabilidade</i>	REQ08	X	Registros e recursos da ferramenta <i>Google Sites</i> .	
		REQ09	X	Registros e recursos da ferramenta <i>Dropbox</i> .	
Usabilidade	<i>Recon. de adequação</i>	REQ10	X	Apresentação e Relatório da Avaliação Piloto n. 1; Entrevistas	
	<i>Apreensibilidade</i>	REQ11	X	Reunião de apresentação da pesquisa e Dia 1 da Avaliação Piloto n.1	
		REQ12	X	Capítulo 5; SCML.pdf; SCRM.pdf e SCAM.pdf	
Segurança	<i>Facilidade de uso</i>	REQ13	X	Pesquisa de Satisfação, Apresentação e Relatório da Avaliação Piloto n. 1	
	<i>Confidencialidade</i>	REQ14	X	Capítulos 4 e 6; SCML.pdf; SCRM.pdf e SCAM.pdf	
Segurança	<i>Integridade</i>	REQ15	X	Controles de acesso do <i>Dropbox</i> e <i>Google Sites</i>	
	Compatibilidade	<i>Coexistência</i>	REQ16		X
Manutenibilidade	<i>Modularidade</i>	REQ17	X	Capítulo 5; SCML.pdf; SCRM.pdf e SCAM.pdf	
	<i>Reusabilidade</i>	REQ18	X	SCML.pdf	
	<i>Analísabilidade</i>	REQ19	X	Capítulo 5 e Apêndices C e D	
		REQ20	X	Conteúdo do Capítulo 6 e controle de versão do documento	
	<i>Modificabilidade</i>	REQ21	X	Conteúdo do Capítulo 6 e controle de versão do documento	
		REQ22		X	Somente num próximo ciclo de DSR com avaliação piloto e entrevistas
	<i>Testabilidade</i>	REQ23	X	Registros das entrevistas e da avaliação piloto	
REQ24		X	Esse relatório com registro de atendimento dos requisitos especificados		
Portabilidade	<i>Adaptabilidade</i>	REQ25	X	Consulta em qualquer equipamento eletrônico e sistema operacional	
	<i>Instalabilidade</i>	REQ26	X	Publicação para download em arquivo “.pdf”, no <i>hotsite</i> .	

Quadro 15 – Resultado do atendimento dos requisitos especificados

Fonte: Elaborado pelo autor

Na categoria “Arquitetura” da SCML, o conceito de competências como unidade de avaliação de *smart cities* pode ser testado na prática. Esse enfoque por competências permitiu identificar e reunir um conjunto de evidências na “Planilha de Evidências”, como resultados comprováveis no contexto da unidade organizacional, para cada área de competência do Nível G e associadas às iniciativas do escopo da avaliação piloto. Entre essas evidências foram encontrados registros de recursos humanos capacitados, processos, práticas, resultados, documentos, planilhas, notícias, fotos, leis, afirmações das entrevistas, entre outras.

Ainda, na categoria “Arquitetura” da SCML, a avaliação piloto permitiu identificar a necessidade de criação de outro componente arquitetural: uma plataforma *web* para apoiar os processos de gerenciamento e de execução das avaliações nos municípios. Esse novo componente da SCML pode disponibilizar, por exemplo, um repositório compartilhado de evidências da unidade organizacional, facilitando o trabalho de cada avaliação e o paralelismo do trabalho entre os integrantes da equipe de avaliação. Esse novo componente pode suportar a parte operacional e administrativa de uma avaliação, a automatização de *templates* do SCAM, trabalho remoto, entre outros requisitos.

A avaliação piloto também permitiu identificar na categoria “Arquitetura”, a necessidade de um componente futuro referente à uma equipe técnica, recursos humanos que atendam critérios e tenham competências mínimas, tanto para revisão periódica dos artefatos quanto para compor as equipes de avaliação, junto com a pesquisadora. Esse componente surgiu na ocasião do julgamento realizado pela pesquisadora sobre as evidências associadas para cada resultado esperado de cada área de competência, na avaliação piloto.

Embora, não tenha se tornado um impedimento nessa primeira avaliação piloto, em virtude da pesquisadora ter conhecimento e experiência nas áreas de competência do Nível G, a ausência desse componente na arquitetura da SCML pode se tornar um impedimento no futuro, em caso de avaliações de níveis superiores de maturidade do SCRM, tais como competências requeridas para julgar nas áreas de planejamento urbano e de meio ambiente, por exemplo.

Em relação à categoria “Satisfação” foi aplicada uma pesquisa de satisfação com os envolvidos na primeira avaliação piloto, baseada em critérios objetivos referentes às dimensões: “Satisfação com Avaliação Piloto” e “Satisfação com Equipe de Avaliação”. Entretanto, a estratégia de aplicação usada pela pesquisadora não teve êxito, na quantidade respostas obtidas nessa unidade organizacional. Ocorre que devido a outro compromisso na agenda da prefeita, os formulários impressos não puderam ser aplicados pessoalmente, no Dia 3 da avaliação, sendo recolhidos dois dias depois, num envelope fechado.

Conforme o Quadro 16, apenas dois de um total de cinco envolvidos responderam a pesquisa. Ainda, um dos formulários não apresentou respostas para a segunda dimensão, o que pode ser explicado pela possibilidade de se tratar do Representante Local, que atuou junto na equipe de avaliação e optou por não avaliar a si próprio, ou, pela impossibilidade do respondente esclarecer dúvidas sobre o preenchimento correto da pesquisa, com a pesquisadora. Também não foram obtidas respostas para a questão aberta.

A) Satisfação – Avaliação Piloto		Ótimo	Bom	Regular	Ruim
1	Planejamento da Avaliação Piloto.	(1)	(1)		
2	Processo e atividades da Avaliação Piloto.		(2)		
3	Material de apoio (resumo, capacitação, plano ...).	(2)			
4	Carga horária total da Avaliação Piloto.	(1)	(1)		
5	Distribuição da carga horária da Avaliação Piloto.	(1)	(1)		
6	Atingimento dos objetivos da Avaliação Piloto.	(2)			
7	Coerência dos resultados com realidade do município.	(1)	(1)		
8	Satisfação com a Avaliação Piloto de um modo geral.	(2)			
B) Satisfação – Equipe de Avaliação					
9	Conhecimento dos (as) avaliadores (as).	(1)			
10	Metodologia utilizada pelos (as) avaliadores (as).	(1)			
11	Clareza nas apresentações e exposições.	(1)			
12	Clareza no esclarecimento de dúvidas.	(1)			
13	Postura profissional.	(1)			
14	Satisfação com os avaliadores(as) de um modo geral.	(1)			
15	Observações / Comentários / Sugestões:	Não foram feitos apontamentos.			

Quadro 16 – Resultados da pesquisa de satisfação

Fonte: Elaborado pelo autor

Por outro lado, quando se analisa a percepção desses dois respondentes pode-se dizer que ficaram satisfeitos de um modo geral, no que tange aos critérios mostrados, no Quadro 3. Além disso, as discussões geradas e os comentários feitos pelos integrantes da unidade organizacional, durante e após

a reunião presencial de validação e de apresentação dos resultados da avaliação piloto corroboram com essa visão.

Esse item tratou da análise da dimensão da metodologia em *smart cities*, considerando a análise dos dados coletados nessa primeira avaliação piloto. O item a seguir, trata da análise da dimensão do modelo de referência da pesquisa.

6.2.2. Análise da Dimensão do Modelo de Referência (SCRM)

Na análise da dimensão do SCRM, categoria “Nível de Maturidade”, a primeira avaliação piloto permitiu confirmar na prática que o Nível G – Cidade Gerenciada corresponde ao nível mais básico e que pode ser de fato o primeiro estágio, em busca da transformação em cidade inteligente. Constatou-se que é pequeno o esforço necessário para que Nova Santa Rita implemente completamente os resultados esperados das áreas de competência do nível G, diante das evidências relacionadas às competências atuais de gestão, implementadas pela administração pública municipal.

Durante a avaliação piloto foi observada nessa unidade de análise a conquista de reconhecimentos pelas práticas de gestão. Entre essas, a conquista do “Prêmio Gestor Público” nos três últimos anos consecutivos, pela excelência e eficiência em práticas de gestão pública (AC, 2017a), a do “Prêmio Estadual de Empreendedorismo”, por duas vezes consecutivas, por práticas de empreendedorismo (AC, 2017b) e, ainda, evidências de que o município vem se consolidando como referência para visitas de *benchmarking* de representantes de outros municípios (AC, 2017c) e para estudos de caso (AC, 2018b), em pesquisas científicas de distintas áreas de conhecimento (AC, 2018b).

Em resumo, basicamente, o que falta ao município em relação ao esperado no Nível G é uma adaptação e/ou ampliação das competências já existentes em “Estratégias e Planos”, “Legislação e Regulação” e “Políticas Públicas”, na direção estratégica de se tornar inteligente. Por isso, houveram recomendações no “Relatório de Avaliação” de serem mantidas as práticas atuais de gestão, pois já existem elementos considerados inteligentes no “Plano de Governo” e no “Programa de Gestão de Metas” do município, tais como as

iniciativas e as ações focadas no cidadão e na sustentabilidade. Inclusive, a unidade organizacional possui competências requeridas, em nível superior de maturidade do SCRМ.

Entende-se que a trajetória supracitada na busca pela excelência, as práticas atuais de gestão implementadas pela administração pública municipal e as constantes visitas recebidas facilitaram o primeiro contato da pesquisadora, o aceite para ser estudo de caso e a execução das atividades da pesquisa. Nesse caso, cabe como ponto de atenção para as próximas avaliações piloto, que os próximos ambientes podem não ter características tão favoráveis, para a avaliação da aplicabilidade dos artefatos.

No que tange à categoria “Áreas de Competência” foi percebida robustez no detalhamento e no alinhamento das áreas de competência aos fundamentos do Nível G de maturidade. Durante a avaliação piloto foram identificados pequenos ajustes apenas na redação dos resultados esperados “EEP.3” e “EEP.4” da área “Estratégias de Planos” e “LER.1” e “LER.2” da área “Políticas Públicas”, para incluir outros exemplos de implementação, considerando as evidências encontradas na unidade organizacional.

Em relação à categoria “Resultados Esperados”, a avaliação piloto possibilitou confirmar a adequação do conjunto de resultados esperados de cada área de competência. Os resultados esperados do SCRМ se mostraram interpretáveis e viáveis na prática, pelo fato de terem sido compreendidos na ocasião das entrevistas e na coleta de evidências relacionadas na unidade organizacional, registradas na “Planilha de Evidências” da avaliação piloto.

O SCRМ foi útil e desempenhou papel importante como artefato de referência técnica e de consulta a todo momento, nas atividades da avaliação piloto. Nessa primeira avaliação piloto de Nível G, entretanto, não foram identificados ajustes e melhorias significativas para o conteúdo desse artefato, de modo geral. Portanto, se reconhece a necessidade dessa dimensão seguir sendo analisada em futuros ciclos de avaliação da DSR e de avaliações piloto, em distintos municípios e níveis de maturidade do modelo. Considera-se que os

procedimentos de avaliação apresentados no item 6.1 dessa seção mostraram-se mais efetivos no sentido de identificação de melhorias para esse artefato.

6.2.3. Análise da Dimensão do Método de Avaliação (SCAM)

Na análise da dimensão do SCAM, categoria “Processo de Avaliação”, a avaliação piloto possibilitou identificar uma melhoria referente à fase “Preparar a avaliação”. Observou-se a necessidade de inclusão de uma atividade nessa fase, que corresponde a uma apresentação institucional do município a ser feita pelo Representante Local ou alguém designado por ele, para melhor compreensão dos aspectos relevantes, prioridades e especificidades da unidade de análise pela equipe de avaliação. Assim como foi feita pelo Assessor Superior durante essa primeira avaliação piloto, embora, não estivesse no processo.

Na categoria “Produtos Requeridos” dessa dimensão, a experiência da primeira avaliação piloto oportunizou considerar que durante a atividade de análise de evidências pelo avaliador poderá ocorrer a necessidade de solicitação remota de outras informações e evidências, para a equipe envolvida na unidade organizacional. Nessa avaliação foram feitos contatos, via telefone e WhatsApp, para complementar a análise e coletar evidências adicionais para a Planilha de Evidências, após visita e realização da avaliação propriamente dita. Isso poderia ser sustentado, pela plataforma mencionada acima e futuro componente.

Quanto à categoria “Produtos Gerados”, a avaliação piloto possibilitou a criação do formulário da “Pesquisa de Satisfação” e do modelo de “Apresentação de Resultados da Avaliação”, que não estavam previstos inicialmente. A necessidade desses produtos foi percebida pela pesquisadora, durante a realização das atividades no município. Além disso, durante o preenchimento dos modelos de “Plano de Avaliação”, “Planilha de Evidências” e “Relatório da Avaliação” foram feitos ajustes pela pesquisadora, para melhor apresentação e organização das informações.

Em relação à categoria “Papéis Envolvidos” ficou claramente identificada a necessidade de mais um papel (Avaliador Adjunto) na equipe da avaliação, no mínimo, para divisão do trabalho e auxiliar na interpretação e no julgamento dos

resultados da avaliação, já nesse primeiro nível de maturidade. Ainda, nessa categoria, se constatou a necessidade de um critério de seleção, para compor a equipe de avaliação com especialistas em determinadas áreas de competência, quando se tratar de avaliação, para níveis intermediários e avançados do SCRМ.

Para a categoria “Regras de Pontuação” não foram identificadas oportunidades de melhoria, considerando-se a experiência dessa primeira avaliação piloto. Por fim e de modo geral, os resultados obtidos nessa primeira aplicação dos artefatos foram satisfatórios, pois todos mostraram na prática o cumprimento do objetivo para o qual foram desenvolvidos, dentro do ambiente estudado.

Embora, esses resultados sejam considerados positivos e satisfatórios, se reconhece que cabem outras avaliações piloto, em municípios com diferentes tamanhos de população, características geográficas, socioeconômicas e culturais (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015) e, na medida do possível, a condução de pesquisas-ação nesses municípios avaliados, tendo como base técnica o SCRМ.

Dessa forma pode-se confirmar a aplicação da metodologia e de seus componentes à realidade brasileira e aos distintos níveis de maturidade. Essas futuras avaliações devem ser realizadas por equipe de avaliadores credenciados e antecipadamente, capacitados na metodologia desenvolvida nesse estudo. Também devem ser realizadas de modo sequencial e incremental, para oportunizar revisão e refinamento da metodologia a cada avaliação, se for necessário. Para tanto, uma das integrantes da equipe de avaliação deverá ser representada pela pesquisadora.

6.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da análise dos dados coletados, de acordo com os procedimentos executados na etapa de Avaliação dessa DSR, via entrevistas individuais com representantes da Quádrupla Hélice e condução de uma primeira avaliação piloto, no município gaúcho de Nova Santa Rita, se evidenciou que os artefatos

desenvolvidos nesse estudo (SCML, SCRUM e SCAM) podem ser considerados uma possível solução para o problema dessa pesquisa.

Esses procedimentos oportunizaram a identificação de vários ajustes e melhorias, julgados pertinentes e relevantes para a revisão e o refinamento desses artefatos, em parte ainda em tempo de realização dessa pesquisa e outros, a serem tratados pela pesquisadora, em futuras investigações. De modo geral, também permitiram observar divergências e convergências entre os resultados obtidos, a partir da execução desses procedimentos da etapa de Avaliação.

Entre as convergências está a possibilidade de gerar valor público para as diferentes partes interessadas da Quádrupla Hélice, uma vez que *smart cities* sejam concebidas pela administração pública municipal, considerando o desenvolvimento do conjunto de áreas de competência recomendadas no SCRUM. Além da necessidade de a equipe de avaliação ser formada pelo Avaliador Líder e, no mínimo, mais um Avaliador Adjunto, bem como que a percepção de que a versão Beta do SCAM se encontra consistente e robusta, estando mais próxima de ser considerada como pronta e liberada na versão 1.0.

Por sua vez, a estrutura e o modo de organização do SCRUM destacaram-se como origem das principais divergências encontradas na etapa de Avaliação da DSR. Na prática, durante a avaliação piloto, a estrutura por estágios se mostrou adequada e satisfatória para os integrantes do município objeto do estudo de caso e pesquisadora. Por outro lado, alguns dos representantes da Quádrupla Hélice entrevistados questionaram o pressuposto do SCRUM ser um modelo sequencial, provendo outro ponto de vista em relação ao problema estudado. Foi sugerido do modelo ser estruturado e organizado de modo contínuo ou, ainda, de uma forma multidimensional, dada as características distintas dos municípios.

Portanto, se reconhece que ainda existem fragilidades e limitações na versão dos artefatos, após esse ciclo de avaliação da DSR, a serem tratadas oportunamente, com cautela e com rigor científico, observando as heurísticas de construção e os procedimentos definidos nos protocolos, dessa pesquisa.

Adicionalmente, se destaca que esses artefatos desenvolvidos podem ser considerados um instrumento inicial e valioso do ponto de vista prescritivo, que mostraram servir não apenas para designar um nível de maturidade do SCRM, para uma dada unidade organizacional.

A utilidade desses artefatos abrange além desse escopo e objetivo, pois auxiliam numa questão maior no contexto da gestão pública, pois promove a adoção de uma cultura de inovação e de “cidade inteligente”, tão necessária e favorável à melhoria de processos e de práticas na administração pública municipal, no intuito de gerar ou de possibilitar a geração de valor público, para todas as partes interessadas de um município, na medida em que as áreas de competência do SCRM começam a ser discutidas e implementadas na prática, em iniciativas e em projetos de *smart city*.

Ocorre que esse esforço de implementação do SCRM e de avaliação, segundo o SCAM acaba levando a um processo contínuo de melhoria, quando encarados com motivação e com empenho por parte da administração pública municipal, em razão das recomendações e dos encaminhamentos possíveis, presentes no conteúdo do Relatório de Avaliação, gerado conforme o método da presente desenvolvido na presente pesquisa.

De um modo geral, uma avaliação de acordo com o SCAM e frente ao modelo de referência SCRM possibilita “[...] eu saber onde é que tá o meu nível de maturidade na cidade, mas ele também me dá uma possibilidade de também ser uma consultoria para usar pra melhoria mesmo [...] acho que ele tem esses dois objetivos” (G02). Ou seja, a metodologia SCML e seus componentes, quando utilizados na prática de modo integrado possibilitam o alcance de um segundo objetivo relacionado à melhoria de práticas e o desenvolvimento de competências organizacionais, pois uma avaliação de acordo com o SCAM mostra lacunas e relaciona ações recomendadas a serem implementadas, em busca de uma situação desejada, além da designação do nível de maturidade alcançado nessa avaliação.

Além dessas considerações genéricas acerca dos resultados apresentados nos itens anteriores, os próximos itens dessa seção trazem algumas discussões teóricas relacionadas a presente pesquisa.

6.3.1. Aplicação das Diretrizes de DSR na Pesquisa

Esse item mostra a aplicação das diretrizes da DSR (HEVNER et al., 2004), descritas no item 4.1, no contexto dessa pesquisa. Essa aplicação e discussão teórica a seguir retrata a situação e a versão atual dos artefatos, desenvolvidos e validados nessa pesquisa (conforme os itens 6.1 e 6.2):

- i. *Design* como artefato: os artefatos consistem numa metodologia (SCML), que é a base para responder a questão de pesquisa, representando uma solução sobre o que implementar (modelo de referência - SCRM) e como avaliar *smart cities* (método de avaliação - SCAM);
- ii. Relevância do problema: não restam dúvidas se vale a pena investir em *smart cities*, porém, há questionamentos do que implementar, por onde começar, o que fazer para se tornar e como avaliar uma *smart city*, que potencialize a geração de valor público. Além disso, nos próximos anos existe tendência de aumento de pessoas em zona urbana e transformação dessas áreas em *smart cities*, em âmbito global. Por sua vez, essas iniciativas requerem investimentos públicos não triviais e atualização da infraestrutura atual das cidades. Recursos inadequados e falhas podem ocasionar perda monetária, prejuízos e ausência de valor público. Torna-se relevante, então, o que conceber nessas iniciativas, gradualmente e minimizando tais riscos e impactos negativos, surgindo a necessidade de consolidação de melhores práticas adotadas com sucesso, para fins de referência;
- iii. Avaliação do *design*: as seções 6.1 e 6.2 mostram resultados obtidos na avaliação dos artefatos quanto à utilidade, qualidade e eficácia, baseada na percepção de representantes da Quádrupla Hélice e na prática, por meio de uma primeira avaliação piloto, no município de

Nova Santa Rita. Nessa avaliação foram feitas análises e validações dos artefatos desenvolvidos, de acordo com as estruturas analíticas definidas no item 4.5;

iv. Contribuições da pesquisa:

- Principais contribuições científicas para a área de conhecimento: a) o mapeamento de boas práticas em *smart cities*, através do desenvolvimento do modelo de referência, sob a perspectiva de valor público; b) o método que possibilita avaliar a capacidade de *smart cities* de gerar valor público, a partir do atendimento de elementos considerados inteligentes; c) o protocolo de pesquisa adotado para construir a metodologia e seus componentes; d) maior compreensão do significado do conceito de *smart city*; e) o fornecimento de subsídios para futuras pesquisas na área;
- Principais contribuições gerenciais e práticas são: a) a facilitação da autoavaliação de municípios, em relação ao esperado para se tornar *smart city*; b) o fornecimento de fundamentos de para melhorias gradativas em práticas na gestão pública, para a transformação em *smart city*; c) o fornecimento de fundamentos para a determinação do nível de inteligência das cidades; d) a possibilidade de ser aplicável em cidades brasileiras de diferentes perfis e tamanho; e) a possibilidade de uma comparação objetiva entre as cidades brasileiras; f) a possibilidade de ajudar a criação de instrumento de reconhecimento aos esforços de inovação pelas cidades e no desenvolvimento de planos e políticas públicas em *smart cities*; g) a possibilidade de ser adotado ou servir como referência de metodologia em *smart cities*, em outros países em desenvolvimento, como no Brasil.

- v. Rigor de pesquisa: pesquisa desenvolvida sob o paradigma de *Design Science* e método *Design Science Research*, de caráter prescritivo. Foram usados métodos e procedimentos estabelecidos em protocolo de pesquisa e detalhados no Capítulo 4 desse trabalho. Entre eles,

revisão sistemática de literatura, entrevistas, estudo de caso, análise de conteúdo, avaliações piloto, entre outros, que possibilitam repetição e/ou evolução de novas versões dos artefatos desenvolvidos;

- vi. *Design* como processo de pesquisa: Construção dos artefatos, conforme o desenho de pesquisa ilustrado na Figura 2, com as etapas do processo cognitivo, do método DSR e de desenvolvimento desta pesquisa, além das relações entre essas etapas e os diferentes procedimentos empregados. Artefatos revisados e refinados em nova versão, após contemplarem ajustes e melhorias identificadas, em entrevistas com representantes de partes interessadas distintas e multidisciplinares: universidade, governo, indústria e cidadãos. Assim como, depois de análise documental de fontes secundárias associadas ao município brasileiro da avaliação piloto, como planos, relatórios, documentos estratégicos, publicações disponíveis em *websites* e redes sociais. Formalização das heurísticas de construção e contingenciais, explicitando limites dos artefatos, condições de uso e em que situações são úteis;
- vii. Comunicação de pesquisa: comunicação de resultados preliminares em formato de artigos científicos anteriormente publicados em eventos científicos da área. Além da comunicação dos resultados finais da pesquisa no formato dessa tese de doutorado e de publicação da versão “Beta” da metodologia e de seus componentes arquiteturais, em seu *hotsite*, após revisão e refinamento, em várias avaliações piloto.

Esse item apresentou os resultados da aplicação e uma discussão acerca das diretrizes da DSR (HEVNER et al., 2004), considerando a presente pesquisa, de um modo geral. O item seguinte mostra a aplicação de princípios de *design* para modelos de maturidade, num dos artefatos dessa pesquisa, o SCRM.

6.3.2. Avaliação do Modelo de Maturidade por Princípios de *Design*

Conforme objetivos de pesquisa, um dos artefatos desenvolvidos constitui-se num modelo de maturidade por estágios: o SCRM. Nesse item se

analisa e discute esse modelo desenvolvido, com base num *framework* de princípios gerais de *design* para modelos de maturidade (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011). A partir desses princípios busca-se clarear a relevância, a utilidade e a capacidade do SCRМ de cumprir os objetivos, para os quais foi projetado e desenvolvido nessa pesquisa.

De um modo geral, os modelos de maturidade auxiliam na definição de planos de ação para a melhoria de processos, a partir dos resultados de um diagnóstico, uma avaliação da situação de práticas atuais de uma determinada organização em comparação ao estado e práticas desejadas, considerando-se um conjunto de melhores práticas, consolidadas e reconhecidas, num determinado domínio ou área de conhecimento.

Em razão disso, esses modelos precisam ser sólidos do ponto de vista teórico e com qualidade para serem úteis às partes interessadas (TORRINHA; MACHADO, 2017). Dessa forma, os “modelos de maturidade cumprem diferentes propósitos tais como comparação, identificação de lacunas ou avaliação do estado atual da organização” (TORRINHA; MACHADO, 2017, 253).

Nesse caso, considerar a abordagem e os princípios de *design* para modelos de maturidade de Pöppelbuss e Röglinger (2011) pode maximizar o propósito de uso de um dado modelo (TORRINHA; MACHADO, 2017). Sendo assim, esses princípios são discutidos no Quadro 17, no contexto do SCRМ, conforme os grupos de princípios de *design*, nessa abordagem.

Smart Cities Reference Model (SCRМ)	
Princípios	Avaliação
Domínio de aplicação	Melhores práticas em <i>Smart Cities</i>
Pré-requisitos de aplicabilidade	Ser um município brasileiro com a intenção de se tornar uma cidade inteligente, que possibilita gerar valor público
Propósito de uso	O resultado da avaliação da maturidade pode ser usado para fins de comparação, descrição e prescrição.
Público alvo	Representantes da administração pública municipal que desejam implementar melhores práticas em <i>smart cities</i>
Fatores de diferenciação de modelo de maturidade semelhante	- Estágios de evolução gradual, numa visão gerencial de <i>smart city</i> ; - Aplicável à realidade de cidades brasileiras; - Reúne melhores práticas com o intuito de gerar valor público para representantes da Quádrupla Hélice.
Validação do modelo	Desenvolvimento baseado em revisão da literatura de <i>smart cities</i> , validado e revisado com representantes da Quádrupla Hélice e um estudo de caso
Descritor da maturidade e suas dimensões	Níveis de maturidade de “G” a “A”, constituídos de áreas de competência e essas, por sua vez, de resultados esperados

Smart Cities Reference Model (SCRM)	
Princípios	Avaliação
Definição de níveis de maturidade	Nome e descrição associada a cada nível de maturidade de “G” a “A”
Definição de caminhos de maturidade	Níveis de maturidade sequenciais e acumulativos, que estabelecem patamares graduais de evolução. O progresso e o alcance de um determinado nível ocorrem, quando são atendidos os propósitos e os resultados esperados das respectivas áreas de competência estabelecidos para esse nível e se for caso, dos níveis inferiores.
Documentação do modelo	Processo de <i>design</i> documentado nos capítulos 4 e 5 e nos Apêndices C e D.

Quadro 17 – SCRM: princípios básicos de *design*

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro grupo corresponde aos princípios básicos de *design*, relacionados às informações básicas do modelo. O Quadro 17 mostra a avaliação do SCRM, de acordo com esse grupo de princípios básicos (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011; TORRINHA; MACHADO, 2017).

O segundo grupo refere-se aos princípios de *design* para propósito descritivo de uso, onde pode detalhar o entendimento do estado atual de um dado contexto de melhoria, baseado em critérios. O Quadro 18 mostra a avaliação do SCRM, conforme esse outro grupo de princípios (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011; TORRINHA; MACHADO, 2017).

Smart Cities Reference Model (SCRM)	
Princípios	Avaliação
Critérios de avaliação verificáveis para cada nível de maturidade	Evidências de implementação dos resultados esperados, em cada área de competência
Modelo de Procedimento	- Relatório técnico do SCAM e seus <i>templates</i> - Regras de Pontuação e Escala de Pontuação
Assessoria na aplicação de critérios de avaliação	Orientações e exemplos para cada resultado esperado das áreas de competência
Orientação sobre adaptação e configuração dos critérios	- Critérios de seleção e de exclusão, definidos no relatório técnico do SCAM (SCAM.pdf) - Plano e Relatório da Avaliação: seção “Parâmetros da avaliação”
Verificabilidade do modelo	Resultados da primeira avaliação piloto e próximas avaliações

Quadro 18 – SCRM: princípios para um propósito descritivo de uso

Fonte: Elaborado pelo autor

O terceiro grupo de princípios refere-se ao conjunto de princípios de *design* para propósito prescritivo de uso, que são as ações detalhadas, propostas em cada área de processo ou no caso dessa pesquisa, em cada área de competência, para cada nível de maturidade no modelo. Diferentemente do grupo anterior, que aborda o “o quê” deve ser feito para melhorar a situação no

contexto de melhoria, esse grupo tem o objetivo e se concentra no “como” pode ser implementado, ajudando na interpretação e no entendimento do modelo. O Quadro 19 mostra a avaliação do SCRM, conforme esse último grupo de princípios (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011; TORRINHA; MACHADO, 2017).

Em geral, a versão atual do SCRM se mostrou robusta e em conformidade com os princípios de *design*, principalmente, em relação aos dois primeiros, conforme se evidencia nos Quadros 17 e 18. Esse resultado se justifica, principalmente, pelo fato desses princípios terem sido levados em consideração pela pesquisadora, já nas etapas de projeto e de desenvolvimento do artefato.

Smart Cities Reference Model (SCRM)	
Princípios	Avaliação
Medidas de melhoria para cada nível de maturidade	Relatório de Avaliação: seções “Recomendações por Áreas de Competência” e “Recomendações Gerais”
Priorização de ações	- Planilha de Evidências da Avaliação - Relatório de Avaliação: seção “Resultados por Área e Competência”, onde mostra a aderência da unidade organizacional em relação aos resultados esperados
Modelo de procedimento	-
Assessoria na Aplicação de Critérios de Avaliação	-
Orientação sobre Adaptação e Configuração dos Critérios	- Critérios de seleção e de exclusão, definidos no relatório técnico do SCAM (SCAM.pdf) - Plano e Relatório da Avaliação: seção “Parâmetros da avaliação”
Verificabilidade do modelo	- Reavaliação para o mesmo nível ou avaliação para nível superior

Quadro 19 – SCRM: princípios para um propósito prescritivo de uso

Fonte: Elaborado pelo autor

Entretanto, quando o SCRM é avaliado segundo os princípios para um propósito prescritivo de uso, os resultados oportunizaram algumas lacunas, que carecem de atenção e futuro tratamento, como a criação de um artefato complementar, que pode ser utilizado pela unidade organizacional como um guia para a implementação do modelo, ou seja, um “Guia de Implementação” a ser incorporado aos componentes arquiteturais da SCML.

Em geral, essa avaliação e discussão a partir desses princípios de *design* possibilitou clarear a relevância, utilidade e a capacidade da versão atual do SCRM de cumprir seu objetivo, bem como a identificação de lacunas frente à essa abordagem teórica, em específico. A seguir, o próximo item mostra uma

discussão entre o conjunto de áreas de competência do SCRM e a perspectiva de valor público, conforme o modelo conceitual dessa pesquisa.

6.3.3. A Perspectiva de Valor Público em *Smart Cities*

Iniciativas de *smart cities* podem requerer investimentos públicos não triviais e falhas podem ter consequências importantes como perda monetária, prejuízo em relação à reputação, redução de confiança pública no governo (LEE; KWAK, 2012) e ausência de geração de valor público. Nesse contexto, “uma falha de confiança efetivamente destruirá o valor público” (KELLY; MULGAN, 2002, p. 17), pois confiança é altamente valorizada pelo público. O valor público é criado pela confiança nas instituições públicas, pela provável aceitação das ações governamentais pelos cidadãos e pelo sentimento de associação dos cidadãos com o governo.

Outro aspecto importante dessa perspectiva aplicada ao contexto de *smart cities* é a ênfase em objetivos e no desempenho de políticas e de ações públicas, provendo critérios para avaliação de atividades produzidas ou apoiadas pelo governo (KELLY; MULGAN, 2002), bem como na sua capacidade de entregar o valor esperado para os cidadãos (CORDELLA; BONINA, 2012). Dessa forma, *smart cities* podem permitir melhorias na entrega de serviços públicos em busca de alta qualidade, onde o valor público pode ser criado por uma série de fatores como disponibilidade, satisfação dos usuários, importância percebida do serviço, equidade na sua prestação e seus custos (KELLY; MULGAN, 2002). Além da obtenção de resultados desejáveis pelo público, como melhorias na saúde, redução de pobreza ou melhorias ambientais (KELLY; MULGAN, 2002), no município.

Nessa pesquisa, para a identificação do conjunto inicial de áreas de competência do SCRM foi adotado como critério de inclusão, a existência de ao menos um tipo de valor público associado, tendo em vista que o modelo conceitual de pesquisa adota a perspectiva de valor público, para compreender as iniciativas de *smart city*. De acordo com essa lente teórica, as ações governamentais na esfera municipal impactam e podem ampliar a capacidade

de mecanismos geradores de valor que, por sua vez, criam os diversos tipos de valor público.

Por exemplo, no caso da área de competência “Governança Digital” (Nível E - Cidade Governada), onde ocorre o desenvolvimento da capacidade de governar atendendo aos princípios de transparência, participação e colaboração (LEE; KWAK, 2012) são observados impactos e valores públicos associados como o político, social, estratégico, ideológico e de gestão, devido à ampliação da participação social na formulação das políticas públicas (CGI.BR, 2018) e a possibilidade de abertura e de engajamento público, por meio de mídias sociais expressivas e colaborativas.

O Quadro 20 mostra um mapeamento, onde nas linhas são apresentadas as áreas de competência, agrupadas por nível de maturidade do SCRМ, que estão detalhados até o momento, com os respectivos tipos de valor público (item 2.2) e partes interessadas associadas, nas colunas. Nesse quadro, as células assinaladas com “x” representam uma possível relação de associação com maior intensidade. As células preenchidas com “✓” agrupam resultados obtidos nas respectivas áreas de competência do nível de maturidade do modelo.

Áreas de Competência /Nível de Maturidade	Perspectiva de Valor Público										
	Tipos de Valor Público							Partes Interessadas			
	Econômico	Político	Social	Estratégico	Qualidade de vida	Ideológico	Gestão	Universidade	Governo	Indústria	Cidadão
Estratégias e Planos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Legislação e Regulação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Políticas Públicas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nível G - Cidade Gerenciada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Infraestrutura Tecnológica	x		x	x	x		x	x	x	x	x
Monitoramento de Resultados	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Nível F - Cidade Digital	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Quadro 20 – SCRМ: Mapeamento entre áreas de competência e valor público

Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo conceitual de pesquisa (Figura 4) adotado para compreender as iniciativas de *smart city*, sob a perspectiva de valor público orientou teoricamente o desenvolvimento da presente pesquisa e do SCRM, conforme observa-se por esse mapeamento apresentado no Quadro 20. Além disso, na etapa Avaliação da DSR, os resultados mostraram que tanto na percepção dos entrevistados quanto no contexto da primeira avaliação piloto, se pode crer que uma vez as áreas de competência desenvolvidas nos municípios podem ocasionar a geração de valor público, nos mais diversos tipos de valor público e intensidade para os agentes da Quádrupla Hélice envolvidos (cidadãos, governo, universidade e indústria).

Embora, esses resultados ainda careçam de complementar e futuras investigações aprofundadas para avaliar e mensurar a criação e a percepção de valor público, se acredita que as ações governamentais de melhoria, que venham a ser implementadas, com base nos resultados esperados e nas áreas de competência prescritas no SCRM podem ampliar a capacidade de mecanismos de geradores de valor, que por sua vez podem criar os vários tipos de valor público, para as múltiplas partes interessadas envolvidas, no contexto da esfera municipal, que é onde a vida de fato acontece.

Essas partes interessadas abrangem cidadãos, principalmente, mas existem outras partes internas e externas à organização pública, como o próprio governo, indústria e academia da Quádrupla Hélice (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012; VEECKMAN; GRAAF, 2015) e que também variam de acordo com a iniciativa em análise, num dado momento.

Dessa forma, se adotou essa lente teórica num primeiro momento, mas iniciativas de *smart city* implementadas, tendo esse modelo como referência técnica para melhoria no intuito de se transformar em cidade inteligente, também poderão ser analisadas e mensuradas com base nessa perspectiva, posteriormente. Ocorre que o modelo conceitual adotado possibilita uma abordagem pragmática, concebido como um instrumento prático, para os gestores do governo compreenderem e medirem o valor público de suas iniciativas.

Reconhece-se que a abordagem de gestão baseada em valor público corresponde a um novo paradigma, que contrasta as práticas da administração pública tradicional e o paradigma NPM (STOKER, 2006). Portanto pode enfrentar resistências, principalmente, nos governos municipais não centrados no cidadão, que não foi o caso do município, em que foi conduzida a primeira avaliação piloto. Entretanto, nessa pesquisa a abordagem mostrou ser uma perspectiva aceitável e pode se tornar um possível caminho para melhorar a gestão pública municipal, no cenário brasileiro.

Esse capítulo apresentou a análise dos dados da DSR. O próximo capítulo concebe considerações finais, enfatizando os objetivos de pesquisa, contribuições, limitações da pesquisa, bem como sugere trabalhos futuros.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo divide-se em quatro seções. Trata de considerações finais percebidas ao longo do desenvolvimento desse estudo, explica o alcance dos objetivos de pesquisa e destaca as principais contribuições dos pontos de vista acadêmico e prático. Depois, as limitações desse estudo são ressaltadas e, por fim, apresenta algumas sugestões de pesquisas futuras.

Considera-se que ao longo do desenvolvimento do presente estudo se construiu uma possível resposta para a questão norteadora de pesquisa, bem como uma possível solução para a classe de problemas referente às melhores práticas em *smart cities*, por meio do projeto, desenvolvimento e validação da *Smart Cities MethodoLogy* (SCML), uma metodologia em *smart cities* baseada na Perspectiva de Valor Público.

Essa metodologia é constituída de mais dois componentes arquiteturais, também pertencentes ao escopo e desenvolvidos ao longo da presente pesquisa: o *Smart Cities Reference Model* (SCRM) e o *Smart Cities Assessment Method* (SCAM). Respectivamente, esses dois componentes da arquitetura da SCML detalham o que implementar e como avaliar *smart cities*, a partir da capacidade de atendimento de melhores práticas sob a perspectiva de valor público, no contexto brasileiro.

Tanto o projeto quanto o desenvolvimento do SCRM e do SCAM demonstram o alcance dos dois primeiros objetivos específicos de pesquisa, evidenciados pelos relatórios técnicos, que consistem em artefatos produzidos pela pesquisadora, mantidos à parte desse documento, que detalham esses dois componentes, juntamente com o artefato que detalha a SCML.

Os procedimentos executados na etapa de avaliação da DSR permitiram a validação desses artefatos, inicialmente, desenvolvidos com base na literatura revisada, sob a lente teórica de Valor Público. Portanto, as validações realizadas por meio de entrevistas individuais, com os 23 representantes da Quádrupla Hélice e depois, a validação na prática, através de uma primeira avaliação piloto no município gaúcho de Nova Santa Rita explicam o alcance do terceiro e último

objetivo de pesquisa referente à validação desse modelo de referência, do método de avaliação e, conseqüentemente, da metodologia em *smart cities*.

Os resultados obtidos na pesquisa mostraram que esses artefatos podem ajudar na concepção e na avaliação de *smart cities* de um modo gradual e evolutivo, reunindo melhores práticas consideradas inteligentes, que possibilitam ampliação e/ou geração de valor público, consistindo numa contribuição científica de caráter prescritivo na área de gestão, desenvolvida sob o paradigma de DS e método de DSR.

7.1. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Esta seção desse capítulo destaca contribuições dessa pesquisa, nas perspectivas acadêmica e de gestão. Entre as principais contribuições estão as contribuições gerenciais, práticas e científicas para a área de conhecimento, mencionadas no item 6.3.1 desse documento, onde se aplicou a diretriz “iv. Contribuições da pesquisa” da DSR, segundo Hevner et al. (2004).

Como contribuição de um modo geral, a metodologia criada na presente pesquisa provê elementos a serem implementados pela gestão de um município, por meio de seu modelo de referência, visando a geração de valor público e torná-la inteligente de modo gradual. O modelo de referência consiste num *framework* de melhores práticas em *smart cities*, com uma sequência lógica que pode ajudar a implementar iniciativas nessa área, evoluindo em níveis graduais de inteligência.

Com a adoção desse modelo e de acordo com as recomendações e os resultados obtidos, a partir de uma avaliação, conforme o método de avaliação desenvolvido, se acredita contribuir para o amadurecimento da cultura de inovação e de geração de valor público, nas organizações públicas municipais, com foco no escopo e no perfil das cidades brasileiras, num primeiro momento.

Além de auxiliar na priorização de ações e de planos de melhoria, o método de avaliação permite identificar o nível de inteligência de uma cidade, a partir do nível de capacidade para atender determinados elementos inteligentes e que possibilitam gerar valor público.

Além do diferencial de adoção da Perspectiva de Valor Público supracitado considera-se que a adaptação feita da CERTICS, no contexto de *smart cities* pode ser considerada como inédita, pois até o momento isso não tinha sido feito no país. A CERTICS corresponde a um instrumento brasileiro de política pública para inovação tecnológica em software e inspirou a criação e fundamenta a SCML, com um instrumento similar, no contexto de *smart cities*.

Dessa forma, entre suas contribuições de maior amplitude, a metodologia e os demais artefatos desenvolvidos nesse estudo podem ajudar na criação de um instrumento de reconhecimento aos esforços de inovação nas cidades, bem como auxiliar no desenvolvimento de planos e políticas públicas para *smart cities*, nas esferas municipal, estadual e federal. Nessa pesquisa considera-se que “a tarefa do gestor público é criar valor público” (MOORE, 1994, p. 296).

Também se destacam como contribuições teóricas as heurísticas de construção e contingenciais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). As primeiras detalham como esses artefatos foram projetados e desenvolvidos com rigor, sob o paradigma de DS, para a resolução do problema identificado nessa pesquisa, podendo ser usados para futuras evoluções no artefato em si e/ou no projeto de novos artefatos, a saber: o modelo conceitual da pesquisa, os requisitos especificados, a convenção tipográfica para detalhamento das áreas de competência, as estruturas analíticas para avaliação e os protocolos dos Apêndices C, D e E.

Já, as heurísticas contingenciais caracterizam o ambiente externo do artefato e clareiam seus limites, suas condições de utilização e em que situação é útil (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Nessa pesquisa ressalta-se que as heurísticas contingenciais do problema identificado, ainda podem ser revisitadas, em futuras validações e ciclos de avaliação da DSR.

Sendo assim, as heurísticas contingenciais originais dessa pesquisa correspondem ao artefato ser útil e adequado à implementação e avaliação de *smart cities*, de acordo com a realidade e particularidades das cidades, em contexto nacional. Para tanto, esse artefato desenvolvido precisará ser avaliado

de modo satisfatório por meio de vários testes em campo (avaliações piloto), antes de ser usado para a realização de avaliações formais de *smart cities*.

Em princípio, de acordo com os resultados da etapa de avaliação do artefato feita na presente pesquisa pode-se afirmar que o artefato desenvolvido foi avaliado de modo satisfatório e útil para uma avaliação de Nível G – Cidade Gerenciada, no município brasileiro de Nova Santa Rita, com até 30 mil habitantes, localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre, na Região Sul.

7.2. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Devido aos procedimentos metodológicos adotados e outras escolhas feitas durante a realização dessa pesquisa foram identificadas algumas limitações. Entre as principais limitações está o fato de ter sido realizada apenas uma avaliação piloto até o encerramento dessa pesquisa, por meio de um estudo de caso, para validar a aplicabilidade e a utilidade na prática dos artefatos desenvolvidos na pesquisa.

Por isso, os relatórios técnicos desses artefatos devem ser considerados como em desenvolvimento ainda, numa versão denominada “Beta”. Por enquanto, não se recomenda serem disponibilizados para o público, em geral, pois podem mudar e serem revistos até que sejam realizadas avaliações piloto, em distintos contextos, em termos de tamanho de população e localização geográfica, no país.

Outra limitação importante refere-se ao artefato do modelo de referência. Ocorre que existem áreas de competência do modelo, que não foram detalhadas por completo ainda, conforme a convenção tipográfica definida nessa pesquisa. O detalhamento atual contempla as áreas de competência dos primeiros níveis de maturidade e para as demais áreas de competência do modelo, o detalhamento abrange até a informação de propósito. Isso consiste num impeditivo para testar a aplicabilidade e a utilidade do artefato em unidades organizacionais, que considerem níveis mais altos de maturidade no escopo da avaliação.

Cabe salientar como limitações ainda, os pressupostos adotados no desenvolvimento do SCRM como a sequencialidade dos estágios de maturidade tendo em vista que o objeto é heterogêneo, principalmente, porque há uma constatada desigualdade entre os municípios, no cenário brasileiro. Além da unidade organizacional considerada como escopo no Plano e Relatório da Avaliação, que pode ser o município como um todo ou apenas alguma área, setor ou departamento desse município.

7.3. SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Tendo em vista as limitações do estudo mencionadas acima e alguns aspectos pouco ou não explorados nessa pesquisa, essa seção apresenta sugestões de pesquisas e de novas análises, que podem ser feitas a fim de dar continuidade ou complementar esse trabalho. Ressalta-se que algumas sugestões de pesquisa foram feitas ao longo do Capítulo 6 também, na medida em que os resultados obtidos foram sendo apresentados e analisados.

Primeiramente, entre as sugestões de pesquisa futura têm-se a possibilidade de a metodologia desenvolvida nessa pesquisa ter suas propriedades e requisitos de funcionamento revistos e atualizados, a fim de torná-la escalável, ao ponto dessa ideia inicial ser ampliada para contextos maiores como *smart* bairros, regiões, estados ou país como um todo.

A metodologia atual também pode vir a ser internacionalizada em futura pesquisa. Isso justifica a sua nomenclatura no idioma Inglês, já adotada desde o desenvolvimento de sua primeira versão. Nesse caso, num escopo internacional, o artefato precisará ser traduzido na íntegra, além de um guia para orientar e definir estratégias de adaptação e de implementação de áreas de competência para outras regiões ou países maiores, com características similares ao Brasil.

A arquitetura da metodologia também pode ser ampliada numa futura pesquisa, para contemplar uma plataforma *web*, com um sistema que suporte o gerenciamento e a realização das avaliações. O funcionamento dessa plataforma deve ser integrado de modo *online*, com um aplicativo móvel a ser utilizado em registros e apontamentos pela equipe designada durante o trabalho

de avaliação. Esse aplicativo também pode servir para consulta rápida do conteúdo do modelo de referência pelos usuários e/ou interessados.

Conforme mencionado no Capítulo 6, os artefatos desenvolvidos nessa pesquisa ainda devem ser revisados e refinados no futuro, pois se reconhece que carecem de validação da aplicabilidade e da utilidade, em número maior de avaliações pilotos, no contexto de municípios brasileiros, com características distintas em termos de população, localização geográfica, índice de desigualdade social, por exemplo. Nessas ou em futuras pesquisas, se poderia aproveitar para investigar se aspectos culturais podem impactar na ordem dos níveis de maturidade ou na existência ou não de algum deles.

Ainda como procedimentos de avaliação e de validação, cabe sugerir a realização de futuras pesquisas-ação, em municípios que passarem pelas avaliações piloto, por exemplo, para avaliar a implementação de ações de melhoria, baseadas no modelo de referência. Assim, se poderá avaliar melhor a aplicação dos princípios de *design* prescritivos de uso, bem como mensurar a criação e a percepção de valor público, pelas partes interessadas envolvidas ou interessadas nas iniciativas ou projetos de *smart city*.

Cabe também futuras pesquisas para concluir o detalhamento das áreas de competência dos níveis de maturidade incompletos no modelo de referência. Para tanto, grupos focais podem ser conduzidos, além de fóruns de discussão no próprio *hotsite* da metodologia. Durante essa manutenção e atualização do artefato pela pesquisadora e demais envolvidos, o protocolo de pesquisa e as heurísticas de construção devem ser observados e respeitados.

Para todos os níveis e áreas de competência do modelo de referência cabem futuras pesquisas, que realizem outras entrevistas de validação com especialistas nas áreas de conhecimento envolvidas. Também podem ser feitas seções de grupo focal confirmatório (TREMBLAY; HEVNER; BERNDT, 2010), conduzidas com uma equipe multidisciplinar, para fins de revisão em profundidade e de discussão de melhorias e fragilidades identificadas. A partir dos resultados obtidos em cada pesquisa sugerida, também pode ser analisada

a necessidade de incremento no número de avaliações piloto ou de encerramento dessa fase e, então, a publicação da versão 1.0 dos artefatos.

Como sugestão de pesquisa futura também são observados dois mapeamentos, que podem se tornar futuros artefatos constituintes da arquitetura da metodologia. Um que faça o mapeamento e apresente as equivalências entre o SCRUM e outras referências técnicas em *smart cities*, com o estabelecimento de um protocolo padrão e reutilizável, cujo resultado pode servir para auxiliar na adoção do modelo, em contextos em que já implementaram essas outras referências em *smart city*.

O outro mapeamento sugerido seria entre as áreas de competência do modelo de referência, os distintos tipos de valor público e as partes interessadas da Quádrupla Hélice. Primeiramente, esse mapeamento pode ser feito com base na literatura revisada e posteriormente, pode ser evoluído ou complementado com os resultados obtidos nas pesquisas-ação.

REFERÊNCIAS

ABB; THE EUROPEAN HOUSE-AMBROSETTI. **Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del Rinascimento per una nuova qualità della vita**, 2012. Disponível em: <[http://www02.abb.com/db/db0003/db002698.nsf/0/0ea1c1498ed742dec1257a700032fbc8/\\$file/REPORT_ABBAmbrosetti_Completo.pdf](http://www02.abb.com/db/db0003/db002698.nsf/0/0ea1c1498ed742dec1257a700032fbc8/$file/REPORT_ABBAmbrosetti_Completo.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2016

ABDI, A. B. DE D. I. **Notícias - ABDI participa de Congresso Internacional sobre cidades inteligentes**. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=4058>. Acesso em: 27 dez. 2017.

ABDI, A. B. DE D. I.; INMETRO. **Projeto do Ambiente de Demonstração de Tecnologias para Cidades Inteligentes**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScDSgmmA5QTiAfrRXMOGOD2dZlnCSzOMpPnDUwh6fGXldYeAg/viewform?c=0&w=1>>.

ABDI, P. A. **Notícias - ABDI e Inmetro testarão tecnologias para Cidades Inteligentes**. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=4174>. Acesso em: 27 dez. 2017.

ABELLA, A.; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M.; DE-PABLOS-HEREDERO, C. The reuse of information in smart cities' ecosystems. **El profesional de la información**, v. 24, n. 6, p. 838–844, 2015.

ABERS, R. **Deepening Democracy: Institutional Innovations in Empowered Participatory Governance**. New York, N.Y.: Verso, 2003.

ABNT, A. B. DE N. T. **NBR ISO/IEC 38500: Governança corporativa de tecnologia da informação**, 2009a.

ABNT, A. B. DE N. T. **NBR ISO/IEC 12207: Engenharia de sistemas e software - Processos de ciclo de vida de software**, 2009b.

ABNT, A. B. DE N. T. **ABNT NBR ISO 37120:2017**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=366389>>. Acesso em: 29 jul. 2018a.

ABNT, A. B. DE N. T. **ABNT NBR ISO 37101:2017**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=375504>>. Acesso em: 29 jul. 2018b.

ABNT, A. B. DE N. T. **ABNT NBR ISO 37100:2017**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=375494>>. Acesso em: 29 jul. 2018c.

ABNT, A. B. DE N. T. **ABNT - Como se Elaboram Normas**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/elaboracao-e-participacao/como-se-elaboram>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

AC, A. DE C. **NOVA SANTA RITA RECONHECIDA COM PRÊMIO GESTOR PÚBLICO 2017**. Disponível em: <<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/noticia/valor/858>>. Acesso em: 10 ago.

2018a.

AC, A. DE C. **PREFEITURA RECEBE PRÊMIO ESTADUAL DE EMPREENDEDORISMO.** Disponível em:

<<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/noticia/valor/902>>. Acesso em: 10 ago. 2018b.

AC, A. DE C. **São Jerônimo visita a Sala do Empreendedor.** Disponível em: <<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/noticia/valor/825>>. Acesso em: 10 ago. 2018c.

AC, A. DE C. **Prefeitura de Nova Santa Rita - Página inicial.** Disponível em: <https://www.facebook.com/Prefeitura-de-Nova-Santa-Rita-347430595373873/?ref=br_rs>. Acesso em: 4 ago. 2018a.

AC, A. DE C. **Unidade de Saúde Rural é tema de pesquisa da UNB.** Disponível em: <<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/noticia/valor/1007>>. Acesso em: 10 ago. 2018b.

AFONSO, R. A. et al. **BR-SCMM: Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes.** IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. **Anais...** João Pessoa: 2013 Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbsi/2013/0046.pdf>>

AFONSO, R. A. et al. **Brazilian Smart Cities: Using a Maturity Model to Measure and Compare Inequality in Cities.** 16th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2015). **Anais...** Phoenix, AZ, USA: ACM, 2015 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2757401.2757426>>

AGC, A. C. DE N. **Subcomissão especial sobre cidades inteligentes será instalada na Câmara - Câmara Notícias - Portal da Câmara dos Deputados.** Disponível em:

<<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/CIDADES/558545-SUBCOMISSAO-ESPECIAL-SOBRE-CIDADES-INTELIGENTES-SERA-INSTALADA-NA-CAMARA.html>>. Acesso em: 23 jun. 2018a.

AGC, A. C. DE N. **Subcomissão especial debate cidades inteligentes nesta tarde - Câmara Notícias - Portal da Câmara dos Deputados.** Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/CIDADES/559247-SUBCOMISSAO-ESPECIAL-DEBATE-CIDADES-INTELIGENTES-NESTA-TARDE.html?utm_campaign=boletim&utm_source=agencia&utm_medium=email>. Acesso em: 23 jun. 2018b.

AGÊNCIA SENADO. **Projeto de lei geral de proteção de dados pessoais é aprovado no Senado.** Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/07/10/projeto-de-lei-geral-de-protecao-de-dados-pessoais-e-aprovado-no-senado>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

ALAWADHI, S. et al. Building Understanding of Smart City Initiatives. In: SCHOLL, H. J. et al. (Eds.). . **Electronic Government.** [s.l.] Springer Berlin / Heidelberg, 2012. v. 7443p. 40–53.

ALAWADHI, S.; SCHOLL, H. J. **Aspirations and Realizations: The Smart City of Seattle.** 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-

46). **Anais...**Wailea, HI, USA: IEEE Computer Society, 2013

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities : Definitions , Dimensions , Performance , and Initiatives. n. July, 2015.

ALFORD, J.; HUGHES, O. Public Value Pragmatism as the Next Phase of Public Management. **The American Review of Public Administration**, v. 38, n. 2, p. 130–148, 2008.

ALLWINKLE, S.; CRUICKSHANK, P. Creating Smart-er Cities: An Overview. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 1–16, abr. 2011.

ALVES, A. M.; SALVIANO, C. F.; STEFANUTO, G. N. (ORG) (EDS.). **Certificação CERTICS: um instrumento de política pública para inovação tecnológica em software**. Campinas, SP: CTI Renato Archer, 2015.

ANAVITARTE, L.; TRATZ-RYAN, B. **Market Insight: “Smart Cities” in Emerging Markets**Gartner, , 2010. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/1468734/market-insight-smart-cities-emerging>>. Acesso em: 20 fev. 2016

ANDERSEN, K. V.; HENRIKSEN, H. Z. E-government maturity models: Extension of the Layne and Lee model. **Government Information Quarterly**, v. 23, n. 2, p. 236–248, 2006.

ANDONE, D.; HOLOTESCU, C.; GROSSECK, G. **Learning communities in smart cities. Case studies**. International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL). **Anais...**Dubai: IEEE, 2014Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84922674182&partnerID=tZOTx3y1>>

ANGELIDOU, M. Smart city policies: A spatial approach. **Cities**, v. 41, p. S3–S11, jul. 2014.

ANTHOPOULOS, L. **Defining Smart City Architecture for Sustainability**. (E. Tambouris et al., Eds.)Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research and Projects of IFIP WG 8.5 EGOV and ePart 2015. **Anais...**Thessaloniki, Greece: 2015

ANTHOPOULOS, L.; FITSILIS, P. **Evolution Roadmaps for Smart Cities: Determining Viable Paths**13th European Conference on eGovernment (ECEG 2013)Como, Italy, 2013.

ANTTIROIKO, A.-V.; VALKAMA, P.; BAILEY, S. J. Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. **Ai & Society**, v. 29, n. 3, p. 323–334, 22 jun. 2014.

ASCOM, A. DE C. E M.-. **Notícias: PUCRS e Huawei implantam Smart City Innovation Center no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/blog/pucrs-e-huawei-implantam-smart-city-innovation-center-no-rio-grande-do-sul/>>.

AXELOS. **ITIL® Service Lifecycle Publication Suite**. [s.l.] AXELOS, 2011.

AZAMBUJA, L. S. et al. **A smart city initiative: A Case study of Porto Alegre 156**. Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research - dg.o '14. **Anais...**Aguascalientes: ACM, 2014Disponível

em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2612733.2612768>>

BACCARNE, B. et al. Urban Socio-technical Innovations with and by Citizens. **Interdisciplinary Studies Journal**, v. 3, n. 4, p. 143–156, 2014.

BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 135–148, 28 jan. 2013.

BALICKI, J. et al. **Collective citizens' behavior modelling with support of the Internet of Things and Big Data**. 8th International Conference on Human System Interaction (HSI). **Anais...**Warsaw: IEEE, 2015Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=7170644>>

BANNISTER, F.; CONNOLLY, R. The great theory hunt: Does e-government really have a problem? **Government Information Quarterly**, v. 32, n. 1, p. 1–11, 2015.

BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage : A ten- year retrospective on the resource-based view. **Journal of Management**, v. 27, p. 643–650, 2001.

BATAGAN, L. The use of Intelligent Solutions in Romanian Cities. **Informatica Economica**, v. 16, n. 4, p. 37–44, 2012.

BATTY, M. et al. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 214, n. 1, p. 481–518, 2012.

BAUM, C. A.; DI MAIO, A. **Gartner's Four Phases of E-Government Model**. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/317292/gartners-phases-egovernment-model>>. Acesso em: 1 fev. 2016.

BÉLISSANT, J. Getting clever about smart cities: new opportunities require new business models. **Forrester Research, inc**, p. 33, 2010.

BEN LETAIFA, S. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 7, p. 1414–1419, 2015.

BENINGTON, J. Creating the Public In Order To Create Public Value? **International Journal of Public Administration**, v. 32, n. 3–4, p. 232–249, 19 mar. 2009.

BERGH, J. VAN DEN; DOOTSON, P.; VIAENE, S. **Smart City Initiatives : Designing a Project-Level Smart Value Assessment Instrument**. Proceeding dg.o '18 Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age. **Anais...**Delft, The Netherlands: ACM, 2018

BERGH, J. VAN DEN; VIAENE, S. **Key Challenges for the Smart City: Turning Ambition into Reality**Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48), 2015.

BERGVALL-KAREBORN, B.; ERIKSSON, C. I.; STÅHLBRÖST, A. **Stakeholders in Smart City Living Lab Processes**. Proceedings of the 21st Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2015). **Anais...**Fajardo, Puerto Rico: AIS Electronic Library (AISeL), 2015

BERNARDES, R. C.; WEISS, M. C.; CONSONI, F. L. **Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras**. Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica. **Anais...2013** Disponível em: <<http://www.altec2013.org/index.asp?lang=es&>>

BERNARDINI, F. C. et al. Desafios para Sistemas de Informação na Implementação do Conceito de Cidades Inteligentes no Brasil. In: **I GrandSI-BR: Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil (2016-2026) - Relatório Técnico**. [s.l.] Comissão Especial de Sistemas de Informação (CE-SI) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2017a. p. 19–22.

BERNARDINI, F. C. et al. General Features of Smart City Approaches from Information Systems Perspective and Its Challenges. In: BOSCARIOLI, C.; ARAUJO, R. M.; MACIEL, R. S. P. (Eds.). **I GrandSI-BR Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016 - 2026**. [s.l.] Special Committee on Information Systems (CE-SI) - Brazilian Computer Society (SBC), 2017b. p. 25–40.

BIFULCO, F.; AMITRANO, C. C.; TREGUA, M. Driving Smartization Through Intelligent Transport *. **Chinese Business Review**, v. 13, n. 4, p. 243–259, 2014.

BNDES, O. B. N. DO D. **Internet das Coisas (IoT): BNDES e MCTIC divulgam chamada de projetos-piloto - BNDES**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/internet-das-coisas-iot-bndes-e-mctic-divulgam-chamada-de-projetos-piloto!/ut/p/z1/zZRdd5sgGIB_jZcEoviR3dnWJEtMc7a1S8JNDyoqnYJFos1-_TDdxZazJmen6znzBhF4eN_XByCBW0gE7XhBNZeCVqa_I95DPFI>. Acesso em: 1 ago. 2018a.

BNDES, O. B. N. DO D. **BNDES lança cartilha sobre uso da Internet das Coisas na criação de Cidades Inteligentes - BNDES**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-lanca-cartilha-sobre-uso-da-internet-das-coisas-na-criacao-de-cidades-inteligentes!/ut/p/z1/zZRLc9owEMc_jY9Cwi9Mb25ioGDC9JGCdcnIRthqjeRlwpR--q4Jh5ZpYDoZZurL2tbubx_6S5jiFaaStaJk>. Acesso em: 1 ago. 2018b.

BONINA, C. M.; CORDELLA, A. **Public Sector Reforms and the Notion of “Public Value”: Implications for eGovernment Deployment** 15th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2009) San Francisco, CA AIS, , 2009. Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/amcis2009/15/>>

BORRELLI, I. **“Brasil será potência em smart cities”, afirma especialista**. Disponível em: <<https://startse.com/noticia/brasil-sera-potencia-em-smart-cities-afirma-especialista>>. Acesso em: 1 ago. 2018.

BOULTON, A.; BRUNN, S. D.; DEVRIENDT, L. Cyberinfrastructures and “Smart” World Cities: Physical, human, and soft infrastructures. In: DERUDDER, B. et al. (Eds.). **International Handbook of Globalization and World Cities**. Cheltenham: Edward Elgar Pub., 2011.

BOZEMAN, B.; SAREWITZ, D. Public Value Mapping and Science Policy Evaluation. **Minerva**, v. 49, n. 1, p. 1–23, 2011.

BRANCHI, P.; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, C.; MATIAS, I. Analysis Matrix for Smart Cities. **Future Internet**, v. 6, n. 1, p. 61–75, 22 jan. 2014.

BRAUER, B.; EISEL, M.; KOLBE, L. **The State of the Art in Smart City Research – A Literature Analysis on Green IS Solutions to Foster Environmental Sustainability.** Proceedings of the 19th Pacific-Asian Conference on Information Systems (PACIS 2015). **Anais...**Singapore: 2015

BSI, B. S. I. **PAS 180:2014 - Smart cities – Vocabulary** BSI Standards Publication, 2014a. Disponível em: <<http://www.bsigroup.com/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/PAS-180-smart-cities-terminology/>>

BSI, B. S. I. **PAS 181:2014 - Smart City Framework – Guide to establishing strategies for smart cities and communities.** 2014b.

BSI, B. S. I. **PAS 182:2014 - Smart city concept model – Guide to establishing a model for data interoperability,** 2014c.

BSI, B. S. I. **PD 8101:2014 - Smart cities – Guide to the role of the planning and development process,** 2014d.

BSI, B. S. I. **PD 8100:2015 - Smart cities overview – Guide,** 2015.

BSI, B. S. I. **PAS 183:2017 Smart cities. Guide to establishing a decision-making framework for sharing data and information services,** 2017a. Disponível em: <<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030323914>>. Acesso em: 31 jul. 2018

BSI, B. S. I. **PAS 184:2017 Smart Cities. Developing project proposals for delivering smart city solutions.** Disponível em: <<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030331557>>. Acesso em: 31 jul. 2018b.

BSI, B. S. I. **PAS 185:2017 Smart Cities. Specification for establishing and implementing a security-minded approach.** Disponível em: <<https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030376032>>. Acesso em: 31 jul. 2018c.

CAIRE, P. Designing convivial digital cities: a social intelligence design approach. **Ai & Society**, v. 24, n. 1, p. 97–114, 24 fev. 2009.

CALDERONI, L.; MAIO, D.; PALMIERI, P. Location-aware Mobile Services for a Smart City: Design, Implementation and Deployment. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 15–16, 2012.

CAMPOS, C. C. Editorial. In: **Cidades inteligentes e mobilidade urbana.** Cadernos F ed. [s.l.] FGV Projetos, 2014. p. 7.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65–82, 2011.

CARLI, R. et al. **A dashboard and decision support tool for the energy governance of smart cities.** IEEE Workshop on Environmental, Energy and Structural Monitoring Systems (EESMS). **Anais...**Trento, Italy: IEEE, 2015

CARTER, D. Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 169–189, 10 fev. 2013.

CASTELNOVO, W. **A Stakeholder Based Approach to Public Value** 13th European Conference on eGovernment (ECEG 2013) Como, Italy, 2013.

CASTELNOVO, W.; MISURACA, G.; SAVOLDELLI, A. **Citizen ' s engagement and value co-production in smart and sustainable cities**. International Conference on Policy Public. **Anais...**2013

CASTELNOVO, W.; SIMONETTA, M. A Public Value Evaluation of e-Government Policies. **The Electronic Journal Information Systems Evaluation**, v. 11, n. 2, p. 61–72, 2008.

CGI.BR, C. G. DA I. NO B. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC Governo Eletrônico 2015**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), 2016.

CGI.BR, C. G. DA I. NO B. **TIC - Governo Eletrônico 2017**. São Paulo: [s.n.].

CHOURABI, H. et al. **Understanding Smart Cities: An Integrative Framework**. 45th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-45). **Anais...**Maui, HI, USA: IEEE, 2012Disponível em: <<http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2012/4525/00/4525c289-abs.html>>

CMMI, C. I. **CMMI for Development V2.0**. Pittsburgh: [s.n.]. Disponível em: <<https://cmmiinstitute.com/cmml/dev>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CMMI, C. P. T. **CMMI® for Acquisition (CMMI-ACQ), version 1.3 (CMU/SEI-2010-TR-032)**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://cmmiinstitute.com/system/files/models/CMMI_for_Acquisition_v1.3.pdf>.

CMMI, C. P. T. **CMMI® for Services (CMMI-SVC), version 1.3 (CMU/SEI-2010-TR-034)**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://cmmiinstitute.com/system/files/models/CMMI_for_Services_v1.3.pdf>.

CMMI, C. P. T. **CMMI® for Development (CMMI-DEV), version 1.3 (CMU/SEI-2010-TR-033)**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://cmmiinstitute.com/system/files/models/CMMI_for_Development_v1.3.pdf>.

COE, A.; PAQUET, G.; ROY, J. E-Governance and Smart Communities: A Social Learning Challenge. **Social Science Computer Review**, v. 19, n. 1, p. 80–93, 2001.

COENEN, T.; VAN DER GRAAF, S.; WALRAVENS, N. Firing Up the City –A Smart City Living Lab Methodology. **Interdisciplinary Studies Jorunal**, v. 3, n. 4, p. 118–128, 2014.

CONCILIO, G. et al. Urban Smartness: Perspectives Arising in the Periphéria Project. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 205–216, 22 fev. 2012.

COOK, M. E.; HARRISON, T. M. **Using Public Value Thinking for Government IT Planning and Decision Making**Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2014)Aguascalientes, Mexico, 2014. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2612733.2612757>>

- COOK, M.; HARRISON, T. M. Using public value thinking for government IT planning and decision making: A case study. **Information Polity**, v. 20, n. 2/3, p. 183–197, 2015.
- CORDELLA, A.; BONINA, C. M. A public value perspective for ICT enabled public sector reforms: A theoretical reflection. **Government Information Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 512–520, 2012.
- CRESSWELL, A. M.; BURKE, G. B.; PARDO, T. A. **Advancing Return on Investment Analysis for Government IT: A Public Value Framework** Center for Technology in Government, University at Albany, SUNY, , 2006.
- CRETU, G. L. Smart Cities Design using Event-driven Paradigm and Semantic Web. **Informatica Economica**, v. 16, n. 4, p. 57–67, 2012.
- CRUZ, E. **Projetos Piloto no Brasil**. Disponível em: <<http://redesinteligentesbrasil.org.br/projetos-piloto-brasil.html>>. Acesso em: 25 jan. 2016.
- CTECNO, C. T. DE C. **Hoja de Ruta para la Smart City** Barcelona, SpainCTECNO, , 2012.
- CTI, C. DE T. DA I. **Método de Avaliação da CERTICS: Documento de Detalhamento, versão 1.1**. [s.l.: s.n.].
- CTI, C. DE T. DA I. R. A. **Metodologia de Avaliação da CERTICS para Software: Documento de Definição, versão 1.1**. [s.l.: s.n.].
- CTI, C. DE T. DA I. R. A. **Modelo de Referência para Avaliação da CERTICS: Documento de Detalhamento, versão 1.1**. [s.l.: s.n.].
- CUNHA, M. A. V. C. DA; MIRANDA, P. R. DE M. O uso de TIC pelos governos: uma proposta de agenda de pesquisa a partir da produção acadêmica e da prática nacional. **Organizações & Sociedade**, v. 20, n. 66, p. 543–566, 2013.
- CUNHA, N. C. V. DA. **As práticas gerenciais e suas contribuições para a capacidade de inovação em empresas inovadoras**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2005.
- CUNHA, M. A. et al. **Smart Cities: transformação digital das cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016.
- DAMERI, R. P. Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. **International Journal of Computers & Technology**, v. 11, n. 5, p. 2544–2551, 2013.
- DAMERI, R. P.; RICCIARDI, F. Smart city intellectual capital: an emerging view of territorial systems innovation management. **Journal of Intellectual Capital**, v. 16, n. 4, p. 860–887, 2015.
- DAVOUDI, S. et al. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? “Reframing” Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does it Mean in Planni. **Planning Theory & Practice**, v. 13, n. 2, p. 299–333, 2012.
- DAWES, S. S.; HELBIG, N. Information strategies for open government:

challenges and prospects for deriving public value from government transparency. In: WIMMER, M. A. et al. (Eds.). . **Electronic Government: 9th IFIP WG 8.5 International Conference, EGOV 2010, Lausanne, Switzerland, August/September 2010: Proceedings**. Berlin / Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. p. 50–60.

DE AZAMBUJA, L. S. et al. **A Smart City Initiative: A Case Study of Porto Alegre** **Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2014)** Aguascalientes, Mexico, 2014. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2612733.2612768>>

DE SORDI, J. O.; AZEVEDO, M. C.; MEIRLES, M. A. Pesquisa Design Science no Brasil segundo as Publicações em Administração da Informação. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 12, n. 1, p. 165–186, 2015.

DEAKIN, M.; AL WAER, H. From intelligent to smart cities. **Intelligent Buildings International**, v. 3, n. 3, p. 140–152, jul. 2011.

DELOITTE RESEARCH. **At the dawn of e-Government: the citizen as customer**. [s.l: s.n.].

DESOUZA, K. C. Designing and planning for smart(er) cities. **Planning Practice**, v. 10, n. 4, p. 1–12, 2012.

DESOUZA, K. C.; FLANERY, T. H. Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. **Cities**, v. 35, n. DECEMBER, p. 89–99, 2013.

DIAS, J. M.; PORTO, J. B. **“A Nova Voz”: uma proposta para a sociedade brasileira acompanhar as atividades legislativas no congresso nacional**. I Simpósio Internacional Network Science e IV Seminário de Big Data Brasil. **Anais...** Rio de Janeiro: CRIE - COPPE/UFRJ - IBICT, 2017

DIRKS, S.; KEELING, M. A vision of smarter cities. **New York: IBM Global Services**, p. 18, 2009.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. J. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EGER, J. M. Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon. **I-Ways – The Journal of E-Government Policy and Regulation**, v. 32, n. 1, p. 47–53, 2009.

EIP, E. I. P. ON S. C. AND C. **Show to the World that You are a Smart City**. Disponível em: <<https://eu-smartcities.eu/content/show-world-you-are-smart-city>>.

ERGAZAKIS, E. et al. Digital Cities: Towards an integrated decision support methodology. **Telematics and Informatics**, v. 28, n. 3, p. 148–162, ago. 2011.

EUROPEAN COMMISSION. **News: Three Brazilian Cities Win the Sustainable Transport Award 2015**. Disponível em: <<https://eu-smartcities.eu/content/three-brazilian-cities-win-sustainable-transport-award-2015>>.

FAPESP. **Desenvolvimento de tecnologias e produtos para aplicações em**

Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Seleção pública FAPESP e MCTI/FINEP/FNDCT – Subvenção Econômica à Pesquisa para Inovação - Subvenção Econômica Nº 0107077500. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/10066>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

FENG, S.; ZHANG, J.; GAO, Y. **Real Options Analysis for Smart Grid: The Role of Information Technology and Public Policy** Proceedings of the 16th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2015) Phoenix, AZ, USAACM, , 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2757401.2757429>>

FERREIRA, W. Cidades inteligentes brasileiras no foco da Huawei. **Inovação nas empresas**, 2015.

FGV PROJETOS. **Mapa interativo: América do Sul, Brasil, Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.smartcitiesfgvprojetos.com.br/mapa-interativo.php>>.

FIETKIEWICZ, K. J.; STOCK, W. G. **How “Smart” are Japanese Cities? An Empirical Investigation of Infrastructures and Governmental Programs in Tokyo, Yokohama, Osaka and Kyoto** Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48), 2015.

FNQ, F. N. DA Q. **Critérios rumo à excelência.** 7. ed. São Paulo: [s.n.].

FNQ, F. N. DA Q. **Critérios compromisso com a excelência.** 7. ed. São Paulo: [s.n.].

FOINA, P. R. **Tecnologia da Informação: planejamento e gestão.** São Paulo: Atlas, 2011.

FRARE, I.; OSIAS, C. DE S. O papel do planejamento estratégico na construção de cidades inteligentes. In: **Cidades inteligentes e mobilidade urbana.** [s.l.] Cadernos FGV Projetos, 2014. p. 96–106.

FURLAN, F. Brasil - Cidades: Esperteza urbana. **Exame, Edição 1094**, p. 34–44, 2015.

FUSERO, P.; MASSIMIANO, L. Smart Cities. **XV conferenza nazionale Società Italiana Urbanisti**, p. 10–11, 2012.

GALDON-CLAVELL, G. (Not so) smart cities?: The drivers, impact and risks of surveillance-enabled smart environments. **Science and Public Policy**, v. 40, n. 6, p. 717–723, 10 out. 2013.

GIANGRECO, E. et al. Modeling tools of service value networks to support social innovation in a Smart City. **Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research and Projects of IFIP WG 8.5 EGOV and ePart 2014**, v. 21, p. 206–215, 2014.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smart cities ranking: an effective Instrument for the positioning of cities? **ACE Architecture, City and Environment**, v. 4, p. 7–25, 2010.

GIFFINGER, R.; PICHLER-MILANOVIĆ, N. Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. 2007.

GIL-GARCÍA, J. R. Foreword. In: RODRÍGUEZ-BOLÍVAR, M. P. (Ed.). .

Transforming City Governments for successful Smart Cities. [s.l.] Springer International Publishing, 2015. p. v–vi.

GIL-GARCIA, J. R.; ALDAMA-NALDA, A. **Making a City Smarter through Information Integration: Angel Network and the Role of Political Leadership.** 46th Hawaii International Conference on System Science (HICSS 2013). **Anais...**Wailea, Maui, Hawaii: 2013

GIL-GARCIA, J. R.; HELBIG, N.; OJO, A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. **Government Information Quarterly**, v. 31, p. 11–18, jun. 2014.

GIL-GARCIA, J. R.; LUNA-REYES, L. F. Integrating Conceptual Approaches to E-Government. In: KHOSROW-POUR, M. (Ed.). **Encyclopedia of E-Commerce, E-Government and Mobile Commerce.** Hershey, PA: Idea Group Inc., 2006. p. 636–643.

GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, v. 20, n. 1, p. 61–87, 2015.

GIL-GARCIA, J. R.; ZHANG, J.; PURON-CID, G. Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. **Government Information Quarterly**, v. 33, n. 3, p. 524–534, 2016.

GLASER, B. . G.; STRAUSS, A. **Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research.** [s.l.] Sociology Press, Mill Valley, 1967.

GLASER, B. G. **Basics of Grounded Theory Analysis.** [s.l.] Sociology Press, Mill Valley, 1992.

GLEBOVA, I. S.; YASNITSKAYA, Y. S.; MAKLAKOVA, N. V. Assessment of Cities in Russia According to the Concept of “Smart City” in the Context of the Application of Information and Communication Technologies. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 5, n. 18 SPEC. ISSUE, p. 55–60, 2014.

GONTAR, B.; GONTAR, Z.; PAUMLA, A. Deployment of Smart City Concept in Poland. Selected Aspects. **Management Of Organizations: Systematic Research**, v. 67, n. 3, p. 39–51, 2013.

GONZÁLEZ, J. A. A.; ROSSI, A. New Trends for Smart Cities. **Open Cities**, 2011.

GOOGLE. **Google Sites.** Disponível em: <<https://sites.google.com/%0A>>.

GREGOR, S. The nature of theory in information systems. **MIS Quarterly**, v. 30, n. 3, p. 611–642, 2006.

HALL, R. E. et al. The Vision of A Smart City. **2nd International Life Extension Technology Workshop, 09/28/2000--09/28/2000**;; 2000.

HALLER, S. et al. **Perspectives on Smart Cities Strategies : Sketching a Framework and Testing First Uses.** Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age. **Anais...**Delft, The Netherlands: ACM, 2018

HARRISON, C. ET AL. Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of**

Research & Development, v. 54, n. 4, p. 350–365, 2010.

HARRISON, T. et al. Delivering Public Value Through Open Government. **Center for Technology in Government**, 2011.

HARRISON, T. M. et al. Open government and e-government: Democratic challenges from a public value perspective. **Information Polity**, v. 17, p. 83–97, 2012.

HARTLEY, J. Innovation in Governance and Public Services: Past and Present. **Public Money & Management**, v. 25, n. 1, p. 37–41, 2005.

HELLANG, Ø.; FLAK, L. Assessing Effects of eGovernment Initiatives Based on a Public Value Framework. In: SCHOLL, H. J. et al. (Eds.). . **Electronic Government**. [s.l.] Springer Berlin / Heidelberg, 2012. v. 7443p. 246–259.

HEVNER, A. R. et al. Design Science in Information Systems Research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HILLER, J. S.; BÉLANGER, F. Privacy Strategies for Electronic Government. In: ABRAMSON, M. A.; MEANS, G. E. (Eds.). . **E-Government 2001**. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, 2001. p. 162–198.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action**, v. 12, n. 3, p. 303–320, 1 dez. 2008.

HOLLANDS, R. G. Critical interventions into the corporate smart city. **Cambridge Journal of Regions Economy and Society**, v. 8, n. 1, p. 61–77, 2015.

IBGE. **Nova Santa Rita - Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/nova-santa-rita/panorama>>. Acesso em: 4 ago. 2018.

IBM. **Smarter Cities Challenge: Rio de Janeiro, Brazil**. Disponível em: <http://smartercitieschallenge.org/city_riodejaneiro_brazil.html>.

IBM. **Smarter Cities Challenge: Curitiba, Brazil**. Disponível em: <http://smartercitieschallenge.org/city_curitiba_brazil.html>.

IBM. **Smarter Cities Challenge: Porto Alegre, Brazil**. Disponível em: <http://smartercitieschallenge.org/city_Porto_Alegre.html>.

ICF, I. C. F. **Intelligent Community Forum**. Disponível em: <<https://www.intelligentcommunity.org/>>.

IIBA, I. I. OF B. A. **A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge™ (BABOK® Guide): Version 3.0**. IIBA, , 2015.

IMPRESA NACIONAL. **LEI No 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018 - Diário Oficial da União - Imprensa Nacional**. Disponível em: <http://www.impresanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36849373/do1-2018-08-15-lei-no-13-709-de-14-de-agosto-de-2018-36849337>. Acesso em: 15 ago. 2018.

IPM, I. S. L. **Prefeitura de Nova Santa Rita - Portal do Cidadão**. Disponível em: <<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/inicial>>. Acesso em: 29 jul. 2018a.

IPM, I. S. L. **Portal do Cidadão - MUNICÍPIO DE NOVA SANTA RITA**. Disponível em: <<https://novasantarita.atende.net/#!/tipo/inicial>>. Acesso em: 4 ago. 2018b.

ISACA. **COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT**. [s.l: s.n.].

ISACA, I. S. A. AND C. A. **COBIT Process Assessment Model (PAM): Using COBIT 5** Information Systems Audit and Control Association, , 2013b.

ISHIDA, T. Digital city Kyoto. **Communications of the ACM**, v. 45, n. 7, p. 76–81, 2002.

ISO/IEC/IEEE. **ISO/IEC/IEEE 12207:2017 Systems and software engineering -- Software life cycle processes**, 2017. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/63712.html>>

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 15504: composed of seven parts (15504-1 to 15504-7), under the general title Information technology – Process Assessment**, 2008.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 20000-1: Information technology - Service management - Part 1: Service management system requirements**, 2011a.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 25010: Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models**, 2011b.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 25040: Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation process**, 2011c.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 25000: Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE**, 2014a.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 25051: Software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Requirements for quality of Ready to Use Software Product (RUSP) and instructions for testing**, 2014b.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 38500: Information technology - Governance of IT for the organization**, 2015a.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33001: Information technology - Process assessment - Concepts and terminology**, 2015b.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33002: Information technology - Process assessment - Requirements for performing process assessment**, 2015c.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33003: Information technology - Process assessment - Requirements for process measurement frameworks**, 2015d.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33004: Information technology**

- **Process assessment - Requirements for process reference, process assessment and maturity models**, 2015e.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33020: Information technology - Process assessment - Process measurement framework for assessment of process capability**, 2015f.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 33063: Information technology - Process assessment - Process assessment model for software testing**, 2015g.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. **ISO/IEC 30182:2017 - Smart city concept model -- Guidance for establishing a model for data interoperability**, 2017. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/53302.html>>. Acesso em: 29 jul. 2018

ISO. **ISO 37100:2016 - Sustainable cities and communities -- Vocabulary**, 2016a. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/71914.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018

ISO. **ISO 37101:2016 - Sustainable development in communities -- Management system for sustainable development -- Requirements with guidance for use**, 2016b. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/61885.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018

ISO. **ISO 37154:2017 - Smart community infrastructures -- Best practice guidelines for transportation**, 2017. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/69965.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018

ISO. **ISO 37157:2018 - Smart community infrastructures -- Smart transportation for compact cities**, 2018a. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/69243.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018

ISO, I. O. FOR S. **ISO 37120:2018 - Sustainable cities and communities -- Indicators for city services and quality of life**, 2018b. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/68498.html>>. Acesso em: 29 jul. 2018

ISO, I. S. O. **ISO 37120:2014 - Sustainable development of communities -- Indicators for city services and quality of life**, 2014. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=62436>

ISO, I. S. O. **ISO 37106:2018 - Sustainable cities and communities -- Guidance on establishing smart city operating models for sustainable communities**. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/62065.html>>. Acesso em: 29 jul. 2018c.

ITF365, I. F. 365. **Huawei e Softex firmam parceria para capacitação com foco em cidades inteligentes - IT Forum 365 | Conectando todo o setor de TI**. Disponível em: <<https://www.itforum365.com.br/carreira/capacitacao/huawei-e-softex-firmam-parceria-para-capacitacao-com-foco-em-cidades-inteligentes/>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

ITU-T, F. G. ON S. S. C. **Key performance indicators definitions for smart sustainable cities**, 2015. Disponível em: <<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>>

- ITU-T, T. I. T. S. **ITU-T, Smart Sustainable Cities**. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 30 jul. 2018.
- JANSSEN, M.; VAN VEENSTRA, A. F. Stages of Growth in e-Government: An Architectural Approach . **Electronic Journal of e-Government**, v. 3, n. 4, p. 193–200, 2005.
- JORGENSEN, T. B.; BOZEMAN, B. Public values an inventory. **Administration & Society**, v. 39, n. 3, p. 354–381, 2007.
- KANTER, R. M.; LITOW, S. S. Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities . **Working Paper**, v. 09-141, p. 1–28, 2009.
- KAPOOR, K.; WEERAKKODY, V.; MILLARD, J. Smart Transport for Smarter Cities in the UK. **Twenty-first Americas Conference on Information Systems**, p. 1–10, 2015.
- KARKIN, N.; JANSSEN, M. Evaluating websites from a public value perspective: A review of Turkish local government websites. **International Journal of Information Management**, v. 34, n. 3, p. 351–363, 2014.
- KEARNS, I. **Public Value and E-Government** London Institute for Public Policy Research, , 2004.
- KELLY, G.; MULGAN, G. **Creating Public Value: An analytical framework for public service reform**. United Kingdom: Strategy Unit, Cabinet Office, 2002. Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100416132449/http://www.cabinetoffice.gov.uk/media/cabinetoffice/strategy/assets/public_value2.pdf>.
- KITCHIN, R. The real-time city? Big data and smart urbanism. **GeoJournal**, v. 79, n. 1, p. 1–14, 29 nov. 2013.
- KLC, K. L. C. **Plan for ubiquitous city development and operation**, 2005.
- KLIEVINK, B.; JANSSEN, M. Realizing joined-up government — Dynamic capabilities and stage models for transformation . **Government Information Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 275–284, 2009.
- KO, D.; PARK, J. A Study on the Development of Customer-Oriented u-City Service Model for u-City Business. **Future Generation Communication and Networking, 2008. FGCN '08. Second International Conference on**, v. 3, p. 3–6, 2008.
- KOMNINOS, N.; PALLOT, M.; SCHAFFERS, H. Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 119–134, 2 fev. 2013.
- KRISHNAMURTHY, R.; DESOUZA, K. C. Chennai, India. **Cities**, v. 42, p. 118–129, 2015.
- KÜHNE, P. et al. **Smart Grid Communication Technologies in the Brazilian Electrical Sector**. Proceedings of the First ELECON Workshop Towards Efficient European and Brazilian Electricity Market. **Anais...2013** Disponível em: <http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/5934/1/COM_PKuhne_2013_GECAD.pdf>

KUK, G.; JANSSEN, M. The Business Models and Information Architectures of Smart Cities. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 39–52, 2011.

KUNZMANN, K. R. Smart Cities : a New Paradigm of Urban Development. **Crios**, v. 7, p. 9–19, 2014.

KWON, O.; KIM, J. A Methodology of Identifying Ubiquitous Smart Services for U-City Development. In: INDULSKA, J. et al. (Eds.). . **Ubiquitous Intelligence and Computing Proceedings**. [s.l.] Springer Berlin Heidelberg, 2007. v. 4611p. 143–152.

LAYNE, K.; LEE, J. W. Developing fully functional E-government: A four stage model. **Government Information Quarterly**, v. 18, n. 2, p. 122–136, 2001.

LEE, G.; KWAK, Y. H. An Open Government Maturity Model for social media-based public engagement. **Government Information Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 492–503, 2012.

LEE, J. 10 year retrospect on stage models of e-Government: A qualitative meta-synthesis. **Government Information Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 220–230, 2010.

LEE, J. H.; PHAAL, R.; LEE, S.-H. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 2, p. 286–306, fev. 2013.

LEE, J.; LEE, H. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. **Government Information Quarterly**, v. 31, n. S1, p. S93–S105, 2014.

LEE, S. H. et al. Towards Ubiquitous City: Concept, Planning, and Experiences in the Republic of Korea. **Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era**, p. 148–170, 2008.

LEITE, C. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEYDESDORFF, L.; DEAKIN, M. The Triple-Helix Model of smart cities: a neo-evolutionary perspective. **Journal of Urban Technology**, v. 18, p. 53–63, 2011.

LI, D. et al. Geomatics for Smart Cities - Concept, Key Techniques, and Applications. **Geo-spatial Information Science**, v. 16, n. 1, p. 13–24, mar. 2013.

LIU, N.; GAVINO, A.; PURAO, S. **A Method for Designing Value-infused Citizen Services in Smart Cities** **Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2014)** Aguascalientes, Mexico, 2014. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2612733.2612753>>

LOMBARDI, P. et al. Modelling the smart city performance. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 25, n. 2, p. 137–149, 2012.

LOUKIS, E.; CHARALABIDIS, Y.; SCHOLL, J. Editorial of the Special Issue on Digital Cities. **Telematics and Informatics**, v. 28, n. 3, p. 144–147, ago. 2011.

LU, S. The Smart City's systematic application and implementation in China. **BMEI 2011 - Proceedings 2011 International Conference on Business Management and Electronic Information**, v. 3, p. 116–120, 2011.

LUNA-REYES, L. F.; GIL-GARCIA, J. R.; ROMERO, G. Towards a multidimensional model for evaluating electronic government: Proposing a more comprehensive and integrative perspective. **Government Information Quarterly**, v. 29, n. 3, p. 324–334, 2012.

MACADAR, M. A.; LHEUREUX-DE-FREITAS, J. **Porto Alegre: A Brazilian City Searching to Be Smarter** Proceedings of the 14th Annual International Conference on Digital Government Research New York, NY, USA ACM, , 2013. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2479724.2479736>>

MACADAR, M. A.; PORTO, J. B. **Smart cities: present findings and future pathways of co-creation in the development of new services**. 13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS & TECHNOLOGY MANAGEMENT. **Anais...2016** Disponível em: <<http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/13CONTECSI/paper/view/3907>>

MACADAR, M. A.; PORTO, J. B.; LUCIANO, E. Smart City: a rigorous literature review of the concept from 2000 to 2015. **Electronic Government and Electronic Participation**, v. 0, p. 203–210, 2016.

MACAYA, J. F. M. Smart cities: Tecnologias de informação e comunicação e o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e resilientes. **Panorama setorial da Internet**, v. Ano 9, n. Número 2, p. 1–16, 2017.

MACIEL, C.; CAPPELLI, C.; SLAVIERO, C. Metodologias e tecnologias para participação popular. In: **I GranDSI-BR: Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil (2016-2026) - Relatório Técnico**. [s.l: s.n.]. p. 67.

MANVILLE, C. et al. **Mapping smart cities in the EU**. European Parliament: Policy Department, Economic and Scientific Policy. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/studies>>.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision support systems**, v. 15, p. 251–266, 1995.

MARIA, A. **Juazeiro do Norte é primeira cidade do Brasil a publicar Lei de Inovação e Smart City | Cariri Revista – Regionalismo, Inovação e Diversidade**. Disponível em: <<http://caririrevista.com.br/juazeiro-do-norte-e-primeira-cidade-do-brasil-a-publicar-lei-de-inovacao-e-smart-city/>>. Acesso em: 1 ago. 2018.

MATTONI, B.; GUGLIERMETTI, F.; BISEGNA, F. A multilevel method to assess and design the renovation and integration of Smart Cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 15, p. 105–119, 2015.

MCTIC. **Estratégia Brasileira Para a Transformação Digital - E-Digital** Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf>>

MECHANT, P. et al. E-deliberation 2.0 for smart cities: a critical assessment of two “idea generation” cases. **International Journal of Electronic Governance**, v. 5, n. 1, p. 82–98, 2012.

MEIJER, A.; BOLIVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the

literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, 2015.

MOIR, E.; MOONEN, T.; CLARK, G. **What Are Future Cities? Origins , Meanings.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/337549/14-820-what-are-future-cities.pdf>.

MOON, M. J. The evolution of e-government among municipalities: Rhetoric or reality? **Public Administration Review**, v. 62, n. 4, p. 424–433, 2002.

MOORE, M. H. Public value as the focus of strategy. **Australian Journal of Public Administration**, v. 53, n. 3, p. 296–303, 1994.

MOORE, M. H. **Creating Public Value: Strategic Management in Government.** [s.l.] Harvard University Press, 1995.

MOORE, M. H. Public Value Accounting: Establishing the Philosophical Basis. **Public Administration Review**, v. 74, n. 4, p. 465–477, 2014.

MOREIRA, B. **Cidades inteligentes: o futuro do smart grid no Brasil.** Disponível em: <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/a-revista/1516-cidades-inteligentes-o-futuro-do-smart-grid-no-brasil.html>>.

MOUTINHO, J. L.; HEITOR, M. Building human-centered systems in the network society. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 74, n. 1, p. 100–109, jan. 2007.

MÜLLER, G. I.; PORTO, J. B.; JUNIOR, N. V. DOS S. **Open Data: analysis of open data in Brazil.** 14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS & TECHNOLOGY MANAGEMENT - CONTECSI. **Anais...São Paulo: 2017** Disponível em: <<http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/14CONTECSI/paper/view/4725>>

NAM, T.; PARDO, T. **Transforming City Government: A Case Study of Philly311.** 6th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2012). **Anais...Abany, New York: 2012**

NAM, T.; PARDO, T. A. **Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions.** 12th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2011). **Anais...College Park, MD, USA: ACM, 2011a** Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2037556.2037602>>

NAM, T.; PARDO, T. A. **Smart city as urban innovation: focusing on management, policy, and context.** 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2011). **Anais...Tallinn, Estonia: ACM, 2011b** Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2072069.2072100>>

NAM, T.; PARDO, T. A. **Smart city as urban innovation: focusing on management, policy, and context.** 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2011). **Anais...Tallinn, Estonia: ACM, 2011c** Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2072069.2072100>>

NAM, T.; PARDO, T. A. The changing face of a city government: A case study of Philly311. **Government Information Quarterly**, v. 31, n. S1, p. S1–S9, 2014.

NEGRE, E.; ROSENTHAL-SABROUX, C.; GASCÓ, M. **A Knowledge-Based Conceptual Vision of the Smart City** *Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48)*, 2015.

NEIROTTI, P. et al. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, v. 38, p. 25–36, jun. 2014.

NIST, N. I. OF S. AND T. **Global City Teams Challenge (GCTC)**. Disponível em: <<https://pages.nist.gov/GCTC/>>.

NOBRE, L. Desafios e soluções para a mobilidade urbana. In: **Cidades inteligentes e mobilidade urbana**. [s.l.] Cadernos FGV Projetos, 2014. p. 120–129.

NRDC. **Natural Resources Defense Council – The Earth’s Best Defense**. Disponível em: <<http://www.nrdc.org/>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

O'BRIEN, A. **Government Crowdsourcing: the role of trust and community in creating public value**. (E. Tambouris et al., Eds.) *Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research and Projects of IFIP WG 8.5 EGOV and ePart 2015*. **Anais...**Thessaloniki, Greece: 2015

OJO, A. et al. Designing next generation smart city initiatives: The SCID Framework. In: RODRÍGUEZ-BOLÍVAR, M. P. (Ed.). **Transforming City Governments for successful Smart Cities**. [s.l.] Springer International Publishing, 2015. p. 43–67.

OJO, A.; CURRY, E.; ZELETI, F. A. **A Tale of Open Data Innovations in Five Smart Cities** *Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48)*, 2015.

OJO, A.; DZHUSUPOVA, Z.; CURRY, E. Exploring the nature of the smart cities research landscape. In: GIL-GARCÍA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. (Eds.). **Smarter as the New Urban Agenda: A Comprehensive View of the 21st Century City**. [s.l.] Springer International Publishing, 2016.

OLIVEIRA, A.; CAMPOLARGO, M. **From Smart Cities to Human Smart Cities** *Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48)*, 2015.

OSMANI, M. W. et al. **The Public Value of Social Media in the UK Public Sector** (M. Janssen et al., Eds.) *Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research and Projects of IFIP WG 8.5 EGOV and ePart 2014* Dublin, Ireland, 2014. Disponível em: <<http://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress|ISSN|ISBN&issn=1871-1073&volume=21&spage=276>>

PANG, M.-S.; LEE, G.; DELONE, W. H. IT resources, organizational capabilities, and value creation in public-sector organizations: a public-value management perspective. *Journal of Information Technology*, v. 29, n. 3, p. 187–205, 2014.

PAPA, R. et al. Smart and Resilient Cities a Systemic Approach for Developing Cross-Sectoral Strategies in the Face of Climate Change. **Tema-Journal of Land Use Mobility and Environment**, v. 8, n. 1, p. 19–49, 2015.

PARTRIDGE, H. Developing a Human Perspective to the Digital Divide in the

- Smart City. **ALIA 2004 Biennial Conference Challenging Ideas**, p. 7, 2004.
- PELTAN, T. **Smart Cities as Complexity Management**. Smart Cities Symposium Prague (SCSP). **Anais...Prague: IEEE**, 2015
- PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. New York: Wiley, 1959.
- PEREIRA, G. V. et al. Building a Reference Model and an Evaluation Method for cities of the Brazilian Network of Smart and Human Cities. **Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research - dg.o '17**, p. 580–581, 2017.
- PEREIRA, G. V.; MACADAR, M. A.; TESTA, M. G. Delivery of Public Value to multiple Stakeholders through Open Government Data Platforms. **Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of Ongoing Research, PhD Papers, Posters and Workshops of IFIP EGOV and EPart 2015**, v. 22, p. 91, 2015.
- PEREZ-GONZALEZ, D.; DAIZ-DAIZ, R. Public Services Provided with ICT in the Smart City Environment: The Case of Spanish Cities. **Journal of Universal Computer Science**, v. 21, n. 2, p. 248–267, 2015.
- PETERAF, M. A. **The cornerstone of competitive advantage: a Resource-base View**. New York: Oxford University Press, 1997.
- PIRO, G. et al. Information centric services in Smart Cities. **Journal of Systems and Software**, v. 88, n. 0, p. 169–188, 2014.
- PLANET; SG, S. D. **Smart City Laguna - A 1ª Smart City Social do mundo**. Disponível em: <<http://smartcitylaguna.com.br/>>. Acesso em: 29 jul. 2018.
- PMI, P. M. I. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide – Sixth Edition)**. 6. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2017.
- POPA, M.; MARCU, A. A Solution for Street Lighting in Smart Cities. v. 5, p. 91–96, 2012.
- PÖPPELBUSS, J.; RÖGLINGER, M. **What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management**. Ecis. **Anais...AISeL**, 2011 Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/ecis2011/28/>>
- PORTO, J. B. **Análise de competências docentes na educação a distância via internet: percepção de alunos de administração**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.
- PORTO, J. B. **Proposta de Modelo de Referência e de Método de Avaliação em Smart Cities**. Consórcio Doutoral ANPAD. **Anais...Costa do Sauípe: ANPAD**, 2016
- PORTO, J. B. **Smart Cities MethodoLogy (SCML)**. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/smart-cities-methodology>>. Acesso em: 5 ago. 2018.
- PORTO, J. B.; ARAUJO, C. F.; MACADAR, M. A. **Smart Cities: uma Reflexão sobre Co-Criação na Perspectiva da Lógica Dominante do Serviço**. XL

Encontro da ANPAD. **Anais...Costa do Saúipe: ANPAD, 2016**

PORTO, J. B.; MACADAR, M. A. **Em busca de boas práticas para uma metodologia em cidades inteligentes baseada em valor público.** International Conference on Information Resources Management - Conf-IRM 2017. **Anais...Santiago: 2017a**

PORTO, J. B.; MACADAR, M. A. **Smart City Assessment MethodoLogy: the conceptual model.** 14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS & TECHNOLOGY MANAGEMENT - CONTECSI. **Anais...São Paulo: 2017b** Disponível em: <<http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/14CONTECSI/paper/view/4727>>

PORTO, J.; MACADAR, M. **Assessment Methodology in Smart Cities Based on Public Value.** Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research - dg.o '17. **Anais...New Haven London: 2017c** Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3085228.3085276>>

PRAHALAD, C. K. The role of core competencies in the corporation. **Research Technology Management**, v. 36, p. 40–47, 1993.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, 1990.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **LEI COMPLEMENTAR Nº 101, DE 4 DE MAIO DE 2000.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp101.htm>. Acesso em: 20 fev. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **LEI COMPLEMENTAR Nº 131, DE 27 DE MAIO DE 2009.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/LCP/Lcp131.htm>. Acesso em: 20 fev. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 20 fev. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **DECRETO Nº 9.283, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2018.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm>. Acesso em: 19 fev. 2018.

PRIANO, F. H.; GUERRA, C. F. **A Framework for Measuring Smart Cities** Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 2014) Aguascalientes, Mexico, 2014. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2612733.2612741>>

RBCIH, R. B. DE C. I. & H. **Brasil 2030: Cidades inteligentes e humanas**, 2016.

RBCIH, R. B. DE C. I. & H. **Brasil 2030: INDICADORES BRASILEIROS DE CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS**, 2017.

RBCIH, R. B. DE C. I. & H. **Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas.** Disponível em: <<http://redebrasileira.org/home>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

RDS, R. D. S. **Huawei e USP apresentam resultados de parceria com foco em cidades inteligentes | Digital Security Brasil**. Disponível em: <<http://www.revistadigitalsecurity.com.br/noticias/2017-07-huawei-e-usp-apresentam-resultados-de-parceria-com-foco-em-cidades-inteligentes-2759641>>. Acesso em: 27 dez. 2017a.

RDS, R. D. S. **UnB assina acordo de cooperação com Huawei para capacitação de profissionais no Brasil | Digital Security Brasil**. Disponível em: <<http://www.revistadigitalsecurity.com.br/noticias/2017-09-unb-assina-acordo-de-cooperacao-com-huawei-para-capacitacao-de-profissionais-no-brasil-2759940>>. Acesso em: 27 dez. 2017b.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas**. São Paulo: Atlas, 2011.

RIOS, P. "Creating" The Smart City". 2012.

RNSP, R. N. S. P.; ETHOS, I. E. DE E. E R. S.; RSBCJS, R. S. B. POR C. J. E S. **Programa Cidades Sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

ROCHE, S. Geographic Information Science I: Why does a smart city need to be spatially enabled? **Progress in Human Geography**, v. 38, n. 5, p. 703–711, 7 fev. 2014.

ROMME, A. Making a Difference: Organization as Design. **Organization Science**, v. 14, n. 5, p. 558–573, 2003.

ROWE, F. What Literature Review is Not: Diversity, Boundaries and Recommendations. **European Journal of Information Systems**, v. 23, n. 3, p. 241–255, 2014.

RUAS, R. et al. **Gestão por Competências: Revisão de Trabalhos Acadêmicos no Brasil no período 2000 a 2008**. Encontro da ANPAD (EnANPAD). **Anais...**Rio de Janeiro: ANPAD, 2010

RUAS, R. L. Gestão por competências: uma contribuição à estratégia das organizações. In: RUAS, R. L.; ANTONELLO, C. S.; BOFF, L. H. (Eds.). **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SÁEZ-MARTÍN, A.; HARO-DE-ROSARIO, A.; CABA-PEREZ, C. A vision of social media in the Spanish smartest cities. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 8, n. 4, p. 521–544, 2014.

SÁINZ PEÑA, R. M. **Smart Cities: A First Step Towards the Internet of Things**Barcelona, SpainFundación Telefónica, , 2011.

SANCHEZ, L. et al. Engaging individuals in the smart city paradigm: participatory sensing and augmented reality. **Interdisciplinary Studies Journal**, v. 3, p. 129–142, 2014.

SANDOVAL-ALMAZAN, R.; CRUZ, D. V.; ARMAS, J. C. N. **Social Media in Smart Cities: An Exploratory Research in Mexican Municipalities**Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on

System Sciences (HICSS-48), 2015.

SAUER, S. Do Smart Cities Produce Smart Entrepreneurs? **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 13–14, 2012.

SAVOLDELLI, A.; MISURACA, G.; CODAGNONE, C. Measuring the Public value of e-Government: The eGEP2.0 model. **Electronic Journal of e-Government**, v. 11, n. 2, p. 373–388, 2013.

SCAMPI TEAM; CMMI INSTITUTE. **Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[http://cmmiinstitute.com/sites/default/files/resource_asset/SCAMPI MDD V1 3b 2014.pdf](http://cmmiinstitute.com/sites/default/files/resource_asset/SCAMPI_MDD_V1_3b_2014.pdf)>.

SCEWC, S. C. E. W. C. **The 2015 World Smart City Awards winners**. Disponível em: <<http://www.smartcityexpo.com/en/awards1>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

SCEWC, S. C. E. W. C. **The 2016 World Smart City Awards**. Disponível em: <<http://www.smartcityexpo.com/cfa-finalists>>.

SCEWC, S. C. E. W. C.; FIRA, F. B. I. **Congresso — Smart City Expo Curitiba**. Disponível em: <<https://www.smartcityexpocuritiba.com/new-index/>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

SCHAFFERS, H. et al. Smart cities as innovation ecosystems sustained by the future internet. **Fireball White Paper**, p. 1–65, 2012.

SCHAFFERS, H.; RATTI, C.; KOMNINOS, N. Special Issue on Smart Applications for Smart Cities - New Approaches to Innovation: Guest Editors' Introduction. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 9–10, 2012.

SCHOLL, H. J. **Electronic Government: Information, Technology, and Transformation** Armonk, NY: ME Sharpe, , 2010.

SCHOLL, H. J.; ALAWADHI, S. **Pooling and Leveraging Scarce Resources: The Smart eCityGov Alliance Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48)**, 2015.

SCHUURMAN, D.; BACCARNE, B.; DE MAREZ, L. Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 7, n. 3, p. 11–12, 2012.

SEI, S. E. I. **Smart Grid Maturity Model: Model Definition, version 1.2 (CMU/SEI-2011-TR-025)**. Pittsburgh, Pennsylvania: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.sei.cmu.edu/reports/11tr025.pdf>>.

SIAU, K.; LONG, Y. Synthesizing e-government stage models - a meta-synthesis based on meta-ethnography approach. **Industrial Management + Data Systems**, v. 105, n. 3/4, p. 443–458, 2005.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SOFRONIJEVIC, A.; MILICEVIC, V.; ILIC, B. Smart City as Framework for Creating Competitive Advantages in International Business Management. **Management - Journal for theory and practice of management**, v. 19, n. 71, p. 5–16, 2014.

SOFTEX. **MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro - Guia Geral MPS de Gestão de Pessoas** Sociedade Softex, , 2016a. Disponível em: <http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2016.pdf>

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **Guia Geral MPS de Gestão de Pessoas**, 2014. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012.pdf>

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **Guia Geral MPS de Serviços**, 2015a. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_Servicos_2012.pdf>

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **Guia de Avaliação Parte I – Processo e Método de Avaliação MA-MPS**, 2015b.

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **Guia Geral MPS de Software**, 2016b. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012.pdf>

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro Guia de Implementação – Parte 7: Fundamentação para Implementação do Nível A do MR-MPS-SW:2016**. p. 1–48, 2016c.

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro - Guia de Implementação – Parte 1: Fundamentação para Implementação do Nível G do MR-MPS-SW:2016**. [s.l: s.n.].

SOFTEX, A. PARA P. DA E. DO S. B. **MPS - Melhoria de Processo do Software Brasileiro - Guia de Avaliação - Parte I: Processo e Método de Avaliação MA-MPS**, 2017.

SPGG. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA**. 3. ed. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2018.

STEENBRUGGEN, J.; TRANOS, E.; NIJKAMP, P. Data from mobile phone operators: A tool for smarter cities? **Telecommunications Policy**, v. 39, n. 3–4, p. 335–346, 2015.

STEFANO, G. DA S. et al. Identifying Constraints to Increase the Resilience of Cities : A Case Study of the City of Porto Alegre. **Journal of Homeland Security and Emergency Management**, n. 20160057, p. 1–24, 2017.

STEWART, J.; HEDGE, D. M.; LESTER, J. P. **Public policy: An evolutionary approach**. [s.l.] Cengage Learning, 2007.

STOKER, G. Public value management: a new narrative for networked

governance? **American Review of Public Administration**, v. 36, n. 1, p. 41–57, 2006.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. M. **Basics of qualitative research : techniques and procedures for developing grounded theory**. 2nd. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 1998.

TACHIZAWA, E. M.; ALVAREZ-GIL, M. J.; MONTES-SANCHO, M. J. How “smart cities” will change supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 3, p. 237–248, 2015.

TAO, W. Interdisciplinary urban GIS for smart cities: advancements and opportunities. **Geo-spatial Information Science**, v. 16, n. 1, p. 25–34, mar. 2013.

TOPPETA, D. How Innovation and ICT The Smart City vision : **Think Report 005/2010**, p. 1–9, 2010.

TORRINHA, P.; MACHADO, R. J. Assessment of Maturity Models for Smart Cities supported by Maturity Model Design Principles. **International Conference on Smart Grid and Smart Cities**, p. 252–256, 2017.

UE, J. O. DA U. E. **REGULAMENTO (UE) 2016/679 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO**, 2016. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT>>

URBAN SYSTEMS. **Urban Systems - Inteligência de Mercado e Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://www.urbansystems.com.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2016a.

URBAN SYSTEMS. **Resultados do Ranking Connected Smart Cities – Connected Smart Cities**. Disponível em: <<http://www.connectedsmartcities.com.br/resultados-do-ranking-connected-smart-cities/>>. Acesso em: 27 dez. 2017b.

VAISHNAVI, V. K.; KUECHLER, B. **Design Research in Information Systems**. Disponível em: <<http://desrist.org/design-research-in-information-systems/>>. Acesso em: 6 fev. 2016.

VALDES, G. et al. Conception, development and implementation of an e-Government maturity model in public agencies. **Government Information Quarterly**, v. 28, n. 2, p. 176–187, 2011.

VALDÉS, G. et al. Conception, development and implementation of an e-Government maturity model in public agencies. **Government Information Quarterly**, v. 28, n. 2, p. 176–187, 2011.

VÄLJA, M.; LADHE, T. Towards Smart City Marketplace at the Example of Stockholm. **Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-48)**, p. 2375–2384, 2015.

VAN AKEN, J. E. Management Research on the Basis of the Design Paradigm: the Quest for Field-tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004.

VAN BON, J. **ITIL®: guia de referência, edição 2011**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

VANOLO, A. Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. **Urban Studies**, v. 51, n. 5, p. 883–898, 11 jul. 2013.

VÀZQUEZ, À. **Notícia: Rio conquista o prêmio de World Smart City 2013.** Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4469969>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

VEECKMAN, C.; GRAAF, S. VAN DER. The City as Living Laboratory: Empowering Citizens with the Citadel Toolkit. n. March, p. 6–18, 2015.

VEECKMAN, C.; VAN DER GRAAF, S. The City as Living Laboratory: Empowering Citizens with the Citadel Toolkit. **Technology Innovation Management Review**, v. 5, n. 3, p. 6–17, 2015.

VILACA, N. M. C. A. A. et al. Smart City – Caso da Implantação em Búzios. **Revista SODEBRAS**, v. 9, n. 98, p. 7, 2014.

WALRAVENS, N. Qualitative indicators for smart city business models: The case of mobile services and applications. **Telecommunications Policy**, v. 39, n. 3–4, p. 218–240, 2015.

WALRAVENS, N.; BREUER, J.; BALLON, P. Open Data as a Catalyst for the Smart City as a Local Innovation Platform. **Communications & Strategies**, v. 4, n. 96, p. 15–33, 2014.

WASHBURN, D. et al. Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives. **Forrester Research, inc**, p. 17, 2010.

WATSON, V. African urban fantasies: dreams or nightmares? **Environment and Urbanization**, v. 26, n. 1, p. 215–231, 6 dez. 2013.

WEICHSELGARTNER, J.; KELMAN, I. Challenges and opportunities for building urban resilience. **A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture**, v. 11, n. 1, p. 20–35, 2014.

WEISI, F. U.; PING, P. A Discussion on Smart City Management Based on Meta-Synthesis Method. v. 8, n. 1, p. 73–77, 2014.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre . **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana** , v. 7, n. 3, p. 310–324, 2015.

WERNERFELT, B. A Resource-based View of the Firm. **Strategic Management Journal**, v. 5, n. 2, p. 171–180, 1984.

WILLIAMS, I.; SHEARER, H. Appraising Public Value: Past, Present and Futures. **Public Administration**, v. 89, n. 4, p. 1367–1384, 2011.

WOLFSWINKEL, J. F.; FURTMUELLER, E.; WILDEROM, C. P. M. Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. **European Journal of Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 45–55, 29 nov. 2013.

YIN, R. K. **Estudos de Caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZYGIARIS, S. Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize

the Building of Smart City Innovation Ecosystems. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 217–231, 8 mar. 2012.

APÊNDICE A – DEFINIÇÕES DE *SMART CITY*

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metrô, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios, pode otimizar melhor os seus recursos, planejar suas atividades de manutenção preventiva e monitorar os aspectos de segurança, enquanto maximiza os serviços aos seus cidadãos (HALL et al., 2000).	Cidade monitorada Cidade integrada	Otimização Planejamento Manutenção preventiva Monitoramento Prestação de serviços	Infraestrutura	(ABELLA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; DE-PABLOS-HEREDERO, 2015; ALAWADHI; SCHOLL, 2013; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013; BEN LETAIFA, 2015; BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; CHOURABI et al., 2012; CRETU, 2012; DAMERI; RICCIARDI, 2015; FIETKIEWICZ; STOCK, 2015; GALDON-CLAVELL, 2013; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; NAM; PARDO, 2011b, 2011a; NEIROTTI et al., 2014; WALRAVENS, 2015; WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015)
Uma cidade cuja comunidade aprendeu a aprender, adaptar e inovar. As pessoas precisam ser capazes de usar a tecnologia, a fim de beneficiar-se dela (COE; PAQUET; ROY, 2001).	Comunidade	Inteligência coletiva Desenvolvimento Qualidade de vida Emprego	Ações dos cidadãos Tecnologia da Informação e Comunicação	(BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; PAPA et al., 2015; PIRO et al., 2014)
Uma arena em que as pessoas nas comunidades regionais possam interagir e compartilhar conhecimentos, experiências e interesses mútuos. As cidades digitais integram informações urbanas (em tempo possível e real) e criam espaços públicos na Internet, para pessoas que vivem/visitam as cidades (ISHIDA, 2002).	Cidade integrada	Interação Compartilhamento Integração	Internet	(BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; DAMERI; RICCIARDI, 2015; MOUTINHO; HEITOR, 2007)
A cidade onde a Tecnologia da Informação e Comunicação fortalece a liberdade de expressão e o acesso à informação e serviços públicos (PARTRIDGE, 2004).	Cidade integrada	Liberdade de expressão Acessibilidade	Tecnologia de Informação e Comunicação	(BEN LETAIFA, 2015; NAM; PARDO, 2011c, 2011a; PAPA et al., 2015)

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
		Prestação de serviços		
Uma cidade conectando a infraestrutura física, a infraestrutura de Tecnologia da Informação, a infraestrutura social, e a infraestrutura de negócios para alavancar a inteligência coletiva da cidade (HARTLEY, 2005).	Cidade conectada	Inteligência coletiva	Infraestrutura	(CHOURABI et al., 2012; NAM; PARDO, 2011c)
Uma cidade que presta serviços combinados via integração de Tecnologia da Informação e indústrias de construção (KLC, 2005).	Cidade combinada	Prestação de serviços	Tecnologia da Informação e Comunicação Indústria	(LEE; PHAAL; LEE, 2013)
Uma cidade com bom desempenho de uma forma prospectiva em economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente, qualidade de vida, construída sobre a combinação inteligente de doações e determinação, cidadãos independentes e conscientes (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007).	Cidade combinada	Desempenho Independência Consciência	Ações dos cidadãos	(ABELLA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; DE-PABLOS-HEREDERO, 2015; ALAWADHI; SCHOLL, 2013; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; ANDONE; HOLOTESCU; GROSSECK, 2014; ANTHOPOULOS, 2015; ANTHOPOULOS; FITSILIS, 2013; BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013; BATAGAN, 2012; BEN LETAIFA, 2015; BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014; CHOURABI et al., 2012; COENEN; VAN DER GRAAF; WALRAVENS, 2014; DAMERI; RICCIARDI, 2015; DE AZAMBUJA et al., 2014; FIETKIEWICZ; STOCK, 2015; GIANGRECO et al., 2014; GIFFINGER; GUDRUN, 2010; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; HOLLANDS, 2015; KAPOOR; WEERAKKODY; MILLARD, 2015; LEE; LEE, 2014; LI et al., 2013; LOMBARDI et al., 2012; MACADAR; LHEUREUX-DE-FREITAS, 2013; MECHANT et al., 2012; MEIJER; BOLIVAR, 2015; NAM; PARDO,

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
				2012, 2011a, 2014; NEGRE; ROSENTHAL-SABROUX; GASCÓ, 2015; NEIROTTI et al., 2014; PAPA et al., 2015; PELTAN, 2015; PIRO et al., 2014; POPA; MARCU, 2012; PRIANO; GUERRA, 2014; SÁEZ-MARTÍN; HARO-DE-ROSARIO; CABA-PEREZ, 2014; SCHOLL; ALAWADHI, 2015; SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ, 2012; STEENBRUGGEN; TRANOS; NIJKAMP, 2015; TACHIZAWA; ALVAREZ-GIL; MONTES-SANCHO, 2015; TAO, 2013; VANOLO, 2013; WALRAVENS, 2015)
[...] territórios com uma alta capacidade de aprendizagem e inovação, construída para a criatividade de sua população, suas instituições de produção de conhecimento e sua infraestrutura digital para comunicação (HOLLANDS, 2008).	Cidade evoluída	Política Inclusão Igualdade Inovação	Tecnologias avançadas	(ALAWADHI; SCHOLL, 2013; ALLWINKLE; CRUICKSHANK, 2011; ANGELIDOU, 2014; ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2014; BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013; BEN LETAIFA, 2015; BERGH; VIAENE, 2015; BERGVALL-KAREBORN; ERIKSSON; STÄHLBRÖST, 2015; CONCILIO et al., 2012; DAMERI; RICCIARDI, 2015; DEAKIN; AL WAER, 2011; FIETKIEWICZ; STOCK, 2015; GALDON-CLAVELL, 2013; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; HOLLANDS, 2015; KAPOOR; WEERAKKODY; MILLARD, 2015; KITCHIN, 2013; LEE; LEE, 2014; MEIJER; BOLIVAR, 2015; NAM; PARDO, 2011a; NEIROTTI et al., 2014; ROCHE, 2014; SAUER, 2012; SCHOLL; ALAWADHI, 2015; TACHIZAWA; ALVAREZ-GIL; MONTES-SANCHO, 2015; TAO, 2013; VANOLO, 2013; WALRAVENS, 2015; WATSON, 2013)

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
Uma cidade inteligente em termos de convergência de serviços de Tecnologia da Informação dentro de um espaço urbano, de modo que os cidadãos da cidade podem acessar os serviços inteligentes, independentemente de tempo ou lugar (LEE et al., 2008).	Cidade convergente	Acessibilidade Prestação de serviços Independência	Tecnologia da Informação e Comunicação	(LEE; PHAAL; LEE, 2013)
[...] é como a integração orgânica de sistemas. A inter-relação entre os sistemas centrais da <i>smart city</i> levada em consideração para tornar o sistema de sistemas mais inteligentes. Nenhum sistema opera de modo isolado (DIRKS; KEELING, 2009).	Sistema de sistemas	Integração	Sistemas	(BATAGAN, 2012; CHOURABI et al., 2012; GIL-GARCIA; ALDAMA-NALDA, 2013; MATTONI; GUGLIERMETTI; BISEGNA, 2015; NAM; PARDO, 2011a; SÁEZ-MARTÍN; HARO-DE-ROSARIO; CABAPEREZ, 2014)
Uma cidade mais inteligente deve ser tratada como um todo orgânico - como uma rede, como um sistema ligado (KANTER; LITOW, 2009).	Sistema de sistemas	Totalidade Ligação	Rede	(BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; KOMNINOS; PALLOT; SCHAFFERS, 2013; MATTONI; GUGLIERMETTI; BISEGNA, 2015; NAM; PARDO, 2011a; WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015)
Uma cidade que reflete uma ideia particular de comunidade local, uma cidade onde os governos, as empresas e os moradores usam as Tecnologias da Informação e Comunicação para reinventar e reforçar o papel da comunidade na nova economia de serviços, criar empregos localmente e melhorar a qualidade de vida da comunidade (EGER, 2009).	Comunidade	Emprego Qualidade de vida Criação Participação	Tecnologia de Informação e Comunicação	(ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2014; PAPA et al., 2015; PIRO et al., 2014)
Uma cidade que utiliza as tecnologias de informação e comunicação para constituir os componentes e serviços de infraestrutura crítica de uma cidade - administração, educação, saúde, segurança pública, imobiliário, transporte e utilitários - de modo mais consciente, interativo e eficiente (BÉLISSANT, 2010).	Cidade integrada	Consciência Interação Eficiência	Tecnologia de Informação e Comunicação	(GALDON-CLAVELL, 2013)
Uma cidade que combina Tecnologia da Informação e Comunicação e tecnologia Web 2.0, com outros esforços organizacionais, design e planejamento para desmaterializar e acelerar os processos burocráticos e	Cidade combinada	Sustentabilidade de Qualidade de vida	Tecnologia de Informação e Comunicação	(ANDONE; HOLOTESCU; GROSSECK, 2014; ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2014; CHOURABI et al., 2012; CRETU, 2012; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015;

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
ajudar a identificar soluções novas e inovadoras para o gerenciamento complexo da cidade, a fim de melhorar a sustentabilidade e qualidade de vida (TOPPETA, 2010).			Tecnologia Web 2.0 Esforços organizacionais	MACADAR; LHEUREUX-DE-FREITAS, 2013; NAM; PARDO, 2011c; NEIROTTI et al., 2014; PAPA et al., 2015; WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015; ZYGIARIS, 2012)
Uma cidade instrumentada, interconectada e inteligente. [...] Inteligente refere-se a inclusão de análises complexas, modelagem, otimização e visualização nos processos operacionais de negócio para tomar melhores decisões operacionais (HARRISON, 2010).	Cidade monitorada Cidade conectada Cidade virtual	Visibilidade Monitoramento Integração Prestação de serviços Otimização Tomada de decisão	Tecnologia de Informação e Comunicação	(ALAWADHI; SCHOLL, 2013; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; BEN LETAIFA, 2015; CHOURABI et al., 2012; CRETU, 2012; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; NAM; PARDO, 2012, 2011b, 2011a, 2014; PIRO et al., 2014; SANDOVAL-ALMAZAN; CRUZ; ARMAS, 2015; SOFRONIJEVIC; MILICEVIC; ILIC, 2014; WALRAVENS, 2015)
O uso de tecnologias de computação <i>smart</i> para fazer os componentes críticos de infraestrutura e serviços de uma cidade – que incluem administração da cidade, educação, saúde, segurança pública, imobiliário, transporte e serviços públicos, mais inteligentes, interligados e eficientes (WASHBURN et al., 2010)	Cidade conectada	Prestação de serviços Ligação Eficiência	Tecnologia de Informação e Comunicação	(ABELLA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; DE-PABLOS-HEREDERO, 2015; ALAWADHI; SCHOLL, 2013; ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; CHOURABI et al., 2012; CRETU, 2012; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; MEIJER; BOLIVAR, 2015; NAM; PARDO, 2014, 2012, 2011a, 2011c; SOFRONIJEVIC; MILICEVIC; ILIC, 2014; WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015)
Uma área urbana funcional e articulada por modernas tecnologias de informação e comunicação em suas diversas áreas, oferecendo serviços eficientes à população (ANAVITARTE; TRATZ-RYAN, 2010).	Cidade funcional	Eficiência Prestação de serviços	Tecnologia de Informação e Comunicação	(CHOURABI et al., 2012; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; NAM; PARDO, 2012, 2014)
Uma administração pública ou autoridades que entregam (ou objetivam) um conjunto de serviços de nova geração e infraestrutura, baseados em tecnologias de informação e comunicação (GONZÁLEZ; ROSSI, 2011).	Cidade participativa	Prestação de serviços	Tecnologia de Informação e Comunicação	(NEIROTTI et al., 2014)

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
Uma cidade onde é necessário desenvolver e gerenciar uma variedade de serviços inovadores, que fornecem informações a todos os cidadãos sobre todos os aspectos da vida da cidade através de aplicações interativas e baseadas na Internet (KUK; JANSSEN, 2011).	Cidade conectada	Prestação de serviços Inovação	Aplicações	(LEE; LEE, 2014; SOFRONIJEVIC; MILICEVIC; ILIC, 2014)
Uma cidade que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação para constituir sua infraestrutura crítica, seus componentes e serviços públicos, de modo mais interativo, eficiente e visível para os cidadãos (SÁINZ PEÑA, 2011).	Cidade integrada	Interação Eficiência Visibilidade	Tecnologia de Informação e Comunicação	(BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014)
Um processo de reconstrução cultural sustentada por política, liderança acadêmica e estratégia corporativa em sua orientação. Simultaneamente, o modelo da Tripla-Hélice enquadra o relacionamento entre indústria, governo e academia como reflexiva e como uma sobreposição, que influencia como as tecnologias co-evoluem (LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011).	Processo	Reconstrução cultural	Tripla-Hélice	(ALAWADHI; SCHOLL, 2013; DAMERI; RICCIARDI, 2015; NEGRE; ROSENTHAL-SABROUX; GASCÓ, 2015; SOFRONIJEVIC; MILICEVIC; ILIC, 2014)
Uma cidade que investe em capital humano e social e se utiliza da infraestrutura de Tecnologia de Informação e Comunicação para sustentar crescimento econômico e alta qualidade de vida, com uma boa gestão de recursos naturais, através de uma governança participativa (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).	Cidade participativa	Crescimento econômico sustentável Qualidade de vida Gestão	Tecnologia de Informação e Comunicação Capital humano e social Governança participativa	(ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; BACCARNE et al., 2014; BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013; BATAGAN, 2012; BEN LETAIFA, 2015; BERGH; DOOTSON; VIAENE, 2018; BERGVALL-KAREBORN; ERIKSSON; STÅHLBRÖST, 2015; BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014; BRAUER; EISEL; KOLBE, 2015; CARLI et al., 2015; CHOURABI et al., 2012; COENEN; VAN DER GRAAF; WALRAVENS, 2014; CONCILIO et al., 2012; DAMERI; RICCIARDI, 2015; DE AZAMBUJA et al., 2014; FIETKIEWICZ; STOCK, 2015; GALDON-CLAVELL, 2013; GIL-GARCIA;

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
				PARDO; NAM, 2015; KAPOOR; WEERAKKODY; MILLARD, 2015; KITCHIN, 2013; KOMNINOS; PALLOT; SCHAFFERS, 2013; KRISHNAMURTHY; DESOUZA, 2015; LEE; PHAAL; LEE, 2013; LEE; LEE, 2014; LOMBARDI et al., 2012; MATTONI; GUGLIERMETTI; BISEGNA, 2015; MEIJER; BOLIVAR, 2015; NEIROTTI et al., 2014; PELTAN, 2015; PEREZ-GONZALEZ; DAIZ-DAIZ, 2015; PIRO et al., 2014; SAUER, 2012; SCHOLL; ALAWADHI, 2015; TACHIZAWA; ALVAREZ-GIL; MONTES-SANCHO, 2015; TAO, 2013; VÁLJA; LADHE, 2015; VANOLO, 2013; WALRAVENS, 2015; WATSON, 2013; ZYGIARIS, 2012)
Significa que no processo de desenvolvimento urbano, a fim de desempenhar as funções de regulação econômica, a supervisão do mercado, gestão social e serviços públicos, os governos locais fazem pleno uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, tais como Internet das coisas e Internet, para perceber de forma inteligente, analisar e integrar o ambiente da cidade, recursos, infraestrutura, segurança pública, serviços municipais, serviços de utilidade pública, estado operacional dos participantes da cidade e sua demanda por funções de governo, e ainda tomada de ação governamental apropriada (LU, 2011).	Cidade monitorada Cidade integrada	Desempenho Supervisão Gestão Análise Integração Prestação de serviços Tomada de decisão	Tecnologia de Informação e Comunicação Internet das coisas Internet	(WEISI; PING, 2014)
[...] pode ser considerada uma interação contextualizada entre a inovação tecnológica, a inovação gerencial e organizacional, inovação e política (NAM; PARDO, 2011c).	Cidade combinada Cidade convergent e	Interação Política Gestão Inovação	Tecnologia de Informação e Comunicação Ações dos cidadãos	(ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; ANTHOPOULOS, 2015; BRAUER; EISEL; KOLBE, 2015; DAMERI; RICCIARDI, 2015; HALLER et al., 2018; OJO; CURRY; ZELETI, 2015; PAPA et al., 2015; SCHOLL;

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
			Esforços organizacionais	ALAWADHI, 2015; SOFRONIJEVIC; MILICEVIC; ILIC, 2014; WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015)
Uma cidade que dá inspiração, compartilha cultura, conhecimento e vida, uma cidade que motiva os seus habitantes para criar e prosperar em suas próprias vidas (RIOS, 2012).	Cidade criativa	Criação Mudança Desenvolvimento	Ações dos cidadãos	(BEN LETAIFA, 2015; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; NAM; PARDO, 2011c, 2011a; NEIROTTI et al., 2014)
Uma cidade habitável, resiliente, sustentável e concebida através de uma governança aberta e colaborativa (DESOUZA, 2012).	Cidade participativa	Habitável Resiliência Sustentabilidade	Governança aberta e colaborativa	(KRISHNAMURTHY; DESOUZA, 2015)
Um termo que reúne de forma integrada as iniciativas orientadas para a melhoria da qualidade de vida, sustentabilidade e gestão eficiente dos serviços, inovando em relação aos materiais, recursos e modelos utilizados, adotando tecnologia de forma intensiva (CTECNO, 2012).	Cidade integrada	Qualidade de vida Sustentabilidade Inovação Eficiência	Tecnologia da Informação e Comunicação	(GALDON-CLAVELL, 2013)
[...] é como os cidadãos moldam a cidade na utilização de tecnologia e como os cidadãos estão habilitados para fazer isso. [...] é como os cidadãos estão habilitados, através da utilização de tecnologia, a fim de contribuir para a mudança urbana e realização de suas ambições. [...] é um laboratório urbano, um ecossistema de inovação urbana, um laboratório vivo, um agente de mudança (SCHAFFERS et al., 2012).	Laboratório urbano Ecossistema de inovação	Inovação Mudança	Tecnologia da Informação e Comunicação Ações dos cidadãos Internet do Futuro <i>Living Labs</i>	(BALICKI et al., 2015; BATAGAN, 2012; CALDERONI; MAIO; PALMIERI, 2012; GALDON-CLAVELL, 2013; SANCHEZ et al., 2014)
[...] não são apenas constelações de instrumentos (<i>hardware</i> , infraestruturas tecnológicas), ligados através de várias redes, que fornecem dados contínuos em relação aos movimentos de pessoas e materiais em termos de fluxo de decisões sobre a forma física e social da cidade [...], mas a forma como essa instrumentação abre dramaticamente diferentes formas de organização social (BATTY et al., 2012).	Laboratório urbano	Inovação Tomada de decisão Integração Interação	Infraestrutura Rede Capital humano e social	(ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; BALICKI et al., 2015; BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014; CARLI et al., 2015; PAPA et al., 2015)

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
[...] um território pode ser definido como “smart”, quando concentra seus esforços no desenvolvimento de capital humano e social, transportes e tecnologias da informação e comunicação, na gestão cuidadosa dos recursos naturais e na promoção da governança participativa (FUSERO; MASSIMIANO, 2012).	Esforço	Desenvolvimento Gestão Preservação do meio ambiente	Governança participativa Capital humano e social Transportes	(BIFULCO; AMITRANO; TREGUA, 2014)
[...] é um contexto urbano de alto desempenho, onde cidadãos são interligados uns aos outros e para a própria cidade, que fornece um fluxo constante de informações, personalizado às necessidades e preferências do usuário. Os cidadãos são mais independentes, mais conscientes das oportunidades e benefícios dos serviços integrados que a cidade oferece. A infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação é o cérebro da cidade, rege seu corpo e reage às circunstâncias de forma inteligente (CALDERONI; MAIO; PALMIERI, 2012).	Laboratório urbano	Integração Prestação de serviços Independência	Tecnologia da Informação e Comunicação	(MEIJER; BOLIVAR, 2015; WALRAVENS, 2015)
[...] é uma área geográfica bem definida, em que tecnologias de ponta [...] cooperam para criar benefícios para os cidadãos em termos de bem-estar, inclusão e participação, qualidade ambiental, desenvolvimento inteligente; governada por um <i>pool</i> bem definido de assuntos, capaz de indicar as regras e políticas para o governo e desenvolvimento da cidade (DAMERI, 2013).	Área geográfica	Qualidade de vida Inclusão Participação Qualidade ambiental Desenvolvimento	Tecnologias avançadas	(COENEN; VAN DER GRAAF; WALRAVENS, 2014; DAMERI; RICCIARDI, 2015; NEGRE; ROSENTHAL-SABROUX; GASCÓ, 2015; PAPA et al., 2015)
[...] cidades que utilizam tecnologias de informação e comunicação, com o objetivo de aumentar a qualidade de vida de seus habitantes, proporcionando o desenvolvimento sustentável. Através da implementação de tecnologias de informação e comunicação em serviços municipais, as cidades se transformam em ser mais inteligentes na gestão de recursos (BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013).	Cidade conectada	Qualidade de vida Sustentabilidade Gestão	Tecnologia de Informação e Comunicação	

Definição de <i>Smart City</i>	Dimensão Semântica		Dimensão Estrutural	Citado em
	O que é?	Para quê?	Por meio de ou como?	
Um espaço de convivência entre as pessoas, baseada nas tecnologias disponíveis, que podem prosperar e se desenvolver, tendo em conta a sustentabilidade econômica, social e ambiental (BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014).	Espaço de convivência	Sustentabilidade de Desenvolvimento	Tecnologias disponíveis	
[...] um sistema uniforme de gestão econômica urbana baseado na economia de energia e tecnologias de eficiência energética, informatização dos processos de produção e da infraestrutura da cidade. [...] emprego de tecnologias avançadas, que permitem um consumo racional dos recursos da cidade disponíveis, principalmente, o fornecimento de energia, bem como para minimizar o seu impacto negativo no meio ambiente da cidade (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).	Sistema	Consumo racional de recursos Preservação do meio ambiente	Economia de energia Tecnologias de eficiência energética Tecnologias avançadas Infraestrutura	
Um esforço da cidade para tornar-se “mais <i>smart</i> ” (mais eficiente, sustentável, equitativa e habitável) (NRDC, [s.d.]).	Esforço	Eficiência Sustentabilidade de Igualdade Habitável	-	(CHOURABI et al., 2012; CRETU, 2012; GIL-GARCIA; PARDO; NAM, 2015; NAM; PARDO, 2012, 2011a, 2014)

APÊNDICE B – CODIFICAÇÃO DO CONCEITO DE *SMART CITY*

Dimensão Semântica		
Categoria: O que é? Corresponde ao significado de <i>smart city</i> na visão do (s) autor (es).		
Código	Significado	Exemplo
Esforço	Corresponde a algo mais subjetivo e abstrato. Uma mobilização de forças, físicas, intelectuais ou morais, para enfrentamento de resistência ou dificuldades e alcance de um objetivo.	Um esforço da cidade para tornar-se “mais smart” [...] (NRDC, [s.d.]).
Cidade monitorada	Cidade que observa por um período de tempo ou de modo <i>online</i> as condições de serviços, infraestrutura, a fim de verificar se está dentro do esperado ou se existem melhorias a serem feitas.	Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas [...] (HALL et al., 2000).
Cidade integrada	Cidade que combina partes ou etapas que funcionam de forma completa.	Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas [...] (HALL et al., 2000).
Cidade conectada	Cidade que conecta ou liga partes, por meio de recursos e infraestrutura.	Uma cidade conectando a infraestrutura física, a infraestrutura de Tecnologia da Informação [...] (HARTLEY, 2005).
Cidade combinada	Cidade que consegue ajustar de maneira harmoniosa a sua prestação de serviços.	Uma cidade que presta serviços combinados [...] (KLC, 2005).
Cidade evoluída	Cidade que evoluiu a sua forma de administração pública, aproveitando as possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem.	[...] uma variação de alta tecnologia da "cidade empresarial" (HOLLANDS, 2008).
Cidade convergente	Cidade que concentra seus serviços, dentro de um espaço urbano.	Uma cidade inteligente em termos de convergência de serviços de [...] (LEE et al., 2008).
Cidade criativa	Cidade que proporciona um ambiente favorável e impulsiona as pessoas a terem ideias criativas e agirem para o alcance de objetivos.	Uma cidade que dá inspiração , [...], uma cidade que motiva os seus habitantes para criar [...] (RIOS, 2012).
Cidade participativa	Cidade que investe na participação do cidadão, colocando-o como um ator central na administração da cidade.	[...] Uma cidade onde se investe em capital humano e social [...] através de uma governança participativa (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).
Sistema	Cidade que possui sistemas que se integram de forma heterogênea em múltiplos níveis e em múltiplos domínios para resolver problemas interdisciplinares.	[...] sistema de sistemas mais inteligentes. Nenhum sistema opera de modo isolado (DIRKS; KEELING, 2009).

Cidade virtual	Cidade que adota análises complexas, simulação, modelagem, otimização e visualização de seus processos de negócio, no processo de análise e tomada de decisões operacionais.	[...] análises complexas, modelagem, otimização e visualização nos processos operacionais de negócio (HARRISON, 2010).
Cidade funcional	Cidade organizada de modo transversal entre áreas funcionais, que motiva o trabalho transversal entre áreas funcionais e o fluxo bidirecional de informação.	Uma área urbana funcional e articulada por modernas tecnologias de informação e comunicação em suas diversas áreas [...] (ANAVITARTE; TRATZ-RYAN, 2010).
Processo	Cidade vista como um processo de reconstrução cultural sustentada por política (governo), liderança acadêmica (academia) e estratégia corporativa (indústria) em sua orientação.	[...] como um processo de reconstrução cultural sustentada por [...] (LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011).
Laboratório urbano	Cidade vista como um laboratório vivo para experimentalismo, planejamento e teste de soluções urbanas inovadoras, com participação efetiva de seus cidadãos.	[...] é um laboratório urbano , um ecossistema de inovação urbana, um laboratório vivo, um agente de mudança (SCHAFFERS et al., 2012).
Ecossistema de inovação	Cidade vista como um laboratório vivo, sustentado por metodologias, parcerias regionais, cidadãos participativos, recursos tecnológicos, plataformas e espaços urbanos comuns.	[...] é um laboratório urbano, um ecossistema de inovação urbana, um laboratório vivo, um agente de mudança (SCHAFFERS et al., 2012).
Espaço de convivência	Cidade vista como um espaço de convivência urbana e confluência humana, com adoção de tecnologias para facilitar a mobilidade e sustentabilidade	Um espaço de convivência entre as pessoas, baseada nas tecnologias (BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014).
Comunidade	Uma comunidade de pessoas, organizações e instituições governamentais ligadas eletronicamente, para transformá-la de forma significativa e fundamental por meio de ações.	[...] as comunidades inteligentes são destinadas a promover o crescimento do emprego e desenvolvimento econômico e para melhorar a qualidade de vida dentro da comunidade. (COE; PAQUET; ROY, 2001).
Área geográfica	Uma área geográfica definida em termos de um local, bairro, cidade, região, nação, etc.	[...] <i>smart city</i> é uma área geográfica bem definida (DAMERI, 2013).
Categoria: Para quê?		
Corresponde à função ou para que serve <i>smart city</i> , na visão do (s) autor (es).		
Código	Significado	Exemplo
Eficiência	Alcance de resultados com mínimo de perda de recursos, fazendo melhor uso possível do dinheiro, tempo, materiais e pessoas.	[...] mais consciente, interativo e eficiente (BÉLISSANT, 2010).
Igualdade	Tratamento igual aos visitantes/habitantes, que pertencem a cidade.	[...] implicações para a política, igualdade e inclusão, que isso envolve (HOLLANDS, 2008).
Habitável	Cidade com condições para ser habitada.	[...] para tornar-se “mais smart” (mais eficiente, sustentável, equitativa e habitável) (NRDC, [s.d.]).

Sustentabilidade	Refere-se à mentalidade, atitude ou estratégia ecologicamente correta e viável no âmbito econômico, socialmente justa e com uma diversificação cultural.	[...] a fim de melhorar a sustentabilidade e qualidade de vida (TOPPETA, 2010).
Otimização	Extração do melhor rendimento possível, adotando técnicas para selecionar as melhores alternativas para se atingir os objetivos determinados.	[...] pode otimizar melhor os seus recursos, planejar suas atividades [...] (HALL et al., 2000).
Planejamento	Um ato ou efeito de criar um plano de atividades para alcance de um determinado objetivo.	[...] planejar suas atividades de manutenção preventiva [...] (HALL et al., 2000).
Manutenção preventiva	Detecção da situação e tomada de ação de forma preventiva, antes da ocorrência de um determinado problema.	[...] planejar suas atividades de manutenção preventiva e [...] (HALL et al., 2000).
Monitoramento	Acompanhamento online ou periódico, em determinados períodos de tempo sobre a situação de diversos aspectos da cidade.	[...] e monitorar os aspectos de segurança, [...] (HALL et al., 2000).
Prestação de serviços	Prestação de diversos serviços públicos de uma cidade à sua população.	[...] para fazer os componentes críticos de infraestrutura e serviços de uma cidade [...] (WASHBURN et al., 2010).
Interação	Possibilidade de interação dos diversos canais públicos da cidade com o cidadão e entre os cidadãos.	[...] possam interagir e compartilhar conhecimentos, experiências e [...] (ISHIDA, 2002).
Compartilhamento	Possibilidade de compartilhamento de conhecimentos, experiências e interesses com o cidadão e entre os cidadãos.	[...] e compartilhar conhecimentos, experiências e interesses mútuos [...] (ISHIDA, 2002).
Integração	Integração de partes ou etapas, sistemas, equipamentos, processos, TIC, que funcionam de forma completa.	[...] integram informações urbanas (em tempo possível e real) [...] (ISHIDA, 2002).
Liberdade de expressão	Expressão de opinião, raciocínio, crítica, sugestão, com liberdade.	[...] fortalece a liberdade de expressão [...] (PARTRIDGE, 2004).
Acessibilidade	Acesso à informações e serviços públicos da cidade.	[...] o acesso à informação e serviços públicos (PARTRIDGE, 2004).
Inteligência coletiva	Cenário de aprendizagem coletiva, onde ocorre transformação social para melhorar as condições das pessoas, colocando foco no cidadão.	[...] para alavancar a inteligência coletiva da cidade (HARTLEY, 2005).
Desempenho	Conjunto de características ou capacidades da cidade, que podem ser comparadas com metas, requisitos ou expectativas previamente definidas.	Uma cidade com bom desempenho de [...] (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).
Independência	Liberdade ou autonomia dos cidadãos da cidade para agir em determinados aspectos.	[...] cidadãos independentes e conscientes de auto-decisão (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007).
Consciência	No sentido de moralidade e de dever dos cidadãos, tendo noção das próprias ações ou sentimentos internos no momento em que executa ações e toma decisões.	[...] cidadãos independentes e conscientes de auto-decisão (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIĆ, 2007).

Política	Conjuntos de programas, ações e atividades desenvolvidas pelo governo da cidade.	[...] com todas as implicações para a política , [...] (HOLLANDS, 2008).
Inclusão	Processo de democratização das tecnologias, permitindo a inserção e o acesso de todos os cidadãos às tecnologias, bens e serviços.	[...] para a política, igualdade e inclusão [...] (HOLLANDS, 2008).
Criação	Ato dos cidadãos para produzir ou inventar algo.	[...] para criar e prosperar em suas próprias vidas (RIOS, 2012).
Mudança	Adaptação ou participação efetiva na realização de mudanças urbanas.	[...] para a mudança urbana [...] um agente de mudança (SCHAFFERS et al., 2012).
Crescimento econômico sustentável	Crescimento da economia da cidade de forma equilibrada e sustentada em fatores, como, sociais, políticos, ambientais, entre outros.	[...] para um crescimento econômico sustentável e [...] (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).
Qualidade de vida	Condições de vida para os habitantes da cidade, que podem envolver o bem-estar físico, mental, psicológico e emocional, relacionamentos sociais, saúde, educação e outros aspectos que afetam a vida humana.	[...] melhorar a sustentabilidade e qualidade de vida (TOPPETA, 2010).
Gestão	Planejamento e acompanhamento da situação dos recursos da cidade.	[...] na gestão de recursos (BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2013).
Totalidade	Reunião das partes que formam um todo, de modo harmonioso.	[...] um todo orgânico (KANTER; LITOW, 2009).
Ligação	União de uma parte em outra, como por exemplo de veículos na Internet.	[...] um sistema ligado (KANTER; LITOW, 2009).
Tomada de decisão	Apoio à tomada de decisão em diferentes níveis e processos operacionais.	[...] para tomar melhores decisões operacionais (HARRISON, 2010).
Supervisão	Mecanismo de vigia do mercado e de processos operacionais, em que o controle dos mesmos está ou foi delegado a outros agentes.	[...] a fim de desempenhar as funções de regulação econômica, a supervisão do mercado, gestão [...] (LU, 2011).
Análise	Exame minucioso e crítico de diversos aspectos da cidade.	[...] para perceber de forma inteligente, analisar e integrar [...] (LU, 2011).
Reconstrução cultural	Processo de construção e reconstrução da cultura dos indivíduos, na cidade. Mudanças resultantes do sistema cultural e de sua dinamicidade.	[...] reconstrução cultural sustentada por política, liderança acadêmica [...] (LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011).
Resiliência	Capacidade de se adaptar ou de evoluir positivamente frente à uma situação de adversidade.	[...] resiliente , sustentável e concebida através de uma governança aberta e colaborativa (DESOUZA, 2012).
Inovação	Solução de problemas do dia a dia das cidades de modo inovador.	[...] A Internet do Futuro, <i>Living Labs</i> e <i>Smart City</i> formariam um ecossistema de inovação [...] (SCHAFFERS et al., 2012)..

Desenvolvimento	Progresso de modo equilibrado e levando em consideração aspectos como a sustentabilidade econômica, social e ambiental.	[...] podem prosperar e se desenvolver [...] (BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014).
Consumo racional de recursos	Uso de forma racional e compromisso em relação aos recursos da cidade.	[...] permitem um consumo racional dos recursos da cidade [...] (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).
Preservação do meio ambiente	Práticas de preservação do meio ambiente, evitando ou minimizando os impactos negativos.	[...] para minimizar o seu impacto negativo no meio ambiente da cidade (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).
Emprego	Promoção de novas oportunidades de emprego na cidade.	[...] destinadas a promover o crescimento do emprego (COE; PAQUET; ROY, 2001).
Qualidade ambiental	Propriedades e características do ambiente natural ou construído, tais como a qualidade do ar, água, nível de poluição, ruído, efeitos visuais de áreas construídas, que podem afetar indivíduos e organismos desse ambiente.	[...] benefícios para os cidadãos em termos de bem-estar, inclusão e participação, qualidade ambiental , [...] (DAMERI, 2013).
Participação	Participar e se envolver com alguma atividade na cidade, fazer parte de algo na cidade.	[...] benefícios para os cidadãos em termos de bem-estar, inclusão e participação , [...] (DAMERI, 2013).

Dimensão Estrutural

Categoria: Por meio de ou como?

Corresponde ao meio ou forma como o conceito de *smart city* é formado ou estruturado, na visão do (s) autor (es).

Código	Significado	Exemplo
Infraestrutura	Conjunto de recursos essenciais para o desenvolvimento socioeconômico da cidade.	Uma cidade conectando a infraestrutura física, a infraestrutura de [...] (HARTLEY, 2005).
Internet	Sistema global de redes de computadores interligadas por um conjunto de protocolos padrão da internet (TCP/IP).	[...] criam espaços públicos na Internet , para pessoas que vivem/visitam as cidades (ISHIDA, 2002).
Tecnologia da Informação e Comunicação	Conjunto de tecnologias integradas entre si, que proporcionam automação e comunicação, por meio de elementos como hardware, software e telecomunicação.	A cidade onde a Tecnologia da Informação e Comunicação fortalece [...] (PARTRIDGE, 2004).
Indústria	Local onde as matérias primas são transformadas em vários tipos de produtos.	[...] via integração de Tecnologia da Informação e indústrias de construção (KLC, 2005).
Ações dos cidadãos	Atos ou manifestações dos cidadãos da cidade.	[...] como os cidadãos moldam a cidade na utilização de tecnologia e como os cidadãos estão habilitados para fazer isso [...] (SCHAFFERS et al., 2012).
Capital humano e social	Construção de capacidades dos cidadãos para o desenvolvimento da cidade.	Uma cidade onde se investe em capital humano e social e [...] (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).

Governança participativa	Atuação conjunta entre governo (federal, estadual e municipal), iniciativa privada e sociedade civil.	[...] através de uma governança participativa (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011).
Sistemas	União de um conjunto de sistemas interconectados, de modo a formar uma cidade toda organizada.	[...] é como a integração orgânica de sistemas . A inter-relação entre os sistemas centrais da smart city levada em consideração para tornar o sistema de sistemas mais inteligentes . [...] (DIRKS; KEELING, 2009).
Rede	Conjunto de entidades como sistemas, objetos, pessoas, interligados uns aos outros.	[...] como um todo orgânico - como uma rede , como um sistema ligado (KANTER; LITOW, 2009).
Tecnologia Web 2.0	Segunda geração da <i>World Wide Web</i> , que possibilita a troca de informações e colaboração dos internautas com sites e serviços virtuais.	Uma cidade combinando TIC e tecnologia Web 2.0 com outros esforços organizacionais [...] (TOPPETA, 2010).
Esforços organizacionais	Mobilização de forças organizacionais para vencer resistências ou dificuldades e alcançar algum objetivo	Uma cidade combinando TIC e tecnologia Web 2.0 com outros esforços organizacionais [...] (TOPPETA, 2010).
Internet das coisas	Conectividade entre vários tipos de equipamentos sensíveis à internet (eletrodomésticos, equipamentos, etc.), localizados em diversos pontos pela cidade.	[...] uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, tais como Internet das coisas e Internet, para perceber de forma inteligente, [...] (LU, 2011).
Tripla-Hélice	Modelo de relacionamento entre indústria, governo e academia, para geração de conhecimento e inovação para a cidade.	[...] Tripla-Hélice enquadra o relacionamento entre indústria, governo e academia como reflexiva e como uma sobreposição [...] (LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011).
Governança aberta e colaborativa	Atuação aberta e colaborativa entre governo e sociedade, para governar a cidade.	[...] e concebida através de uma governança aberta e colaborativa (DESOUZA, 2012).
Internet do Futuro	Abordagem usada para atividades de pesquisa sobre novas arquiteturas para a Internet, que promovam uma relação direta entre o mundo físico e o virtual.	[...] a Internet do Futuro representa a <i>technology push</i> , <i>Smart Cities</i> representam a <i>application pull</i> [...] (SCHAFFERS et al., 2012).
<i>Living Labs</i>	Laboratório na realidade ou “vivo”, baseado em co-criação feita pelo usuário, integrando processos de pesquisa e inovação, por meio de exploração, experimentação e avaliação da inovação, aplicados na realidade.	[...] Living Labs formam o parque exploratório e participativo entre Internet do Futuro e aplicações de <i>Smart Cities</i> (SCHAFFERS et al., 2012).
Tecnologias disponíveis	Conjunto de tecnologias disponíveis na cidade.	Um espaço de convivência entre as pessoas, baseada nas tecnologias disponíveis [...] (BRANCHI; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO; MATIAS, 2014).

Economia de energia	Uso de energia elétrica na cidade de forma eficiente, combatendo desperdício e consumindo apenas o necessário.	<i>Smart city</i> é um sistema uniforme de gestão econômica urbana baseado na economia de energia [...] (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).
Tecnologias de eficiência energética	Tecnologias mais eficientes para melhorar o uso de fontes de energia.	<i>Smart city</i> é um sistema uniforme de gestão econômica urbana baseado na economia de energia e tecnologias de eficiência energética [...] (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).
Tecnologias avançadas	Alta tecnologia ou tecnologias de ponta (TICs, logística, produção de energia, etc.).	[...] O conceito de <i>smart city</i> foca no emprego de tecnologias avançadas [...] (GLEBOVA; YASNITSKAYA; MAKLAKOVA, 2014).
Aplicações	Aplicações (ou aplicativos), que interagem com os usuários e que funcionam baseados na Internet.	[...] através de aplicações interativas e baseadas na Internet (KUK; JANSSEN, 2011).
Transportes	Meios de transportar como carro, ônibus, trem, caminhão, etc.	[...] transportes e tecnologias da informação e [...] (FUSERO; MASSIMIANO, 2012).

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE PESQUISA

Protocolo de pesquisa: método *Design Science Research (DSR)*

Identificação do problema:

Smart city surge em busca de soluções inovadoras para desafios de gestão e ambientais, enfrentados nas zonas urbanas. Em âmbito global existe uma tendência considerável de crescimento da população nas zonas urbanas e de transformação dessas zonas em *smart cities* até 2025. Devido aos benefícios obtidos e contribuições relatadas pelas iniciativas existentes, dúvidas se realmente vale a pena investir nessa área já foram de certa forma superadas, porém, ainda existem dúvidas do que implementar e como avaliar *smart cities*.

Ocorre que a implementação de uma *smart city* requer investimentos públicos não triviais, sendo necessária a aquisição de tecnologias e de novas habilidades pelas diversas partes interessadas, além de atualização da infraestrutura atual das cidades. Nesse esforço de transformar a cidade mais inteligente, os gestores públicos também podem iniciar muitos projetos simultâneos nessa direção, sem ampliação da capacidade atual e fornecimento de recursos adequados. Falhas nessas iniciativas podem ocasionar perda monetária, prejuízo em relação à reputação, redução da confiança pública no governo e ausência de valor público.

A questão do que planejar e como conceber nessas iniciativas numa evolução gradual, minimizando esses riscos e impactos negativos supracitados e que permita entregar valor público torna-se importante e relevante. Nesse campo de pesquisa surge a necessidade de um instrumento, que consolide uma linguagem e melhores práticas comumente adotadas com sucesso e que possa ser usado para fins de *benchmarking*, planejamento e implementação de tais iniciativas nas cidades.

Portanto, o problema a ser investigado por meio da DSR nessa pesquisa surgiu do interesse em encontrar uma solução para uma determinada classe de problemas e uma resposta para a seguinte questão: **O que implementar e como avaliar *smart cities*, a partir da capacidade de atendimento de melhores práticas sob a perspectiva de valor público, no contexto brasileiro?**

Conscientização do problema:

No contexto brasileiro existem desafios importantes e barreiras a serem enfrentadas devido às condições atuais da infraestrutura tecnológica da maioria das cidades e políticas públicas nacionais recentes, que incentivem investimento nessa área e implementação de estratégias para tornar as cidades mais inteligentes, num modo contínuo e abrangente.

Nesse cenário, os principais casos de cidades inteligentes estão concentrados em capitais ou grandes cidades em termos de população, reconhecidas como polos culturais e de geração de riqueza para o país e que contaram com o apoio da iniciativa privada, na maioria das vezes. Inclusive, grandes fornecedores de soluções inovadoras de TIC têm focado em ações e parcerias de pesquisa e desenvolvimento, no contexto brasileiro de *smart cities*.

De modo geral são percebidos avanços e o tema tornou-se relevante no país, recentemente. Os desafios para se implementar *smart cities* no Brasil não são poucos, principalmente, porque o país carece de solução para questões mais graves como as sociais, políticas e econômicas e possui diversidade de necessidades, em suas cidades. Entretanto, tais dificuldades são motivadoras e possibilitam oportunidades para ajudar na transformação das cidades brasileiras em *smart cities*. Além disso, a realidade e o contexto das *smart cities* brasileiras têm recebido pouca atenção da academia, em comparação com as cidades europeias.

As principais funcionalidades esperadas para os artefatos desenvolvidos nessa pesquisa são:

- mapear e documentar melhores práticas de desenvolvimento de *smart cities*, sob a perspectiva de valor público;
- orientar a avaliação e caracterização do nível de maturidade, a partir do nível de capacidade de uma cidade para atender determinadas práticas consideradas inteligentes;
- integrar essas melhores práticas e o modo de avaliação numa metodologia em *smart cities*.

A partir da percepção e de resultados obtidos em campo espera-se um desempenho satisfatório do artefato, nos seguintes aspectos:

- possibilidade de geração de valor público;
- fornecimento de fundamentos e de orientação quanto à implementação de modo gradual e avaliação de *smart cities*, de acordo com a realidade das cidades brasileiras;
- possibilidade de comparação objetiva entre as cidades brasileiras;
- fornecimento de subsídios para futuras pesquisas na área;
- fornecimento de subsídios para criação de um instrumento de reconhecimento aos esforços de inovação nas cidades e/ou para desenvolvimento de planos e políticas públicas para *smart cities*.

Os requisitos de funcionamento do artefato desenvolvido foram especificados, com base nas referências técnicas analisadas na revisão de literatura, bem como nas características e subcaracterísticas do modelo de qualidade, presentes na norma ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011b) e adaptados ao contexto de *smart cities*, conforme o item 5.2.3 desse trabalho.

Revisão sistemática da literatura:

A revisão sistemática da literatura seguiu o protocolo definido no Apêndice D.

Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas:

Classe de problemas	Problema	Artefatos
Melhores práticas em <i>Smart Cities</i>	Auxilia especificamente no planejamento de redes elétricas inteligentes e na mensuração de progresso, em níveis de maturidade estabelecidos.	<i>Smart Grid Maturity Model</i> - SGMM (SEI, 2011)
	Conjunto de normas e padrões, que auxiliam no desenvolvimento e entrega de estratégias e soluções inteligentes para cidades do Reino Unido.	<i>The British Standards Institution</i> - BSI (BSI, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2015, 2017a, 2017c, 2017b)
	Modelo em desenvolvimento, que mensura <i>smart cities</i> por meio de domínios e indicadores, extraídos de bases brasileiras de dados públicos.	<i>Brazilian Smart City Maturity Model</i> - br-SCMM (AFONSO et al., 2015)
	Padronizações e especificações para cidades e comunidades sustentáveis e inteligentes, bem como sistemas de transporte inteligente	<i>International Standards Organization</i> – ISO (ISO/IEC, 2017; ISO, 2016a, 2016b, 2017, 2018a, 2018b, 2018c) Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (ABNT, 2017c, 2017b, 2017a)

Sugestão de artefatos para resolver o problema específico:

Artefatos Propostos	Justificativa
<i>Smart Cities MethodoLogic</i> (SCML)	Metodologia que orienta a implementação e avaliação de <i>smart cities</i> brasileiras. Sua arquitetura é composta por um modelo de referência e um método de avaliação de <i>smart cities</i> , que funcionam de modo integrado entre si e são compatíveis com referências técnicas existentes.
<i>Smart Cities Reference Model</i> (SCRM)	Modelo de referência de melhores práticas, consideradas inteligentes e que geram valor público. Estruturado em estágios de maturidade, que estabelecem patamares de evolução, adaptados à realidade de cidades e que provêm visibilidade de resultados, em prazos curtos e acessíveis aos recursos das cidades.

*Smart Cities
Assessment
Method (SCAM)*

Método de avaliação que orienta a caracterização do nível de maturidade em *smart cities*. As referências técnicas existentes atualmente não chegam a definir um processo e um método de avaliação de iniciativas *smart cities*, especificamente.

Projeto dos artefatos:

Os procedimentos e técnicas adotadas no desenvolvimento dos artefatos estão detalhados na seção 4.4 desse documento.

A arquitetura e os componentes da metodologia, modelo de referência e método de avaliação estão descritos no Capítulo 5 desse documento.

Abaixo, segue a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), decomposta em fases, etapas e atividades de pesquisa, associadas ao desenvolvimento dos artefatos sugeridos.

Estrutura Analítica de Projeto:

I. Construção dos artefatos

1. Conscientização do problema
2. Sugestão
3. Desenvolvimento
 - a. Proposição da metodologia
 - b. Proposição do modelo de referência
 - c. Proposição do método de avaliação

II. Avaliação dos artefatos

4. Avaliação
 - a. Realização de entrevistas com representantes da Quadrupla Hélice
 - b. Realização de avaliação piloto por meio de estudo de caso
 - c. Revisão e refinamento da metodologia
5. Conclusão
 - a. Discussão dos resultados da pesquisa
 - b. Publicação da primeira versão da metodologia em *hotsite*

Desenvolvimento dos artefatos:

O desenvolvimento dos artefatos levou em consideração as informações supracitadas nesse apêndice, além do detalhamento da seção 4.4 desse documento. Durante a execução dos procedimentos e técnicas desta etapa, também foram construídas as características de ambiente interno e as heurísticas de construção.

Avaliação dos artefatos:

A avaliação dos artefatos levou em consideração as informações supracitadas nesse apêndice, além do detalhamento da seção 4.5 desse documento.

Além do registro dos resultados obtidos, durante a execução dos procedimentos e técnicas da etapa de avaliação, no Capítulo 6. Assim como, o registro de atendimento ou não dos requisitos especificados para os artefatos, conforme resultados apresentados no Quadro 15 desse documento e as heurísticas contingenciais.

Explicitação das aprendizagens:

Um aspecto de sucesso nessa pesquisa está relacionado com a fundamentação teórica e as referências técnicas usadas como ponto de partida e referência para a construção dos artefatos. Além do fato de que o investimento de tempo no projeto e na arquitetura da solução facilitou depois o desenvolvimento e avaliação dos artefatos.

Entre os pontos a melhorar numa futura pesquisa observa-se que não é necessário aguardar pela conclusão do detalhamento de cada área de competência do SCRM, para avaliar o desenvolvimento com

especialistas e representantes da Quádrupla Hélice. Isso se torna requerido somente, para a condução de uma avaliação na prática, em avaliações piloto.

Conclusões:

A explicitação das conclusões obtidas com a pesquisa, limitações e possíveis oportunidades de pesquisas futuras estão no Capítulo 7.

Generalização para uma classe de problemas:

A generalização para uma classe de problemas segue sendo para melhores práticas em *smart cities*, após a conclusão dessa pesquisa.

Comunicação dos resultados:

Os resultados da pesquisa foram consolidados e comunicados, em formato de tese e artigos científicos, publicados em eventos e periódicos da área, conforme detalha-se na seção 4.6.

APÊNDICE D – PROTOCOLO DE REVISÃO DA LITERATURA

	Smart Cities				
	Definição de smart city	Perspectiva de valor público	Smart cities brasileiras	Referências técnicas ou teóricas	Melhores práticas em smart cities
Horizonte:	2000 a 2018	2000 a 2018	2010 a 2018	2000 a 2018	2000 a 2018
Contexto:	<i>Smart cities</i>	<i>Smart cities, e-Gov</i>	<i>Smart cities</i> no Brasil	<i>Smart cities, e-Gov, TI</i>	<i>Smart cities</i>
Idiomas:	Inglês	Inglês	Inglês e Português	Inglês e Português	Inglês
Questão de revisão:	O que significa o conceito de <i>smart city</i> ?	O que implementar e como avaliar <i>smart cities</i> , sob a perspectiva de valor público?	Como se encontra o cenário atual de <i>smart cities</i> , no Brasil?	Quais referências anteriores podem ser usadas como base para projeto e construção da metodologia em <i>smart cities</i> ?	Existem boas práticas na literatura, aplicáveis ao contexto brasileiro, que possibilitam gerar valor público e que contribuam para transformar uma cidade em cidade inteligente?
CrITÉRIOS de inclusão:	Artigos científicos completos	Artigos científicos completos, relatórios técnicos e livros	Artigos científicos completos, relatórios técnicos e notícias veiculadas na mídia	Referências técnicas recentemente lançadas ou consagradas internacionalmente, que tratam de melhores práticas	Artigos científicos completos relatórios técnicos e livros
CrITÉRIOS de exclusão:	Estudos não acadêmicos ou textos incompletos	Estudos não acadêmicos ou textos incompletos	Estudos não acadêmicos ou textos incompletos ou notícias de viés comercial	Referências técnicas em desenvolvimento	Estudos não acadêmicos ou textos incompletos
Termos de busca:	<i>“smart city/smart cities”</i> ou <i>“digital city/digital cities”</i>	<i>“public value”</i>	<i>“Brazilian smart cities”</i> ou <i>“smart city/smart cities”</i> e <i>“Brazil/Brazilian”</i>	<i>“standard”, “maturity model”, “framework”, “guide”,</i> ou <i>“methodology”</i>	Códigos das dimensões semântica e estrutural do conceito (item 2.1), termos do PAS 180 (BSI, 2014a) e Apêndice F.
Fontes de busca:	<i>ProQuest, Science Direct, Scopus</i> e EGRL - versão 11.5	<i>ProQuest, Science Direct, Scopus</i> e EGRL - versão 11.5	<i>ProQuest, Science Direct, Scopus, EGRL</i> – versão 11.5 e sites oficiais	<i>ProQuest, Science Direct, Scopus</i> e EGRL - versão 11.5, sites oficiais	<i>ProQuest, Science Direct, Scopus</i> e EGRL - versão 11.5

APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTAS



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Apresentação

Este roteiro de entrevista constitui uma das etapas do trabalho de tese de Josiane Brietzke Porto (josiane.brietzke@gmail.br), sob orientação da Prof^a Dra. Mírian Oliveira (miriano@pucls.br), no escopo do Programa de Pós-graduação em Administração.

Um primeiro objetivo é avaliar se o modelo de referência proposto está bem definido, se pode gerar valor público e representa uma sequência lógica para a implementação de *smart cities*, no país. Um segundo objetivo é avaliar se o método e o processo de avaliação proposto estão adequados para caracterização de resultados e atribuição de nível de maturidade do modelo de referência, que juntos compõem a metodologia desenvolvida nessa pesquisa.

- Não existem respostas certas ou erradas, o que se busca é a percepção do entrevistado a acerca dos assuntos abordados nesta entrevista.
- Não há identificação nem do entrevistado nem da organização na qual este trabalha.
- Todas as respostas serão divulgadas sempre de maneira agrupada, impossibilitando a identificação dos entrevistados e de suas empresas.

Conceitos relevantes para o entendimento das questões:

- **Smart city:** “cidade com bom desempenho de uma forma prospectiva em economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente, qualidade de vida, construído sobre a combinação inteligente de doações e determinação, cidadãos independentes e conscientes” (GIFFINGER; PICHLER-MILANOVIC, 2007, p. 11).
- **Valor público:** grau do valor percebido em ações, programas ou serviços do governo, julgado de modo coletivo, podendo variar conforme o ponto de vista de grupos de interesse, posição na hierarquia e período de tempo (HARRISON et al., 2012). Pode ser descrito nos seguintes tipos de valor: econômico, político, social, estratégico, qualidade de vida, ideológico e gestão.

Parte 1 – Questões acerca do modelo de referência:

1. Considere o modelo de referência proposto nessa pesquisa:
 - a. Na sua opinião, a arquitetura e os componentes do modelo estão adequados?
 - b. Na sua opinião, os níveis de maturidade e suas áreas de competência estão adequados e representam uma sequência lógica para a implementação de *smart cities*, no país?
 - c. Na sua opinião, quais outras áreas de competências são recomendadas para tornar uma cidade inteligente, no Brasil?
 - d. Na sua opinião, essas áreas de competência do modelo (e as outras citadas pelo entrevistado) podem gerar valor público? Se sim, quais tipos de valor público?
 - e. Você faria alguma alteração no modelo?

Parte 2 – Questões acerca do método de avaliação:

2. Você tem experiência em diagnósticos, avaliações formais ou informais, baseadas em alguma referência técnica? (Se sim, continuar na próxima questão do roteiro, senão encerrar a entrevista)
3. Considere o método de avaliação proposto nessa pesquisa:
 - a. Na sua opinião, as etapas do método de avaliação estão adequadas?
 - b. Na sua opinião, os produtos requeridos e gerados pelo método de avaliação estão adequados?
 - c. Na sua opinião, os papéis na avaliação estão adequados?
 - d. Na sua opinião, as regras para caracterização de resultados e atribuição do nível de maturidade estão adequadas?
 - e. Na sua opinião, existe um alinhamento do método de avaliação com o modelo de referência?
 - f. Você faria alguma alteração no método de avaliação?

Parte 3 – Caracterização do entrevistado e da organização:

6. Representante de qual parte interessada?
 - () Universidade
 - () Pública () Privada
 - () Governo
 - () Municipal () Estadual () Federal
 - () Indústria
 - Qual o setor? _____
 - () Cidadão
7. Nível de formação acadêmica:
 - () Pós-doutorado () Doutorado () Mestrado () Especialização
 - () Graduação () Superior Incompleto
8. Área de formação acadêmica: _____
9. Atuação profissional (Cargo/Função): _____
10. Tempo de experiência profissional: _____
11. Cidade de residência: _____
12. Faixa etária: _____
13. Gênero: _____

APÊNDICE F – SMART CITIES REFERENCE MODEL: Termos de busca

Níveis de Maturidade - Áreas de Competência	Termos de busca usados
Nível G – Cidade Gerenciada	
Estratégias e Planos	“plano”, “planejamento estratégico”, “estratégia”, “formulação”, “indicador”, “meta”, “recursos”
Políticas Públicas	“políticas públicas”, “políticas”, “formulação”, “implementação”, “avaliação”, “participação”, “cidadão”
Legislação e Regulação	“legislação”, “regulação”, “lei”
Nível F – Cidade Digital	
Infraestrutura Tecnológica	“tecnológica”, “tecnologia da informação e comunicação”, “tecnologia da informação”, “comunicação”, “plataforma”
Monitoramento de Resultados	“resultados”, “indicadores”, “métricas”, “referenciais”, “desempenho”, “medição”, “análise”
Nível E – Cidade Governada	
Governança Eletrônica	“governança eletrônica”, “administração pública eletrônica”, “serviços públicos eletrônicos”, “democracia eletrônica”, “cidadania”, “dados abertos”, “transparência”, “participação eletrônica”, “ <i>accountability</i> ”



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br