



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO

Mônica Ramos Carneiro

**INSTRUMENTALIZAÇÃO DO *FRAMEWORK* DO DESENVOLVIMENTO URBANO  
BASEADO EM CONHECIMENTO (KBUD) PARA SUPORTE À TOMADA DE  
DECISÃO NA GOVERNANÇA DAS CIDADES**

FLORIANÓPOLIS

2020

Mônica Ramos Carneiro

**INSTRUMENTALIZAÇÃO DO *FRAMEWORK* DO DESENVOLVIMENTO URBANO  
BASEADO EM CONHECIMENTO (KBUD) PARA SUPORTE À TOMADA DE  
DECISÃO NA GOVERNANÇA DAS CIDADES**

Tese submetida ao Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco

**Co-orientador:** Prof. Dr. Eduardo Moreira da Costa

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

CARNEIRO, MÔNICA RAMOS  
INSTRUMENTALIZAÇÃO DO FRAMEWORK DO DESENVOLVIMENTO  
URBANO BASEADO EM CONHECIMENTO (KBUD) PARA SUPORTE À TOMADA  
DE DECISÃO NA GOVERNANÇA DAS CIDADES / MÔNICA RAMOS  
CARNEIRO ; orientador, Roberto C. S. Pacheco,  
coorientador, Eduardo M. Costa, 2020.  
189 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.  
Desenvolvimento Urbano Baseado em Conhecimento. 3. Sistema  
de Apoio à Decisão. 4. Gestão Municipal. 5. Gestão Pública.  
I. Pacheco, Roberto C. S.. II. Costa, Eduardo M.. III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós  
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Mônica Ramos Carneiro

**Instrumentalização do *framework* do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD) para suporte à tomada de decisão na governança das cidades**

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

**Prof. Luiz Márcio Spinosa, Dr.**  
Fundação Araucária - Paraná

---

**Prof. José Francisco Salm Jr, Dr.**  
Universidade do Estado de Santa Catarina

---

**Prof. Neri dos Santos, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

**Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco  
Coordenador do Programa

Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco  
Orientador

Florianópolis, 2020

Este trabalho é dedicado aos meus pais pelo apoio, carinho e amor durante toda a minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiro agradeço a Deus pela vida e amor incondicional que trouxe para o meu caminho tudo o que eu precisei para chegar até aqui e todas as oportunidades que tive de aprendizado e desenvolvimento.

Aos meus pais que sempre me apoiaram para que eu pudesse trilhar o meu próprio caminho.

Aos meus amigos que fizeram essa caminhada mais leve e alegre.

Aos professores do PPGEGC com quem tive a oportunidade de ter grandes aprendizados por meio de seus ensinamentos e exemplos de dedicação. Ao Prof. Dr. Eduardo M. da Costa por incentivar o estudo das cidades mais humanas e inteligentes, e o universo da inovação. Ao Prof. Dr. Roberto Carlos dos S. Pacheco por me dar suporte para concretizar a tese com embasamento científico e confiança.

Aos meus companheiros do LabCHIS pela parceria, crescimento e aprendizado que tivemos juntos.

À equipe técnica do LED que sempre ajudaram com todos os procedimentos.

Por fim a todos aqueles que, mesmo não estando nominados aqui, contribuíram para que esse objetivo fosse alcançado, meu sentimento de gratidão a todos.

*The simple theories and simple frameworks can be dangerous guides to practice and complex theories will probably be ignored or misunderstood. A useful theory strikes a balance between being simple and complex.*

Dan Robey (1999)

## RESUMO

O desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (knowledge based urban development – KBUD) consiste em um modelo de referência para análise de cidades que procura alinhar o desenvolvimento e sua governança com os princípios da economia do conhecimento. Para sua aplicação utiliza-se de um *framework* organizado em quatro dimensões interdependentes de análise do desenvolvimento de cidades: sócio-cultural, ambiental e urbana, econômica e institucional. Sua principal entrega é uma análise sistêmica da cidade que pode apoiar o gestor municipal na tarefa de torná-la um espaço urbano com economia segura, adequado às necessidades de seus cidadãos e baseado no desenvolvimento sustentável. Até o presente, as aplicações KBUD têm se valido da experiência de especialistas de domínio e da análise comparativa de cidades em diversas regiões do mundo. Em que pese o crescente interesse em projetos urbanos e na literatura, o *Framework KBUD* não dispõe de um instrumento que o integre de forma contínua à gestão municipal. Isso torna sua adoção inteiramente dependente da disponibilidade de especialistas e de projetos de difícil reuso entre diferentes análises de cidades. Diante disso, partiu-se da seguinte pergunta de pesquisa: como apoiar a tomada de decisão na governança de cidades, considerando diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD)? Assim, a tese teve por objetivo instrumentalizar o *Framework KBUD*, visando apoiar a tomada de decisão na governança das cidades. Tratou-se, portanto, de uma pesquisa de natureza tecnológica. Para tal, adotou-se o método *Design Science Research* (DSR) na etapa de planejamento do desenvolvimento do instrumento proposto. Para a etapa de modelagem do instrumento adotou-se a Metodologia *CommonKADS* de desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento. O modelo de organização identificou que a solução mais adequada para a instrumentalização almejada se dá na forma de um sistema de apoio à decisão (SAD) baseado em indicadores. Para o desenvolvimento desse instrumento, foram adotadas diretrizes de planejamento de sistemas de informação e do desenvolvimento de SAD. O SAD proposto foi aplicado à cidade de Sabaneta, na Colômbia, conforme diretrizes de demonstração e comunicação preconizadas pelo método DSR. Além disso, o sistema foi portfólio de origem para a constituição de uma startup e objeto de registro de propriedade intelectual multi-institucional. Como resultado, verificou-se que a instrumentalização do *Framework KBUD* e consequente inserção como apoio ao processo decisório municipal trazem uma gama de implicações positivas à qualidade da gestão municipal, (ex. vinculação ao plano de desenvolvimento municipal, integração com dados municipais e constituição e compartilhamento de boas práticas), e, também, à aplicação do KBUD, de forma simultânea e possível de ser utilizado em diferentes projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento - KBUD; cidades; *framework*; governança; tomada de decisão; instrumentalização.

## ABSTRACT

Knowledge-based urban development (KBUD) is a model of analysis to align city development and governance with knowledge economy guidelines. KBUD has framework based on four interdependent dimensions to analyze city development: socio-cultural, environmental and urban, and institutional. Its main outcome is a systemic analysis that can help public managers in the task of making their cities a place with a healthy economy where its resources meet the citizen's needs, in a sustainable way. So far, KBUD applications have been mainly based on domain experts experience and comparisons among cities in different regions of the world. Despite of the growing interest of urban projects and literature, KBUD Framework does not have an instrument to be continuously integrated into public management. This turns its application entirely dependent on expert availability and difficult to reuse its results among different city analysis. Based on this scenario, this study started from the following research question: how to support decision making in city governance, taking into consideration KBUD guidelines? Therefore, this doctoral dissertation main goal was to make KBUD Framework an instrument willing to support decision making process in city governance. It is a technological research. the Design Science Research (DSR) method was applied to plan the instrument development. The next phase, the instrument modelling, was based on CommonKADS, a methodology used in knowledge-based system projects. The CommonKADS organizational model has indicated that the most feasible solution to do this is an indicator-based decision support system (DSS). To develop this instrument, we have applied both Information System Planning and DSS development tools. The DSS was tested in Sabaneta city, Colombia, following demonstration and communication DSR guidelines. Besides, this DSS became a startup portfolio and was registered as a multi-institutional intellectual property copyright. As a result, the process of making the instrument based on Framework KBUD was embedded into the city decision making process. This brought a variety of positive outcomes to public management (e.g., it is linked to the city development plan, it uses city data in an integrated way, and it allows the good practices sharing among cities). It also allows simultaneous and interchangeable KBUD applications among different projects.

**KEYWORDS:** knowledge-based urban development - KBUD; cities; *framework*; governance; decision making; instrument.

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Elementos-chave da estrutura de governança de uma cidade.....             | 46  |
| Figura 2 - Resultados 2016 do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.....        | 61  |
| Figura 3 - Dimensões do <i>Framework KBUD</i> .....                                  | 64  |
| Figura 4 - Influência do KBUD no desempenho dos eixos, por cidades.....              | 72  |
| Figura 5 – Plano de Pesquisa, Construtos, Métodos e Técnicas da tese. ....           | 75  |
| Figura 6- Caracterização da Pesquisa.....  | 78  |
| Figura 7- Classificação dos métodos de revisão de literatura. ....                   | 79  |
| Figura 8- Esquema geral da revisão sistemática de literatura. ....                   | 81  |
| Figura 9 – Níveis e Modelos da Metodologia <i>CommonKADS</i> .....                   | 94  |
| Figura 10- Papéis, Responsabilidades e Relacionamentos <i>CommonKADS</i> . ....      | 106 |
| Figura 11 - Região Metropolitana de Medellín. ....                                   | 109 |
| Figura 12 – Organograma da prefeitura municipal de Sabaneta. ....                    | 115 |
| Figura 13 - Visão Geral da Aplicação do <i>CommonKADS</i> .....                      | 122 |
| Figura 14 – Referenciais de planejamento do sistema de informação proposto. ....     | 125 |
| Figura 15 - Arquitetura Conceitual do SAD KBUD. ....                                 | 127 |
| Figura 16 - Tela 1 (Painel de Controle).....   | 130 |
| Figura 17 - Tela 2 (Desempenho Sabaneta – visão 1).....                              | 132 |
| Figura 18 - Tela 3 (Desempenho Sabaneta – visão 2).....                              | 132 |
| Figura 19 – Indicadores de desenvolvimento municipal gerados pelo SAD proposto.....  | 133 |
| Figura 20 - Tela 4 (Gráfico de Indicadores KBUD).....                                | 134 |
| Figura 21 - Tela 5 (Gráfico de Indicadores KBUD).....                                | 134 |
| Figura 22 - Tela 6 (Gráfico de Indicadores KBUD).....                                | 135 |
| Figura 23 - Tela 7 (Gráfico de Indicadores KBUD).....                                | 135 |
| Figura 24 - Programa empreendimento para todos. ....                                 | 141 |
| Figura 25- Busca sistemática na revisão sistema sistemática de literatura.....       | 169 |
| Figura 26 - Artigos sobre KBUD por ano de publicação. ....                           | 171 |
| Figura 27 – Frequência de palavras-chave dos artigos sobre KBUD (2006-2020).....     | 171 |
| Figura 28 – Autores sobre KBUD com 2 ou mais artigos entre 2008 e 2020. ....         | 172 |
| Figura 29 – Redes de coautorias sobre KBUD entre 2008 e 2016. ....                   | 173 |
| Figura 30 – Instituições cujos autores têm duas ou mais publicações sobre KBUD. .... | 174 |
| Figura 31 – Autores KBUD por país de origem.....                                     | 175 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - Áreas do conhecimento e respectivos referenciais para a tese.....                | 26 |
| Quadro 2 - Teses e dissertações correlacionadas com a pesquisa no PPGE GC.....              | 27 |
| Quadro 3 - Cidades em países industrializados e países emergentes. ....                     | 31 |
| Quadro 4 - Definição e tema principal de cidades inteligentes. ....                         | 33 |
| Quadro 5 - Dimensões da Cidade Inteligente.....   | 36 |
| Quadro 6 - Visão crítica sobre a Cidade Inteligente por Yigitcanlar et.al. (2018).....      | 37 |
| Quadro 7 - Domínios das Cidades do Conhecimento. ....                                       | 38 |
| Quadro 8 - Definições sobre conceitos de cidades.....                                       | 39 |
| Quadro 9 - Definições de Governança para Cidades Inteligentes. ....                         | 41 |
| Quadro 10 - Tipos de Governança.....  | 44 |
| Quadro 11 - Dimensões de avaliação holística de governança da cidade inteligente. ....      | 47 |
| Quadro 12 - Visões e modelos sobre a institucionalização de processos decisórios.....       | 49 |
| Quadro 13 - Características da tomada e decisão por especialistas e não especialistas. .... | 50 |
| Quadro 14 - Perspectivas, abordagens e etapas na tomada de decisão.....                     | 51 |
| Quadro 15 - Estilos de Decisão. ....  | 52 |
| Quadro 16 - Frameworks de cidades inteligentes.....   | 57 |
| Quadro 17 - Publicações destacadas no artigo de Yigitcanlar et.al. (2018).....              | 58 |
| Quadro 18 - Dimensões do <i>Ranking Connected Smart Cities</i> .....                        | 59 |
| Quadro 19 – <i>Ranking Connected Smart Cities 2018</i> .....                                | 61 |
| Quadro 20 - Definições e características do Modelo/ <i>Framework KBUD</i> . ....            | 63 |
| Quadro 21 - Resultados esperados da aplicação do KBUD em cidades inteligentes. ....         | 66 |
| Quadro 22 - Indicadores do KBUD.....  | 67 |
| Quadro 23 - Descrição dos macro indicadores.....  | 67 |
| Quadro 24 - Perguntas norteadoras para <i>benchmarking</i> do KBUD. ....                    | 69 |
| Quadro 25 - Cidades e o KBUD.....   | 70 |
| Quadro 26: Posicionamento e referenciais metodológicos da Pesquisa.....                     | 77 |
| Quadro 27: Fontes e critérios de busca da revisão sistemática de literatura. ....           | 82 |
| Quadro 28: Critérios de exclusão e classificação de artigos na busca sistemática.....       | 82 |
| Quadro 29: Artigos sobre instrumentalização do <i>Framework KBUD</i> . ....                 | 83 |
| Quadro 30 - Critérios e procedimentos das revisões narrativas realizada na tese.....        | 86 |
| Quadro 31 - Sequência das etapas de referência do método DSR.....                           | 88 |
| Quadro 32 - Contrastando duas estratégias DSR - Contexto. ....                              | 89 |
| Quadro 33 - Contrastando duas estratégias DSR – Resultados esperados. ....                  | 90 |

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 34 - Contrastando duas estratégias DSR - Processo. ....                           | 91  |
| Quadro 35 - Elementos da pirâmide que estabelece uma Metodologia. ....                   | 93  |
| Quadro 36 – Questões de referência na Metodologia <i>CommonKADS</i> . ....               | 93  |
| Quadro 37 - Descrição dos modelos da Metodologia <i>CommonKADS</i> . ....                | 95  |
| Quadro 38 – Papéis e responsabilidades previstos na Metodologia <i>CommonKADS</i> . .... | 97  |
| Quadro 39 - Justificativa da escolha da estratégia 1 proposta por Iivari (2015). ....    | 100 |
| Quadro 40- Etapas da aplicação do DSR no projeto de Instrumentalização. ....             | 103 |
| Quadro 41 – Questões de referência à instrumentalização do <i>Framework</i> KBUD. ....   | 105 |
| Quadro 42 – Papéis e responsabilidades na instrumentalização do KBUD. ....               | 107 |
| Quadro 43 – Ruta N: Centro de inovação que fomentou o SAD proposto. ....                 | 109 |
| Quadro 44 – Município de Sabaneta (cidade onde foi aplicado o sistema SAD). ....         | 110 |
| Quadro 45 - OM-1(Problemas e Oportunidades da Instrumentalização do KBUD). ....          | 110 |
| Quadro 46 - <i>Framework</i> Como Vamos? ....  | 112 |
| Quadro 47 - Comparativo dos <i>frameworks</i> do KBUD e <i>Como Vamos?</i> ....          | 113 |
| Quadro 48 - OM-2 (Aspectos Variantes na instrumentalização do KBUD). ....                | 114 |
| Quadro 49 – Análise de contexto (tarefa de tomada de decisão da gestão municipal). ....  | 116 |
| Quadro 50 - OM-3 (Detalhamento das Tarefas KBUD) ....                                    | 117 |
| Quadro 51 - OM-4 (Detalhamento dos Ativos de Conhecimento). ....                         | 118 |
| Quadro 52 - OM-5 (Análise de viabilidade da instrumentalização do KBUD). ....            | 120 |
| Quadro 53 - Descritivo do projeto e resultados de desenvolvimento do SAD. ....           | 126 |
| Quadro 54 – Módulos do Sistema SAD Desenvolvido. ....                                    | 129 |
| Quadro 55 – Requisitos funcionais do Sistema SAD Desenvolvido. ....                      | 130 |
| Quadro 56 - Eixos estratégicos de Sabaneta. ....   | 137 |
| Quadro 57 - Eixos e programas estratégicos de Sabaneta. ....                             | 137 |
| Quadro 58 - KBUD x Eixos Estratégicos do PDM de Sabaneta (2016 – 2019). ....             | 138 |
| Quadro 59 - Indicadores do KBUD x indicadores do PDM Sabaneta (2016-2019). ....          | 139 |
| Quadro 60 - Macro indicador “principais empresas internacionais” ....                    | 141 |
| Quadro 61 – Análise do potencial de impacto da instrumentalização KBUD. ....             | 142 |
| Quadro 62 – Objetivos e conclusões de artigos mais citados do KBUD. ....                 | 177 |
| Quadro 63 – Categorias e temas encontrados nas análises dos artigos. ....                | 180 |

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

BI – *Business Intelligence*

CIASC – Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DSR – *Design Science Research*

DW – *Datawarehouse*

EGC – Engenharia e Gestão do Conhecimento

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IDGM – Índice de Desafios da Gestão Municipal

IEEE – *Recommended Practice for Software Requirements Specifications*

IIASA – International Institute for Applied Systems Analysis

ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)

KBUD – *Knowledge-based urban development* (Desenvolvimento Urbano Baseado em Conhecimento)

KIS - *Knowledge and innovation spaces*

PD&I – Planejamento Desenvolvimento e Inovação

PDM – *Plan de Desarrollo Municipal* (Plano de Desenvolvimento Municipal)

PIB – Produto Interno Bruto

PPGEGC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

PPP – Parceria Público Privada

PSI - Planejamento do Sistema de Informação

SaaS – Software as a Service

SAD – Sistema de Apoio à Decisão

SI – Sistema de Informação

SIG – Sistema de Informação Gerencial

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UE – União Europeia

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UN – *United Nations*

WoS – *Web of Science*

# Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>17</b> |
| 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA .....                         | 17        |
| 1.2 OBJETIVOS .....  | 21        |
| 1.2.1 Objetivo Geral .....   | 21        |
| 1.2.2 Objetivos Específicos .....  | 21        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA, RELEVÂNCIA E INEDITISMO .....                           | 22        |
| 1.4 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÃO DA PESQUISA .....                              | 24        |
| 1.4.1. Quanto à dimensão conceitual.....                                   | 24        |
| 1.4.2 Quanto à dimensão tecnológica.....                                   | 24        |
| 1.4.2 Quanto à aplicação do protótipo (desenvolvimento experimental) ..... | 25        |
| 1.5 ADERÊNCIA AO PPGE GC .....   | 27        |
| 1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....  | 29        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>  | <b>31</b> |
| 2.1 CIDADES .....  | 31        |
| 2.1.1 Cidade Digital.....  | 32        |
| 2.1.2 Cidades Inteligentes.....  | 33        |
| 2.1.3 Cidade Sustentável .....   | 37        |
| 2.1.4 Cidade do Conhecimento .....   | 38        |
| 2.1.5. Outros Conceitos de Cidades.....                                    | 39        |
| 2.2 GESTÃO DE CIDADES .....  | 40        |
| 2.2.1 Governança de Cidades .....  | 40        |
| 2.2.2 Tomada de Decisão .....  | 48        |
| 2.2.3 Indicadores na Gestão das Cidades .....                              | 53        |
| 2.2.4 Plano Diretor da Cidade .....  | 55        |
| 2.2.5 <i>Frameworks</i> de Cidades .....                                   | 56        |
| 2.3 DESENVOLVIMENTO URBANO BASEADO EM CONHECIMENTO - KBUD.....             | 62        |
| 2.3.1 Definição do <i>Framework KBUD</i> .....                             | 62        |
| 2.3.2 Estrutura do <i>Framework KBUD</i> .....                             | 63        |
| 2.3.3 Resultados Esperados do <i>Framework KBUD</i> .....                  | 65        |
| 2.3.4 Indicadores no <i>Framework KBUD</i> .....                           | 66        |
| 2.3.5 Perguntas Norteadoras.....   | 69        |
| 2.3.6 Casos de Aplicação do <i>Framework KBUD</i> .....                    | 70        |
| 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 73        |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>                                 | <b>75</b> |
| 3.1 ESTRUTURA DA PESQUISA .....  | 75        |
| 3.1.1 Plano, Construtos e Métodos da Pesquisa .....                        | 75        |
| 3.1.2 Posicionamento da Pesquisa.....                                      | 76        |
| 3.1.3 Pesquisa Tecnológica .....   | 78        |
| 3.1.4 Revisão de Literatura.....   | 79        |
| 3.3 MÉTODO DESIGN SCIENCE RESEARCH .....                                   | 87        |
| 3.3.1 Procedimentos do Método DSR .....                                    | 88        |
| 3.3.2 Estratégias de Aplicação do Método DSR .....                         | 89        |
| 3.4 METODOLOGIA <i>COMMONKADS</i> .....                                    | 92        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 3.4.1    | Visão de Mundo .....   | 92         |
| 3.4.2    | Modelos da Metodologia <i>CommonKADS</i> .....                   | 94         |
| 3.4.3    | Papéis em um projeto <i>CommonKADS</i> .....                     | 96         |
| 3.5      | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 98         |
| <b>4</b> | <b>INSTRUMENTALIZAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> KBUD.....</b>          | <b>100</b> |
| 4.1      | PLANEJAMENTO: ESTRATÉGIA E ETAPAS DSR .....                      | 100        |
| 4.1.1    | Estratégia DSR Adotada.....                                      | 100        |
| 4.1.2    | Etapas DSR.....  | 102        |
| 4.2      | PROJETO DA INSTRUMENTALIZAÇÃO: APLICAÇÃO <i>COMMONKADS</i> ..... | 104        |
| 4.2.1    | Questões de Referência .....                                     | 105        |
| 4.2.2    | Perfis e Papéis no Projeto .....                                 | 106        |
| 4.2.3    | Contexto Organizacional (OM-1).....                              | 108        |
| 4.2.4    | Problemas e Oportunidades (OM-1).....                            | 110        |
| 4.2.5    | Aspectos Variantes (OM-2).....                                   | 113        |
| 4.2.6    | Processos e Ativos de Conhecimento (OM-3) .....                  | 116        |
| 4.2.7    | Ativos de Conhecimento (OM-4).....                               | 118        |
| 4.2.8    | Análise de Viabilidade (OM-5).....                               | 120        |
| 4.2.9    | Visão Geral da Aplicação da Metodologia <i>CommonKADS</i> .....  | 121        |
| 4.3      | DESENVOLVIMENTO: SISTEMA BASEADO EM INDICADORES .....            | 122        |
| 4.4.1    | Caracterização do Sistema Proposto.....                          | 122        |
| 4.4.2    | Referenciais de Planejamento para o Sistema SAD Proposto .....   | 124        |
| 4.4.3    | Projeto e Desenvolvimento do SAD Proposto .....                  | 126        |
| 4.4.4    | Arquitetura Conceitual do SAD Proposto .....                     | 127        |
| 4.4.5    | Módulos do Sistema SAD Proposto .....                            | 129        |
| 4.4.6    | Requisitos do Sistema SAD Proposto .....                         | 129        |
| 4.4.7    | Funcionalidades do Sistema SAD Proposto .....                    | 130        |
| 4.4      | DEMONSTRAÇÃO: APLICAÇÃO DO SISTEMA NA CIDADE-ALVO .....          | 136        |
| 4.4.1    | Plano de Desenvolvimento Municipal de Sabaneta.....              | 136        |
| 4.4.2    | PDM e sua Relação com as Dimensões do KBUD .....                 | 138        |
| 4.5      | IMPLICAÇÕES DA INSTRUMENTALIZAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> KBUD ..... | 141        |
| 4.5.1    | Implicações à Governança de Dados.....                           | 143        |
| 4.5.2    | Implicações à Tomada de Decisão do Gestor Municipal .....        | 143        |
| 4.5.3    | Implicações à Aplicação do <i>Framework</i> KBUD.....            | 144        |
| 4.6      | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 146        |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>                          | <b>148</b> |
| 5.1      | CONCLUSÕES .....   | 148        |
| 5.1.1    | Quanto à Tomada de Decisão na Gestão e Governança Municipal..... | 149        |
| 5.1.2    | Quanto ao <i>Framework</i> KBUD.....                             | 150        |
| 5.1.3    | Quanto ao SAD Desenvolvido .....                                 | 150        |
| 5.1.4    | Quanto à Viabilidade de Aplicação do SAD .....                   | 151        |
| 5.2      | CONTRIBUIÇÕES À GESTÃO MUNICIPAL.....                            | 152        |
| 5.3      | TRABALHOS FUTUROS .....  | 152        |
| 5.3.1    | Evolução Conceitual.....   | 152        |
| 5.3.2    | Evolução Tecnológica .....                                       | 153        |
| 5.3.3    | Plano de produto e inovação.....                                 | 154        |
| 5.3.4    | Evolução de Aplicabilidade.....                                  | 154        |
| 5.3.5    | Evolução Multidisciplinar .....                                  | 155        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>156</b> |
| <b>APÊNDICE I – ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA: KBUD .....</b>   | <b>169</b> |
| A1.1 Bibliometria .....   | 170        |
| a) Artigos KBUD mais citados .....  | 170        |
| b) Artigos KBUD por Ano de Publicação .....   | 170        |
| c) Palavras-chave KBUD .....  | 171        |
| d) Autores KBUD.....  | 172        |
| e) Colaborações KBUD.....   | 173        |
| f) Vínculos institucionais KBUD .....   | 173        |
| g) KBUD por país.....   | 174        |
| A1.2 Análise de conteúdo .....  | 176        |
| a) Critérios de seleção dos artigos .....   | 176        |
| b) Objetivos e conclusões dos artigos KBUD .....  | 177        |
| <b>ANEXO I – INDICADORES DISPONÍVEIS NO SAD PROPOSTO E DATA SETS<br/>UTILIZADOS NO PROJETO DE SABANETA.....</b> | <b>182</b> |
| Parte 1 – Indicadores de “Desenvolvimento Econômico” .....  | 182        |
| Parte 2 - Indicadores de “Desenvolvimento Sócio-cultural” .....   | 183        |
| Parte 3 - Indicadores de “Desenvolvimento Ambiental e Urbano” .....   | 184        |
| Parte 4 - Indicadores de Desenvolvimento Institucional” .....   | 185        |
| <b>ANEXO II – RESULTADOS DA APLICAÇÃO EM SABANETA .....</b>   | <b>186</b> |
| Parte 1 – Resultados em “Desenvolvimento Econômico” .....   | 186        |
| Parte 2 – Resultados em “Desenvolvimento Sócio-cultural”.....   | 187        |
| Parte 3 - Resultados em “Desenvolvimento Ambiental e Urbano” .....  | 188        |
| Parte 4 - Resultados em “Desenvolvimento Institucional” .....   | 189        |

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado o tema da tese, sua contextualização e definição do problema de pesquisa, bem como seus objetivos, justificativa, relevância, ineditismo e aderência ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

### 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo o *Worldmeter* (2020), a população mundial alcançou a marca de 7.7 bilhões de pessoas. Considerando um cenário de futuro, o instituto de pesquisas IIASA – *International Institute for Applied Systems Analysis* – realizou um estudo de projeção demográfica da população mundial e a estimativa é que, em 2100, existam 13 bilhões de pessoas no mundo.

Essa estimativa do Instituto IIASA leva em consideração não apenas os dados como idade e sexo, mas também o nível educacional da população, o que permite refletir, também, índices de desenvolvimento e sustentabilidade (IIASA, 2014).

Autores como Shelton et. al. (2014) enfatizam o impacto decorrente do crescimento populacional na gestão das cidades, em áreas como saneamento; moradia; desemprego e geração de renda; alimentação; mobilidade; saúde e inclusão social.

Segundo a *UN Habitat* (2015), existe um agravante para cidades em países em desenvolvimento, que são os refugiados de desastres naturais, condições climáticas extremas ou conflitos políticos, que saem de seus países de origem para buscar abrigo. Os governos locais que recebem essa população normalmente são financeiramente restritos e, portanto, incapazes de oferecer terras alternativas, reparos de infraestrutura ou subsídios habitacionais para essas pessoas. Com isso, agravam-se as situações já existentes nas condições caóticas de vida nas cidades, como a desigualdade, a poluição, o envelhecimento da população, a insegurança entre outros que são citados por Fernandez-Anez et.al. (2018), apenas agravando as condições para gerir as cidades.

Essas condições não têm perspectivas de melhoria de forma espontânea, uma vez que a população segue aumentando e, em decorrência, os problemas se tornam cada vez mais complexos.

Tal cenário torna a governança um desafio para a administração pública, que se apresenta em fatores como a promoção dos serviços básicos para a população, o melhor uso dos recursos naturais, a infraestrutura necessária para uma cidade que preza pela qualidade de vida das pessoas, até as condições de atrair e reter os trabalhadores do conhecimento, que buscam não somente por uma cidade com infraestrutura adequada, mas, também, por lazer e

cultura (FLORIDA, 2014; YIGITCANLAR, 2014; SURABHI et. al., 2015; HERMET et.al., 2015).

Nesse contexto, a governança das cidades assume papel importante, pois trata das relações entre indivíduos, grupos de interesse, instituições e provedores de serviço na administração pública (McCANN, 2017; DAMERI; BENEVOLO, 2016).

Para tal, novos modelos e instrumentos de governança são necessários para que o poder público possa atender às necessidades das pessoas, acompanhando a evolução do contexto das cidades que é cada dia mais caótico e tecnológico (ALLAM; DHUNNY, 2019).

Esta demanda por modelos e instrumentos de governança pressiona a administração da cidade a desempenhar um papel estratégico na conceituação, desenvolvimento e implementação de respostas adequadas aos desafios sociais locais ou globais que as cidades enfrentam hoje.

Para tal, um dos aspectos críticos para o administrador público está na sua tomada de decisão. Como pontuado por Castelnovo et.al. (2016), as decisões tomadas hoje afetarão o futuro das cidades e este futuro é o legado para as próximas gerações, tema principal no desenvolvimento sustentável. Para superar seus desafios, o decisor tem no conhecimento uma prioridade da agenda de desenvolvimento urbano nas cidades (PANCHOLI et. al. 2015; VELIBEYOGLU; YIGITCANLAR, 2010).

Mais recentemente, estes temas da gestão pública municipal têm sido tratados no contexto das chamadas cidades inteligentes, que pressupõem estruturas bem concebidas, capazes de integrar todos os aspectos políticos, sociais e econômicos e de administrar os investimentos necessários para produzir os melhores retornos em termos de valor e benefícios públicos (BENEVOLO; DAMERI, 2016).

Para Costa e Oliveira (2018) as cidades mais inteligentes e humanas fazem uso de tecnologias como facilitadoras para conectar e envolver governo e cidadãos, visando reconstruir, recriar e motivar comunidades urbanas, estimular e apoiar suas atividades de colaboração, levando a um aumento geral do bem-estar social.

Nesse contexto, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e os serviços de apoio podem tornar a gestão pública mais transparente, participativa e eficiente (COSTA; OLIVEIRA, 2018).

Komninos (2011) acredita que as TIC não apenas possibilitam a criação de uma cidade cibernética, digital, conectada e baseada no conhecimento, mas também possibilitam mudanças na forma como as pessoas vivem e trabalham, promovendo inovação, aprendizado e conhecimento.

Pesquisas recentes (ROTTA et. al, 2019) indicam, contudo, que o emprego de TIC em cidades ainda está bastante restrito ao apoio a serviços transacionais internos (ex. folha de pagamento, compras, etc.) e externos do governo (ex. cobrança de impostos, atendimento a público). Em termos de decisão, o gestor público tem utilizado dados gerados na operação da prefeitura, em sistemas como os chamados BI – *business intelligence*. Esses sistemas dão suporte à gestão municipal fornecendo a análise dos dados das cidades.

Quando o contexto de tomada de decisão se dá sob a visão de cidades inteligentes, contudo, estes sistemas são insuficientes, pois sua estrutura difere do pressuposto em modelos de análise utilizados atualmente e seus dados limitam-se, normalmente, àqueles diretamente relacionados à administração pública direta.

Assim, atualmente, quando aplicados à análise de uma cidade, os modelos de estudos de cidades inteligentes necessitam de especialistas e de produção específica de dados para o município em estudo.

Um dos principais modelos de referência é o de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento – KBUD<sup>1</sup>. De acordo com Cabrita et. al., (2013), o KBUD apresenta-se como um *framework*<sup>2</sup> que procura fazer com que os espaços urbanos sejam compatíveis com a economia do conhecimento, colocando as cidades sob a perspectiva de quatro dimensões, a saber: institucional, ambiental, sociocultural e econômica.

Na visão do KBUD uma cidade inteligente é planejada para abrigar as indústrias intensivas em conhecimento e as pessoas que fazem parte dela, buscando a transformação do conhecimento em desenvolvimento local, promovendo o desenvolvimento sustentável, o ordenamento sócio-espacial justo, a boa governança e a prosperidade econômica (YIGITCANLAR, 2011). Com isso, a cidade facilita o acesso e a troca de informações, de forma que o conhecimento seja um ativo na construção de um lugar sustentável e atrativo para as pessoas (YIGITCANLAR, 2014; FLORIDA, 2014).

Analisar uma cidade por meio das dimensões do KBUD implica em verificar as inter-relações entre elas e tornar possível avaliar e fazer comparações com outras cidades para que as melhores práticas sejam reconhecidas e disseminadas (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013; SPINOSA et.al. 2018; VELIBEYOGLU & YIGITCANLAR, 2010; SURABHI et. al., 2015).

---

<sup>1</sup> Sigla do termo original em inglês: *Knowledge Based Urban Development* – KBUD traduzido como Desenvolvimento Urbano Baseado em Conhecimento.

<sup>2</sup> Segundo Sen (1999): *frameworks* delineiam as dimensões usadas para construir um conceito específico e criar uma estrutura lógica que ilustre como essas dimensões se relacionam entre si.

Roose e Lepik (2015) explicam que implantar uma estratégia baseada no conhecimento para desenvolver uma cidade inteligente consiste, principalmente, em identificar as dimensões críticas nas práticas cotidianas e o monitoramento da operacionalização e formulação de políticas. O *Framework KBUD* se dispõe a fazer esse papel como um modelo de análise e *benchmark* entre cidades inteligentes.

Atualmente, assim como o KBUD, os diversos modelos e *frameworks* de cidades inteligentes funcionam apenas como instrumentos de geração de relatórios sobre o desempenho das cidades e, adicionalmente, de geração de *rankings* de competição entre elas.

De acordo com Castelnovo et.al. (2016) não há uma estrutura clara para avaliar o nível real e o conteúdo do que chamamos de "inteligência", quando o termo é aplicado a cidades, ou, ainda, para verificar se as TIC estão realmente contribuindo para melhorar as condições de vida dos cidadãos em ambientes urbanos.

Apenas mais recentemente têm sido propostos trabalhos que visam verificar as relações entre governo eletrônico e cidades inteligentes (ex. ROTTA et. al., 2019).

Uma das maneiras de sistematizar os elementos que mensuram as dimensões de análise nas cidades inteligentes, nos diferentes modelos, está na geração de indicadores. Esse recurso permite, por exemplo, que impactos das intervenções nas cidades possam ser observados anos depois da ocorrência dos fatores a eles associados.

O uso de indicadores de resultados também é útil para as cidades relatarem o seu progresso no curto prazo. Esses indicadores podem ser aplicados para cidades em uma variedade de propósitos, ainda que a seleção do quadro de indicadores mais adequado seja difícil para os gestores municipais, uma vez que requer conhecimento especializado normalmente ausente nos municípios (HUOVILA et.al. 2019).

Indicadores como subsídios à tomada de decisão são, também, foco de soluções em sistemas de informação. Para esses, a tomada de decisão do gestor municipal pode ser apoiada por processos como tratamento e gestão de dados, diferenciação dos níveis de decisão e, adicionalmente, inclusão de conhecimento de domínio no processo de decisório. Esses são exemplos de recursos e funcionalidades presentes em diferentes tipos de sistemas de apoio à decisão (ex. sistemas de informação gerencial, sistemas de apoio à decisão, sistemas executivos, sistemas baseados em conhecimento).

De acordo com Ahvenniemi et. al. (2017), ferramentas de avaliação da cidade podem ser usadas como suporte para a tomada de decisões no desenvolvimento urbano, pois fornecem metodologias de avaliação para as cidades mostrarem o progresso em direção às metas

definidas. Em consequência, as ações da gestão municipal podem ser mais assertivas e mais eficientes em termos da gestão pública.

Nesse contexto, propõe-se a seguinte pergunta de pesquisa: *como apoiar a tomada de decisão na governança de cidades, considerando diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD)?*

Essa pergunta de pesquisa leva aos objetivos a que esta tese se dedica a alcançar, conforme descrito a seguir.

## 1.2 OBJETIVOS

Com base nos argumentos do problema de pesquisa e na pergunta de pesquisa são apresentados os objetivos, geral e específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Instrumentalizar o *framework* do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD), com o objetivo de apoiar a tomada de decisão na governança das cidades.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para tal, foram previstos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar os fatores e desafios da tomada de decisão na governança municipal, com base na revisão de literatura sobre cidades;
2. Verificar a robustez do *Framework KBUD* como referencial à tomada de decisão em gestão municipal, por meio da comparação com outros modelos teóricos e práticos aplicados em cidades;
3. Conceber e desenvolver o instrumento de apoio à governança e à tomada de decisão, com base no delineamento conceitual e estrutural do *Framework KBUD*;
4. Analisar a aplicabilidade do instrumento proposto em um caso real de gestão municipal.

Nesta tese, portanto, o foco do estudo é propor um sistema que apoie a tomada de decisão na governança municipal, tendo no *Framework KBUD* sua base conceitual de referência. Esse *framework* consiste em modelo consolidado e aplicado em diversas cidades de diferentes regiões do mundo, com mensuração de resultados municipais em diferentes dimensões. Pode, assim, apoiar a governança da cidade melhorando a tomada de decisões, pois agrega elementos associados à noção de uma cidade inteligente.

### 1.3 JUSTIFICATIVA, RELEVÂNCIA E INEDITISMO

A proposta desta tese está contextualizada na noção de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento – KBUD e, mais especificamente, na possibilidade de incluir suas diretrizes de gestão pública baseada em conhecimento junto ao processo decisório da gestão e governança municipal.

Em que pese não haver um consenso na literatura sobre uma definição de referência para cidades inteligentes, o potencial do KBUD tem sido evolutivamente percebido e adotado por acadêmicos, gestores públicos e analistas do setor produtivo, por ser uma abordagem que visa buscar soluções para os crescentes problemas das cidades (KNIGHT 1995; KUNZMANN 2009; YIGITCANLAR, 2010, 2011, 2016; HUGGINS; STRAKOVA, 2012; LONNQVIST et.al., 2014).

Assim, esta tese busca contribuir no elo entre a prática e a teoria do KBUD, aumentando o potencial de sua aplicação e efetividade na gestão das cidades, funcionando como uma ferramenta de apoio para a tomada de decisão.

Segundo Carrillo e Flores (2012), mesmo que a economia e a sociedade do conhecimento sejam consideradas fatores de destaque atualmente, a transição da análise do fenômeno para uma estrutura de trabalho que visa a compreensão e o desenvolvimento de uma cidade do conhecimento ainda está em estágio inicial.

A revisão de literatura realizada por Yigitcanlar et.al. (2018) aponta que a maior parte das publicações que se referem às cidades inteligentes está focada em países desenvolvidos da Europa, América do Norte, Oceania e Sudeste da Ásia, com apenas uma pequena quantidade de publicações a respeito de cidades realizadas em países com economia emergente como o Brasil.

Dessa forma, é possível perceber que existe um caminho a ser percorrido na pesquisa em direção ao progresso urbano nos países em desenvolvimento. À medida que essas contribuições resultam em ferramentas aplicáveis, profissionais e tomadores de decisão poderão utilizá-las para melhor capturar, diagnosticar, planejar, avaliar e reconhecer políticas e programas do KBUD, buscando melhoria na governança na gestão municipal (CARRILO, 2014).

Ademais, poucas publicações de artigos científicos estão disponíveis especificamente direcionadas à gestão e governança em cidades inteligentes, embora vários autores afirmem que seu sucesso e desenvolvimento requerem estruturas de governança bem concebidas e eficazes (CHOURABI et. al., 2012; GIFFINGER et. al., 2007; NAM; PARDO, 2011).

Segundo Benevolo e Dameri (2016), foi realizada uma pesquisa bibliográfica internacional incluindo

(...) literatura acadêmica, relatórios institucionais e corporativos que foram examinados para entender os conceitos de governança inteligente, governo e governança das cidades inteligentes, bem como o papel fundamental reivindicado do governo local e mecanismos eficazes de governança na implementação das cidades inteligentes (...) e o que surge é a falta de uma teoria sólida do governo e da governança de cidades inteligentes, das melhores práticas em relação aos mecanismos de coordenação e controle, e de qualquer análise empírica profunda e observação da governança das cidades inteligentes na prática (BENEVOLO; DAMERI, 2016 p. 698).

A relevância também se encontra em outra aplicação para o modelo de análise do KBUD que é proporcionar o *benchmark* entre cidades globais e aquelas em países emergentes, o que é ainda uma área pouco estudada (CARRILLO, 2012; YIGITCANLAR, 2014; LONNQVIST et.al, 2014).

Trazendo essa teoria para uma realidade próxima, quando se olha principalmente para as cidades mais exponenciais dos países emergentes como o Brasil, é possível observar um número significativo de pessoas pobres e excluídas vivendo em áreas urbanas consideradas ricas, trazendo enormes contrastes e criando um paradoxo do que deveria ser uma cidade inteligente para as pessoas, do ponto de vista da qualidade de vida. Nesse sentido, espera-se que a inclusão de uma ferramenta que apoie a decisão do gestor público venha a facilitar uma mudança dessa realidade em cidades de países em desenvolvimento e, ao mesmo tempo, manter potencial de comparabilidade entre cidades, independentemente da região de origem.

No plano tecnológico, a tese também está alinhada com demandas recentes de projetos em desenvolvimento urbano. Segundo Lam e Ma (2019), projetos de cidades inteligentes têm apresentado falhas em sistemas de informação (segurança), privacidade de dados do cidadão, “ilhas” de dados e exclusão digital. Em que pese esses problemas, os autores alertam que os estudos se focam majoritariamente nos benefícios do paradigma, com poucos trabalhos dirigidos a gestores públicos e, mais especificamente, aos desafios decorrentes da inserção de tecnologia na gestão municipal. Os autores concluem que há uma emergente demanda por trabalhos que permitam que praticantes, pesquisadores e gestores públicos que ofereçam soluções proativas e que contemplem, ao mesmo tempo, aspectos tecnológicos e não tecnológicos, já nos primeiros estágios de uma cidade inteligente (LAM; MA, 2019).

Já o ineditismo técnico-científico da tese encontra-se na própria proposta de instrumentalização do *Framework KBUD* como suporte à tomada de decisão e à governança nas cidades na gestão pública municipal. Segundo Yigitcanlar, pesquisador autor do *Framework KBUD*, seu modelo é o único de apoio à decisão que permite medir, comparar e

avaliar cidades de forma compreensiva. No entanto, o autor chama a atenção para o fato de não haver um sistema integrado que integre sua arquitetura de dados e camada analítica aos indicadores do *Framework KBUD*. Para tal, o autor recomenda um sistema de apoio à decisão capaz de ser utilizado nos níveis mais altos de tomada de decisão (YIGITCANLAR, 2014). Conforme apresentado no Capítulo 3, a revisão sistemática de literatura realizada na tese demonstra que esta situação permanece no momento presente.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÃO DA PESQUISA

Para a efetivação e viabilidade da pesquisa, a tese foi delimitada nas dimensões conceitual, tecnológica e de aplicação.

##### 1.4.1. Quanto à dimensão conceitual

Entende-se por dimensão conceitual o conjunto de fundamentos que dão suporte teórico para esta tese, nos diferentes campos do conhecimento tratados.

Um primeiro fator a ser delimitado é o conceito de cidades inteligentes. Além de a literatura não dispor de uma definição de consenso para esse termo, o objetivo de instrumentalizar o processo de tomada de decisão, com base no *Framework KBUD*, pode ser útil mesmo para gestores públicos que se quer tenham um plano de inserção de “inteligência” em seu município. Desse modo, esta tese não está limitada a uma noção ou conceito específico de cidades inteligentes ou mesmo à dependência de haver um planejamento público de adoção da mesma.

Um segundo fator de delimitação refere-se ao próprio modelo de referência utilizado na tese para efetivar a instrumentalização proposta. Embora o levantamento teórico sobre *frameworks* de cidades tenha sido abrangente a diferentes propósitos de modelagem, para efeitos da escolha do *framework* de referência para instrumentalização e apoio à decisão, foram analisados e comparados apenas os modelos existentes que propõem indicadores para gestão de cidades. Em outras palavras, a revisão de literatura e análise dos modelos/*frameworks* limitou-se àqueles que têm em sua estrutura indicadores sobre cidades.

##### 1.4.2 Quanto à dimensão tecnológica

Entende-se por dimensão tecnológica, o conjunto de fatores e procedimentos relacionados ao sistema criado para efetivar a instrumentalização proposta na tese. Nesse sentido, para desenvolver o protótipo na instrumentalização elaborada nesta tese, foram

definidos limites quanto ao tipo do sistema desenvolvido, da sua arquitetura de dados, de sua codificação e, também, de sua aplicabilidade em um caso real.

Em relação à classificação do tipo de sistema, inicialmente, devido ao fato de que o KBUD é um *framework* baseado em conhecimento, optou-se por aplicar a metodologia *CommonKADS*. Esperava-se, com isso, que o tipo de sistema proposto fosse um SBC, ou seja, um sistema baseado em conhecimento. Contudo, o processo de engenharia do conhecimento realizado revelou a natureza tácita do conhecimento do especialista em KBUD e o potencial de contribuição que outro tipo de sistema, baseado em indicadores poderia ter no apoio à decisão. Assim, o instrumento (i.e., do sistema de apoio à decisão) desenvolvido na tese não possui um conhecimento representado, tampouco raciocínio ou aprendizado de máquina no apoio à tomada de decisão. Limita-se a tratar os dados de uma cidade, na forma dos indicadores propostos pelo Framework KBUD.

Quanto à arquitetura de dados do sistema desenvolvido, a instrumentalização proposta parte da especificação de variáveis e indicadores, sem incluir, para sua aplicação, ferramental de coleta, curadoria e tratamento de dados municipais. Para dirimir riscos de fidedignidade à realidade municipal, na fase de demonstração do método DSR, foram utilizados dados públicos provenientes do planejamento municipal da cidade de Sabaneta.

Quanto ao código do protótipo, o sistema desenvolvido serviu exclusivamente ao propósito de prova de conceito do modelo tecnológico proposto. Isto significa que código fonte do sistema não foi projetado ou desenvolvido para uso intensivo em múltiplas cidades, sob a mesma arquitetura. Trata-se de um sistema de natureza prototípica, que efetiva o desenvolvimento experimental.

#### 1.4.2 Quanto à aplicação do protótipo (desenvolvimento experimental)

A aplicação do sistema desenvolvido teve por objetivo exclusivamente verificar a viabilidade e o potencial de contribuição da instrumentalização proposta na tese à tomada de decisão em cidades.

Quanto à utilização do sistema em ambiente real de tomada de decisão: os usuários do sistema desenvolvido acessaram seus recursos em ambiente controlado de uso, desvinculado a cenários reais de tomada de decisão.

Quanto à adoção do sistema em múltiplas cidades: devido à complexidade da tarefa de coleta, tratamento e disponibilização de dados, o projeto do protótipo não previu aplicação a múltiplas cidades e sim a uma prova de conceito, sob supervisão do pesquisador.

#### 1.4.3 Quanto à Multidisciplinaridade na Tese

O problema de pesquisa desta tese está relacionado a diferentes campos do conhecimento, incluindo gestão pública, sistemas de informação e inovação organizacional. Desse modo, há uma ampla gama de enfoques, teorias, métodos e instrumentos com potencial de contribuição para seu objetivo ou para seu impacto futuro.

No Quadro 1, estão relacionadas as teorias e respectivos delimitadores de contribuição na tese.

Quadro 1 - Áreas do conhecimento e respectivos referenciais para a tese.

| <b>Área do conhecimento</b>                      | <b>Descrição</b>   | <b>Delimitadores</b>  |
|--|--|---|
| <i>Novo Serviço Público (NSP)</i>                | Modelo proposto por Denhardt; Denhardt (2003) em o foco principal está no espaço democrático em que o cidadão e governo atuam como co-responsáveis pelos serviços públicos   | Dado que o foco de aplicação do sistema foi o gestor público e não sua relação com o cidadão ou mesmo o serviço de acesso do cidadão aos dados municipais, nesta tese não foram analisados ou verificadas as possibilidades e benefícios do modelo NSP.   |
| <i>Avaliação de Programas Públicos</i>           | Trata-se de campo de conhecimento da gestão pública que visa estruturar, sistematizar e verificar o impacto de ações programáticas de organizações governamentais e/ou de projetos conjuntos de interesse público.   | O foco da tese é o de propor e analisar a possibilidade de instrumentalizar o processo de decisão, independentemente de sua aplicação específica em gestão de programas públicos. Além disso, o sistema desenvolvido é de natureza prototípica e, para avaliação de impacto de programas, necessitar-se-ia de sua utilização em uma ação pública em períodos pré e pós-realização do Programa.  |
| <i>Teoria e Gestão de Mudança Organizacional</i> | As teorias de mudança de organizacional (ex. Kurt Lewin, 1940) e de gestão da mudança organizacional (ex. Kotter, 2011) propõem modelos e ferramentas para o estudo de projetos, iniciativas, oportunidades e ações de uma organização visando sua melhoria de eficiência, eficácia ou relevância. | Esta tese propõe a criação e estudo de viabilidade/potencialidade de inserção de um novo instrumento na gestão municipal.<br><br>Dado que se limita à fase prototípica, seu escopo não inclui adotar uma ou mais abordagens para apoiar a adoção ou propor método de inserção do sistema desenvolvido na gestão municipal.<br><br>Assim, não se pôde verificar ou aplicar modelo, métodos ou diretrizes recomendados em mudança organizacional. |

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme pode ser verificado no Quadro 1, além de campos do conhecimento mais específicos à sua pesquisa, como a gestão municipal, o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, sistemas de apoio à decisão e engenharia do conhecimento, esta tese guarda relação potencial com o paradigma do Novo Serviço Público, com a avaliação de programas públicos e com a gestão de mudança organizacional. No Quadro 1, contudo, destacam-se os fatores não tratados no trabalho, em função de seu escopo e propósito (de natureza tecnológica e com meta de desenvolvimento prototípico).

### 1.5 ADERÊNCIA AO PPGEGC

O presente estudo está contextualizado na área de Gestão do Conhecimento, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, mais especificamente na linha de pesquisa “Gestão do Conhecimento, Empreendedorismo e Inovação Tecnológica”, que visa “estudar o comportamento individual frente ao fenômeno de geração de conhecimento da sociedade da informação e sua utilização inovadora na busca do desenvolvimento pessoal, do bem-estar social e da geração de renda”.

Este estudo tem aderência ao PPGEGC, pois tem foco no conhecimento e, mais especificamente, no modelo de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, percebido como fonte de diretrizes para um sistema de apoio à decisão na governança municipal.

Assim, em relação a trabalhos pregressos do PPGEGC, esta tese guarda relação com trabalhos pretéritos que aplicaram a mesma metodologia de engenharia do conhecimento (i.e., *CommonKADS*), com trabalhos que também trataram da gestão de cidades e com pesquisas relacionadas à governança.

O Quadro 2 a seguir apresenta as teses e dissertações já realizadas no PPEGC relacionadas ao tema da pesquisa e ao método utilizado.

Quadro 2 - Teses e dissertações correlacionadas com a pesquisa no PPGEGC.

| Aderência     | T/D | Autor/Título  | Ano  | Orientador                       |
|---------------|-----|---|------|----------------------------------|
| Método        | D   | VALENTIM, Celso S. Modelagem de Conhecimento Estratégico nos Processos de Negócio: Proposta de um Modelo Suportado pela Metodologia CommonKADS.   | 2008 | Aline França de Abreu, Ph.D      |
| Método        | D   | MANHÃES, Maurício C. A Inovação em Serviços e o Processo de Criação do Conhecimento: uma proposta de método para o design de serviço.   | 2010 | Dr. Gregório Varvakis            |
| Tema          | T   | SARTORI, Rejane. Governança em Agentes de Fomento dos Sistemas Regionais de CT&I.   | 2011 | Dr. Roberto Pacheco              |
| Método        | T   | PAULA, Giovani de. Atividade de Inteligência de Segurança Pública: Um Modelo de Conhecimento Aplicável aos Processos Decisórios para a Prevenção e Segurança no Trânsito.               | 2013 | Dr. Aires José Rover             |
| Tema          | T   | SILVA, Antonio Waldimir Leopoldino. Governança de Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade em Processos de Avaliação Ambiental Estratégica sob Mediação da Gestão do Conhecimento. \ | 2014 | Dr. Paulo Maurício Selig         |
| Método e tema | T   | BORDIN, Andréa Sabedra. Framework Baseado em Conhecimento para Análise de Rede de Colaboração Científica.   | 2015 | Dr. Alexandre Leopoldo Gonçalves |

|                      |   |   |      |                                     |
|----------------------|---|---|------|-------------------------------------|
| <b>Método</b>        | D | KLEIN, Vinicius Barreto. Uma proposta de Modelo Conceitual para o Uso de Big Data e Open Data para Smart Cities.  | 2016 | Dr. Fernando Álvaro Ostuni Gauthier |
| <b>Tema</b>          | T | MARQUES, Jamile Sabatini. Reforming Technology Company Incentive Programs for Achieving Knowledge-Based Economic Development: A Brazil-Australia Comparative Study. | 2016 | Dr. Eduardo Moreira da Costa        |
| <b>Método e tema</b> | D | LASSO, Ana Laura. Método Para o Compartilhamento do Conhecimento do Especialista Usado no Processo de Tomada de Decisão.  | 2016 | Dr. Gregório Varvakis               |
| <b>Método</b>        | T | ABDALA, Lucas Novelino. Inovação sistêmica: modelo de descrição da lógica complexa de valor.  | 2018 | Dr. Eduardo Moreira da Costa        |
| <b>Tema</b>          | D | CHANG, Daniel Lage. CSBC: uma estratégia para promover cidades sustentáveis.  | 2018 | Dr. Paulo Maurício Selig            |
| <b>Método</b>        | T | FRAGA, Bruna Devens. Framework de Análise de Conhecimentos Críticos às Capacidades de Resiliência Organizacional.   | 2019 | Dr. Gregório Varvakis               |
| <b>Método</b>        | T | OMAR, Omar. Gestão orçamentária corporativa: uma proposta de modelo de gestão orientado ao conhecimento   | 2019 | Dr. Denilson Sell                   |

Fonte: elaborado pela autora. a partir da base de dados do BTB do PPGEGC.

A tese “Inovação sistêmica: modelo de descrição da lógica complexa de valor” também utiliza a *design science research* e faz uma proposta de método e modelo, então é referência para a metodologia e para o desenvolvimento do instrumento. Já as teses relacionadas ao tema governança serviram como referência para estruturar e alinhar os conceitos de governança. Apesar de não serem especificamente sobre a governança para cidades, está em seus objetivos: “formular um quadro de referência para apoiar a gestão da governança”, na tese “Governança em Agentes de Fomento dos Sistemas Regionais de CT&I” e o “desenvolvimento de um modelo voltado à governança de sistemas de indicadores de sustentabilidade para a Avaliação Ambiental Estratégica”, que é uma ferramenta que visa apoiar a tomada de decisão ao inserir considerações de sustentabilidade durante a formulação de políticas, planos e programas, na tese “Governança de Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade em Processos de Avaliação Ambiental Estratégica sob Mediação da Gestão do Conhecimento”. As duas teses relacionadas com governança trabalham com o suporte à governança, que é o tema do presente estudo.

A tese “*Reforming Technology Company Incentive Programs for Achieving Knowledge-Based Economic Development: A Brazil-Australia Comparative Study*” é norteadora para o referencial que embasa o estudo, sendo pioneira no estudo do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e sua aplicabilidade na realidade brasileira. A dissertação “CSBC: uma estratégia para promover cidades sustentáveis” também está fundamentada no desenvolvimento

urbano baseado em conhecimento e propõe uma estratégia para promover cidades sustentáveis baseadas no conhecimento.

No que se refere à aplicação da metodologia *CommonKADS*, a tese “Framework de Análise de Conhecimentos Críticos às Capacidades de Resiliência Organizacional” também se utiliza das metodologias do *design science research* e se apoia no *CommonKADS* para o desenvolvimento do framework proposto. A dissertação “Método Para o Compartilhamento do Conhecimento do Especialista Usado no Processo de Tomada de Decisão” trata do tema da tomada de decisão no contexto organizacional e também utiliza a metodologia *CommonKADS* para a estruturação do seu processo de desenvolvimento, bem como a tese “Atividade de Inteligência de Segurança Pública: Um Modelo de Conhecimento Aplicável aos Processos Decisórios para a Prevenção e Segurança no Trânsito” e a dissertação “Modelagem de Conhecimento Estratégico nos Processos de Negócio: Proposta de um Modelo Suportado pela Metodologia *CommonKADS*” realizam uma extensa revisão especificamente sobre o *CommonKADS* e a sua aplicação. A tese a tese “Gestão orçamentária corporativa: uma proposta de modelo de gestão orientado ao conhecimento” tem um estilo paralelo de metodologia uma vez que é orientada pela DSR e utiliza o *CommonKADS* para apoiar o desenvolvimento do seu modelo.

Uma pesquisa complementar feita no Banco de Teses da CAPES, buscando pelo termo “desenvolvimento urbano baseado em conhecimento” não retorna resultados. Já ao se pesquisar o termo em inglês “*knowledge based urban development*”, retornam apenas duas teses, uma que está no banco de teses do PPGEGC: “*Reforming Technology Company Incentive Programs for Achieving Knowledge-Based Economic Development: A Brazil-Australia Comparative Study*”, focada na dimensão econômica do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. A outra tese é da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana – PPGTU, de 2014, que tem como título “Política de Inovação e Desenvolvimento Urbano Baseado em Conhecimento: Aplicação aos Ecossistemas de Inovação”. A busca por teses de referência reforçam o ineditismo do presente estudo, bem como a aderência ao PPGEGC.

## 1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento conta com cinco capítulos descritos a seguir. O primeiro capítulo tratou dos temas introdutórios para a realização da tese, o tema e problema de pesquisa e sua pergunta norteadora, levando aos objetivos geral e específicos. Na sequência está a justificativa,

relevância e ineditismo, bem como a delimitação e limitação da pesquisa e a aderência ao PPEGC.

O segundo capítulo traz a revisão da literatura, sendo que em um primeiro momento faz uma contextualização sobre os diferentes conceitos de cidades com o objetivo de trazer diferentes visões uma vez que, na atualidade, existem muitos termos que definem uma cidade. Posteriormente é abordado o tema do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento – KBUD apresentando suas definições e casos de aplicação em outras cidades pelo mundo. O próximo item do capítulo trata da governança de cidades e a tomada de decisão, são os temas que norteiam os objetivos da tese e em seguida é apresentado o enfoque no uso dos indicadores de cidades. Assim se chega ao tema dos *frameworks* onde é feita uma visão geral sobre *frameworks* existentes e é apresentado o *Framework KBUD* propriamente dito, com seus indicadores de desempenho.

O terceiro capítulo trata dos fundamentos da metodologia e apresenta a descrição da metodologia empregada no trabalho. Inicia apresentando um quadro que sintetiza a metodologia empregada na condução da tese, de forma esquematizada em cada uma de suas fases. *Design Science Research* é um método que orienta e estrutura o trabalho, uma vez que o mesmo propõe um artefato. Neste capítulo é feita uma correspondência entre as etapas da metodologia e os capítulos da tese. A caracterização da pesquisa para a condução da etapa de demonstração fala sobre o uso da Metodologia *CommonKADS* na condução do desenvolvimento do artefato.

No quarto capítulo apresenta-se o desenvolvimento do artefato para instrumentalização do *framework* do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento - KBUD, descrevendo suas etapas e a aplicação da metodologia *CommonKADS*, uma vez que é essa condição que torna viável a instrumentalização do KBUD como ferramenta de apoio à governança e a tomada de decisão baseada em conhecimento.

Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões e recomendações para futuras pesquisas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os construtos teóricos da tese. Para tal, na primeira seção são abordados os conceitos de cidades, seguindo-se dos aspectos, fatores e instrumentos que apoiam a gestão pública municipal. Na terceira seção aborda-se o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD), referência teórico-prática principal da pesquisa.

### 2.1 CIDADES

Cidades são o objeto-alvo da pesquisa desta tese, uma vez que se visa instrumentalizar o processo de tomada decisão com a inclusão de diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. Para tal, é relevante verificar o que se compreende por “cidade” e como a literatura propõe diretrizes e abordagens para sua gestão.

A literatura dispõe de uma gama de diferentes definições e conceitos de cidades, como, por exemplo, cidades inteligentes, cidades digitais, cidades sustentáveis, cidades do conhecimento entre outros.

Independentemente da ênfase de análise da cidade representada em cada conceito, uma cidade pode evoluir de forma planejada ou orgânica, muitas vezes ao longo de um período de centenas de anos (UN Habitat, 2016).

Na era contemporânea, cidades são lugares de conexão entre múltiplas redes e interesses locais, regionais e até globais e, sendo assim, transformaram-se em sistemas complexos que se caracterizam por um grande número de pessoas interconectadas, empresas, organizações sociais, governo, diferentes meios de transporte, redes de comunicação, serviços e utilidades, entre outros (NEIROTTI et. al. 2014; PFLIEGER; ROZENBLAT, 2010).

Dameri e Benevolo (2016) fazem uma reflexão sobre o contexto das cidades com relação ao seu tempo de existência e, correlacionando esse fato às condições nos países industrializados e emergentes, trazem um olhar sobre os diferentes desafios das cidade

Quadro 3 - Cidades em países industrializados e países emergentes.

| Cidades em países industrializados  | Cidades em países emergentes  |
|---|---|
| As cidades são antigas e complexas, em grande parte devido às suas raízes históricas. Tornar-se mais inteligente é um desafio importante, bem como um instrumento para reduzir sua pegada ambiental e garantir aos cidadãos uma melhor qualidade de vida. | A urbanização está afetando rapidamente as cidades existentes, mas também gerando a fundação de novas cidades concebidas para abrigar um grande número de pessoas muito rapidamente. Os desafios são inúmeros, entre eles, ter fortes governos locais e centrais capazes de tomar decisões rápidas sobre o planejamento urbano. |

Fonte: adaptado de Dameri e Benevolo (2016).

Tanto nos países industrializados quanto nos países emergentes, as cidades estão desenvolvendo suas estratégias e se adaptando ao novo contingente de formas criativas. De acordo com Ahvenniemi et. al. (2017), há um crescente interesse no conceito de cidade inteligente por parte do poder público e da iniciativa privada para resolver os desafios urbanos relacionados à urbanização no desenvolvimento e implantação de tecnologias para as cidades.

Esse interesse também contribui para que os conceitos e definições de cidades sejam cada vez mais utilizados de forma a alinhar a estratégia de desenvolvimento da cidade com suas definições.

As cidades também têm necessidade de melhorar sua posição nesse ambiente competitivo e globalizado, enquadrando sua gestão municipal dentro dos conceitos urbanos emergentes e implementando visões associadas à inovação, ao sucesso e à prosperidade (HATUKA, 2018).

Assim, é importante reconhecer que existem diferentes conceitos e definições sobre as cidades na atualidade, para tanto alguns deles serão apresentados a seguir.

### 2.1.1 Cidade Digital

A discussão da cidade digital está centrada principalmente no desenvolvimento de serviços online (LEE et.al. 2014). Seu conceito foi um dos primeiros a surgir quando as transformações urbanas começaram a ficar mais evidentes, em função dos desafios para o planejamento pois, incorporam espaço físico, pessoas reais e redes virtuais, simultaneamente (COUCLELIS, 2004), explorando as tecnologias de informação e comunicação (TIC) para melhorar a vida urbana.

A primeira prática da cidade digital que se tem registro, aconteceu em Amsterdam na Holanda no ano de 1994 e visou viabilizar o acesso à internet a um grande número de pessoas em uma cidade (ANTHOPOULOS, 2017).

Cidade digital tende a ser definida a partir de uma perspectiva tecnológica, em que as TIC são entendidas como a principal força motriz na prestação de serviços *online* inovadores, fazendo referência a uma comunidade conectada que combina infraestrutura de comunicações de banda larga com computação flexível, orientada a serviços, baseada em padrões abertos da indústria e serviços inovadores para atender às necessidades dos governos e de seus funcionários, cidadãos e empresas (CASTELLS, 1989; STOCK, 2011).

O conceito de Cidade Digital evoluiu rapidamente para o conceito de *smart cities* ou “cidades inteligentes”, uma vez que estava mais ligado à infraestruturas físicas, empresas e governo, não estando focada nas pessoas, mas apenas no melhor uso das tecnologias.

### 2.1.2 Cidades Inteligentes

De acordo com Joshi et. al. (2016), a noção de cidade inteligente é estabelecida a partir da combinação da sociedade do conhecimento e da cidade digital. O uso mais recente do termo surgiu logo na sequência das cidades digitais, essas mais focadas em tecnologias. O termo “cidade inteligente” surgiu ao incluir o olhar para as questões de sustentabilidade e para as pessoas.

Para Allam e Dhunny (2019) as cidades passaram por várias mudanças causadas pelo surgimento e adoção de diversos conceitos, tais como cidades sustentáveis, cidades inclusivas, cidades resilientes, entre outros. Na atual economia do conhecimento, o foco está nas Cidades Inteligentes.

Segundo Yigitcanlar et. al. (2018 p. 2) “o conceito de cidade inteligente não é novo, o termo foi cunhado pela primeira vez em meados do século XIX para descrever novas cidades do oeste americano que eram eficientes e autogovernadas”.

Muitas definições sobre o conceito de cidades inteligentes são apresentadas por diferentes autores, Yigitcanlar et. al. (2018) oferecem um quadro com algumas das definições mais relevantes encontradas em sua revisão de literatura e também o tema de foco de cada autor, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Definição e tema principal de cidades inteligentes.

| Referência               | Definição   | Tema de foco  |
|--------------------------|---|---|
| Lara et. al. (2016)      | Uma comunidade que promove sistematicamente o bem-estar geral de todos os seus membros, é flexível o suficiente para, de forma proativa, e sustentável se tornar um lugar cada vez melhor para se viver, trabalhar e se divertir. | Comunidade, bem-estar, sustentabilidade, habitabilidade     |
| Yigitcanlar (2016)       | Uma forma ideal para construir as cidades sustentáveis do século XXI, com uma visão equilibrada e sustentável do desenvolvimento econômico, social, ambiental e institucional.  | Sustentabilidade, produtividade, governança, comunidade     |
| Piro et.al. (2014)       | Uma cidade que pretende ser um ambiente urbano que, apoiado por sistemas de TIC generalizados, é capaz de oferecer serviços avançados e inovadores aos cidadãos, a fim de melhorar a qualidade geral da sua vida.                 | Tecnologia, habitabilidade, política                        |
| Alkandari, et.al. (2012) | Uma cidade que usa um sistema inteligente caracterizado pela interação entre infraestrutura, capital, comportamentos e culturas, alcançada por meio de sua integração.  | Tecnologia, produtividade, comunidade, governança           |
| Lazaroiu; Roscia (2012)  | Uma cidade que representa o desafio do futuro, um modelo onde a tecnologia está a serviço das pessoas e a sua melhor qualidade de vida econômica e social.  | Tecnologia, prosperidade, habitabilidade, bem-estar         |
| Schaffers et. al. (2012) | Um centro urbano seguro, seguro e ecologicamente correto, com infraestrutura avançada, como sensores e redes para estimular o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida.                                     | Tecnologia, produtividade, habitabilidade, sustentabilidade |
| Caragliu et. al. (2011)  | Uma cidade é inteligente quando os investimentos em seu capital humano e social, em sua economia e em modernas infraestruturas de comunicação (TIC) alimentam o   | Comunidade, tecnologia, habitabilidade, sustentabilidade,   |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | crescimento econômico, sustentável e elevada qualidade de vida, com prudente gerenciamento dos recursos naturais, por meio de governança participativa.  | governança, política, acessibilidade  |
| González; Rossi (2011)         | Uma administração ou autoridade pública que fornece ou visa um conjunto de serviços e infraestrutura de nova geração, baseados em tecnologias de informação e comunicação.   | Governança, política, tecnologia  |
| Hernandez-Munoz et. al. (2011) | Uma cidade que representa um ecossistema extraordinariamente rico para promover a geração de implementações em massa de aplicativos e serviços em escala de cidade para um grande número de setores de atividade.  | Tecnologia, governança  |
| Nam; Pardo (2011)              | Uma cidade humana que tem múltiplas oportunidades para explorar seu potencial e levar uma vida criativa.   | Comunidade, bem-estar, produtividade  |
| Zhao (2011)                    | Uma cidade que melhora a qualidade de vida, incluindo componentes ecológicos, culturais, políticos, institucionais, sociais e econômicos, sem deixar um fardo para as futuras gerações.  | Vivencia governança, sustentabilidade, comunidade, produtividade            |
| Belissent (2010)               | Uma cidade que usa as TIC para tornar os componentes e serviços de infra-estrutura crítica de uma cidade - administração, educação, saúde, segurança pública, imóveis, transporte e serviços públicos - mais conscientes, interativos e eficientes.  | Tecnologia, acessibilidade, habitabilidade, governança                      |
| Eger (2009)                    | Uma ideia particular da comunidade local, em que os governos municipais, empresas e residentes usam as TIC para reinventar e reforçar o papel da comunidade na nova economia de serviços, criar empregos localmente e melhorar a qualidade da vida da comunidade.  | Comunidade, governança, tecnologia, habitabilidade, produtividade           |
| Paskaleva (2009)               | Uma cidade que aproveita as oportunidades oferecidas pelas TIC para aumentar a prosperidade e a competitividade locais - uma abordagem que implica um desenvolvimento urbano integrado, envolvendo perspectivas de diferentes atores, multissetoriais e multiníveis.   | Produtividade, tecnologia, política   |
| Giffinger et. al. (2007)       | Uma cidade com bom desempenho de uma maneira prospera na economia, nas pessoas, na governança, na mobilidade, no meio ambiente e na vida, construída com base na combinação inteligente de recursos e atividades de cidadãos autoconfiantes, independentes e conscientes.  | Comunidade, governança, acessibilidade, tecnologia, produtividade, política |
| Partridge (2004)               | Uma cidade que abraça ativamente novas tecnologias buscando ser uma sociedade mais aberta, onde a tecnologia facilita a participação de pessoas, obtém acesso a serviços e mantém contato com o que está acontecendo ao seu redor, de forma simples e barata.  | Tecnologia, comunidade, acessibilidade, capacidade de subsistência          |
| Odendaal (2003)                | Uma cidade que aproveita as oportunidades apresentadas pelas TIC para promover sua prosperidade e influência.  | Tecnologia, produtividade   |
| Bowerman et. al. (2000)        | Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infra-estruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metrô, aeroportos, portos marítimos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios, pode otimizar seus recursos, planejar sua manutenção preventiva monitorar os aspectos de segurança e, ao mesmo tempo, maximizar os serviços para seus cidadãos. | Política, governança, acessibilidade, vivencia                              |
| Hall et. al. (2000)            | Um centro urbano do futuro, seguro, ambientalmente ecológico e eficiente, pois todas as estruturas - energia, água, transporte etc. - são projetadas, construídas e mantidas com materiais, sensores, eletrônicos e componentes avançados e integrados. redes que são interligadas com sistemas informatizados compostos de bancos de dados, rastreamento e algoritmos de tomada de decisão            | Sustentabilidade, tecnologia, governança                                    |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar et.al. (2018).

Como se pode ver no Quadro 4, não existe ainda um consenso sobre a definição do conceito de *smart city* (traduzido como cidade inteligente) (NAM; PARDO, 2011; MACHADO JUNIOR et. al. 2018; YIGITCANLAR, 2018; ALBINO et.al. 2015; FERNANDEZ-ANEZ et. al. 2018). No entanto, é possível observar pelas definições do Quadro 4 acima que uso das TIC e a busca pela qualidade de vida estão presentes na maior parte dos estudos.

De forma complementar, Joshi (2016) afirma que a capacidade de todos os cidadãos se comunicarem uns com os outros e com as agências e grupos que os representam traz um novo sentido de possibilidade à ideia de que as cidades inteligentes são baseadas em comunidades inteligentes e as pessoas podem desempenhar um papel ativo em seu desenvolvimento.

Assim, as cidades seriam um centro urbano seguro e ecologicamente correto e eficientemente planejado para o futuro, com infraestruturas avançadas, sensores eletrônicos e redes, para estimular o crescimento econômico sustentável, monitoramento e integração das condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até grandes edifícios, pode otimizar recursos, planejar atividades de manutenção preventiva, monitorar os aspectos de segurança, maximizando os serviços para seus cidadãos, uma cidade que dá inspiração, compartilha cultura, conhecimento e vida motivando seus habitantes a criar suas próprias vidas (SCHAFFERS; KOMNINOS, 2011; PIRO et.al. 2014; MARSAL-LLACUNA 2016; GLAESER; STEINBERG, 2012).

Nesse sentido, uma cidade inteligente é uma visão complexa e de longo prazo para uma melhor área urbana, que visa reduzir a pegada ambiental e criar uma melhor qualidade de vida para os cidadãos (DAMERI, 2012; HALL, 2000).

Como visto no Quadro 4, muitos autores trabalham com temas ou dimensões de uma cidade inteligente, entre eles Nam e Pardo (2011), que descrevem as cidades inteligentes usando três diferentes dimensões: tecnologia (infraestruturas de hardware e software), pessoas (criatividade, diversidade e educação) e instituições (governança e política).

Já para Anthopoulos (2017) o domínio da cidade inteligente se caracteriza por:

- Um mercado emergente que fornece novas soluções para integração ciberfísica no espaço urbano;
- Uma arena de padronização competitiva que tenta esclarecer o domínio e homogeneizar essas soluções;
- Uma rede crescente de alianças urbanas;

- Fóruns e mercados que reúnem cientistas, profissionais e governos municipais na tentativa de definir um futuro urbano comum;
- É uma promissora rede internacional de estudiosos que estuda e evolui o domínio.

Giffinger et. al. (2007) dizem que uma cidade é inteligente quando apresenta bom desempenho, de uma forma prospectiva, em seis dimensões: economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e vida, conforme descrito no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Dimensões da Cidade Inteligente.

| <b>Dimensão</b>      | <b>Objetivo principal</b>    | <b>Definições</b>  |
|----------------------|------------------------------|--|
| <b>Econômica</b>     | Competitividade              | Produtos e serviços têm como principal matéria prima o conhecimento, a inovação e a criatividade. Estão focados no uso das TIC, com aumento de produção e produtividade por meio da inovação, bem como novos produtos, novos serviços e modelos de negócios.         |
| <b>Pessoas</b>       | Capital Social e Humano      | Pessoas nesse conceito tem afinidade com aprendizagem, alto nível de qualificação, diversidade étnica e social, flexibilidade, criatividade, cosmopolitismo ou mente aberta e participação na vida pública.  |
| <b>Governança</b>    | Transparência e Participação | Um governo inteligente preza pela transparência, entregando serviços públicos e resolvendo as necessidades sociais da cidade. Participação das pessoas no processo de tomada de decisão e envolve também o desenvolvimento e perspectivas das estratégias políticas. |
| <b>Lugar</b>         | Qualidade de Vida            | Um lugar inteligente é capaz de atrair e reter a classe criativa, para tanto é necessário que exista acesso a cultura, boas condições de saúde, sensação de segurança, qualidade de moradia, educação, atratividade turística e coesão social.                       |
| <b>Meio Ambiente</b> | Recursos                     | Buscar o melhor uso dos recursos da cidade, cuidando das condições de poluição, saneamento e a proteção do meio ambiente por meio de uma gestão sustentável de recursos.   |
| <b>Mobilidade</b>    | Transporte                   | A acessibilidade é um fator chave para a mobilidade, assim a necessidade de disponibilidade de infraestrutura de TIC para melhorar o sistema de transporte, que seja Sustentável, inovador e seguro.   |

Fonte: adaptado de Giffinger et. al. (2007).

A partir de seus estudos sobre os conceitos de cidades inteligentes, Yigitcanlar et.al. (2018) propõem que diferentes pontos de vista trazem uma visão crítica das cidades inteligentes a partir dos domínios: tecnologia, economia, sociedade, meio ambiente e governança, apresentados no Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 - Visão crítica sobre a Cidade Inteligente por Yigitcanlar et.al. (2018).

| <b>Domínio</b> | <b>Visão crítica sobre a Cidade Inteligente</b>   |
|----------------|---|
| Tecnologia     | Urbanização tecnocêntrica com reconhecimento de meios flexíveis de produção e inovação, no entanto essa visão é criticada por levar aos usos extremos na tecnologia e negligenciar os aspectos sociais e culturais que estão ausentes das discussões sobre o design das cidades.  |
| Economia       | A política de cidade inteligente está associada a um melhor desempenho econômico urbano e há uma fusão de cidades inteligentes e economias de classe criativas (ou inovação), que tende a refletir políticas que beneficiam pessoas em grupos socioeconômicos mais elevados, em vez de se concentrar em ampliar os ganhos econômicos para uma sociedade mais inclusiva. |
| Sociedade      | Apesar da frequente presença dos conceitos de justiça social e equidade junto à sustentabilidade social na visão da sociedade, a cidade só reserva uma pequena área para os grupos não privilegiados. Isso indica que as cidades inteligentes enfrentam o risco de exclusão social e gentrificação.   |
| Meio Ambiente  | As cidades inteligentes tendem a falhar em manter suas promessas de sustentabilidade. Em sua investigação em 15 cidades do Reino Unido, Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018) não encontraram evidências claras de que políticas de cidades inteligentes levem à sustentabilidade das cidades.   |
| Governança     | Como solução para os desafios de governança, Deakin (2013, 2014) defende uma abordagem de “modelo de hélice tripla” - parceria público-privada-acadêmica - para superar as limitações de governança e desenvolvimento.  |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar et. al. (2018).

Os autores apresentam críticas ao modelo de cidades inteligentes e uma resposta veio com a proposta das cidades sustentáveis, onde o meio ambiente é o aspecto mais importante e a comunidade é o principal agente, de modo que as necessidades do desenvolvimento das cidades são atendidas de uma forma mais harmoniosa.

### 2.1.3 Cidade Sustentável

As características sustentáveis de uma cidade são aquelas que garantem que a cidade atenda às necessidades das gerações presentes e futuras com respeito a aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais (HUOVILA et. al. 2019 p.145).

Com base nessa premissa, uma cidade sustentável é aquela em que a comunidade concordou com um conjunto de princípios de sustentabilidade. Princípios estes que devem proporcionar aos cidadãos uma boa qualidade de vida, numa cidade habitável, com educação, cuidados de saúde, habitação e transporte, usando as tecnologias de informação e comunicação para serem mais inteligentes e eficientes no uso de recursos, resultando em economia de custos e energia (BOYD, 2011).

Para Hatuka (2018), o uso do conceito de cidade sustentável no planejamento estratégico envolve as apostas e direitos das gerações atuais e futuras, enfatizando os altos

custos do modo de vida do mundo desenvolvido e a obrigação da humanidade em agir para reduzir a degradação ambiental.

Na visão de Zahao (2011), a cidade sustentável pode ser definida em termos gerais como aquela que implementou planos de ação e políticas que visam garantir disponibilidade e (re) utilização adequada de recursos, conforto social e equidade e desenvolvimento econômico e prosperidade para gerações futuras.

Conforme KOBAYASHI, A. et. al. ( 2017), uma cidade sustentável é definida pela ITUT - *International Telecommunication Union* como uma cidade inovadora que utiliza tecnologias de informação e comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, eficiência da operação e serviços urbanos e competitividade, garantindo que necessidades das gerações presentes e futuras em relação aos aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais.

#### 2.1.4 Cidade do Conhecimento

Uma cidade do conhecimento é dedicada a produzir, compartilhar e aplicar conhecimentos que podem ser aproveitados e explorados para fomentar o crescimento socioeconômico de sua população como um meio para competir de forma global e prosperar (ERGAZAKIS, 2006; RUSS et.al. 2017).

Para Houston e Warren (2013), uma cidade do conhecimento está fundamentada em quatro domínios: governança, social, meio ambiente e convívio, melhor apresentados no Quadro 7 a seguir, com suas características e também com as críticas que os autores propõem em cada um dos domínios.

Quadro 7 - Domínios das Cidades do Conhecimento.

| Domínio              | Característica   | Crítica   |
|----------------------|--|---|
| <b>Governança</b>    | O poder é mediado pelo estado uma descentralização espacial e entre instituições. Os recursos são alocados de forma justa e transparente buscando reduzir o desperdício e respeitar o coletivo sem infringir direitos individuais ou minoritários.   | O perigo é que a supervisão e a auditoria se transformem em gerencialismo burocrático, sufocando o espírito empreendedor.               |
| <b>Social</b>        | Requer uma população saudável, diversificada e bem-educada para ter sua força de trabalho qualificada e impulsionar sua criatividade. Gerar e sustentar o capital humano é um projeto caro e de longo prazo, trazer talentos externos é a alternativa que a Florida (2014) popularizou.                  | A criatividade requer recursos multifacetados, de modo que apenas realizar festivais culturais não significa que uma cidade é criativa. |
| <b>Meio Ambiente</b> | Uma cidade deve ser sustentável, estar preparada para lidar com situações de emergência causadas por eventos climáticos ou catástrofes naturais, cuidar so uso correto dos recursos e produzir menos resíduos e poluição. A cidade do conhecimento possui estratégias e sistemas para garantir a difusão | Todas as cidades devem ser sustentáveis, independentemente de estarem buscando ser reconhecidas como cidades do conhecimento.           |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 | contínua e a adoção de novas tecnologias sustentáveis e eficiência energética.   |   |
| <b>Convívio</b> | É um mosaico de espaços de habitação agradáveis, onde as comunidades transacionam, brincam, refletem, disputam ou perduram, distritos industriais e comerciais vibrantes. Com acesso conveniente a uma variedade de comodidades. Sua arquitetura, seja moderna ou clássica, eleva-se visualmente. As pessoas podem se mover caminhando de bicicleta ou de transporte público em locais públicos que ressoam com a cultura local. | Os espaços de convívio podem se tornar meramente um local de consumo para exibições de status e não trocas reais de conhecimento e um ambiente que promove a cultura. |

Fonte: adaptado de Huston; Warren (2013).

Os autores argumentam ainda que existem muitas críticas sobre as cidades do conhecimento, que se fundamentam no questionamento sobre o quanto a estrutura da cidade influenciaria realmente a disseminação do conhecimento. Ademais, políticas que facilitem a educação, o treinamento e a mobilidade de mão-de-obra poderiam ser mais eficazes para estimular a inovação do que projetos grandiosos para reconfigurar a forma urbana da cidade. No entanto, uma cidade mais bem estruturada e diversa pode se recuperar melhor das crises e se adaptar mais rapidamente ao contingente atual do grandioso aumento da população e todo o caos que isso implica para os centros urbanos (HOUSTON; WARREN, 2013).

#### 2.1.5. Outros Conceitos de Cidades

Existem muitas outras definições sobre conceitos de cidades, para conhecimento o Quadro 8 a seguir traz mais alguns deles:

Quadro 8 - Definições sobre conceitos de cidades.

| <b>Conceito</b>           | <b>Definição</b>   |
|---------------------------|--|
| <b>Cidade Resiliente</b>  | A rápida urbanização e as megacidades crescentes apontam para a necessidade de cidades mais inteligentes e resilientes, com capacidade de resistir aos choques do crescimento populacional, às crises econômicas mundiais, às rápidas mudanças demográficas e às catástrofes ambientais (DESOUZA; FLANERY, 2013).  |
| <b>Cidade Global</b>      | São consideradas globais as cidades que tem destaque, grandes aglomerados urbanos que tem grande influencia no cenário internacional. Nessas cidades existe um avanço econômico e social e são fortes tanto no setor público e privado (HATUKA, 2018). São classificadas em alfa, beta e gama de acordo com o seu desenvolvimento e o seu nível de influencia local e internacional. |
| <b>Cidades Conectadas</b> | Nijkamp e Kourtit (2013) sugerem que as cidades conectadas precisam buscar suas oportunidades de desenvolvimento no desenvolvimento de infraestruturas avançadas de transporte, sistemas logísticos inteligentes e sistemas de comunicação acessíveis por meio dos quais as cidades se tornem nós ou hubs em redes policêntricas (incluindo redes de conhecimento e inovação).       |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Cidades da Informação</b> | Stock (2011) diz que as cidades da informação são prototípicas da sociedade do conhecimento. São cidades mundiais informacionais, são novos centros de poder, consistem em clusters criativos e espaços para contatos pessoais para estimular o compartilhamento de informações. Em tais cidades, pode ser observada a polarização do emprego em favor de funcionários bem treinados. A estrutura corporativa das cidades da informação é composta por serviços financeiros, empresas e indústrias de alta tecnologia e intensivas em conhecimento.   |
| <b>Cidades Criativas</b>     | Funciona como um <i>hub</i> de inovação e crescimento, tem um desenvolvimento das áreas centrais e das áreas pós-industriais bem delimitadas no espaço urbano onde estão alocadas as redes de empresas e indústrias especializadas no desenvolvimento tecnológico, informação e design e em seus serviços complementares. Altamente atrativa para a classe criativa que é a fonte de seu desenvolvimento (HATUKA, 2018).  |
| <b>Cidades Humanas</b>       | Em Rizzo et. al. (2013) encontra-se que o conceito <i>Human Smart City</i> (HSC) baseia-se em modelos emergentes e sustentáveis para a vida urbana, o trabalho e a governança possibilitados pelas infraestruturas e serviços da Internet do Futuro. No centro da visão está a perspectiva humana, obtida por meio da aplicação de abordagens participativas e centradas no cidadão para o co-design, desenvolvimento e produção de serviços <i>Smart City</i> que equilibram a “inteligência” técnica e infra-estruturas com características mais suaves, tais como clareza de visão, capacitação dos cidadãos, interação social em contextos urbanos físicos. |

Fonte: elaborado pela autora.

Ao analisar os conceitos sobre cidades no Quadro 8, pode-se observar que existe uma linha mestra no consenso do uso das TICS como ferramentas que facilitam a vida das pessoas nas cidades. Para Marsal-Llacuna (2016) e Harrison (2010) busca-se melhorar o desempenho urbano usando dados, informações e as TIC. Outro item evidenciado nos conceitos de cidade é o equilíbrio entre a sustentabilidade econômica e a qualidade de vida.

Após revisados os conceitos, com os enfoques estudados, o que se torna relevante é que as cidades são essencialmente lugares para as pessoas e a sua qualidade de vida é o objetivo primordial para ser alcançado, assim, a gestão municipal cumpre papel central em sua garantia tanto na vida cidadã presente, quanto futura.

## 2.2 GESTÃO DE CIDADES

Independentemente da noção de referência de cidade, os processos de gestão e sua governança são centrais em sua evolução. Nas seções a seguir descrevem-se esses processos e os elementos e fatores que se relacionam com a tomada de decisão em cidades.

### 2.2.1 Governança de Cidades

Como visto nas primeiras seções deste capítulo, uma cidade pode ser compreendida como um conjunto de relações complexas entre suas diferentes dimensões, e, como tal, devem ser entendidas como ecossistemas urbanos compostos de interações entre os componentes social, biológico e físico (AHVENNIEMI et. al. 2017).

De acordo com Fernandez-Anez et. al. (2018), com o objetivo de tornar o conceito de cidade inteligente um conceito abrangente, sua governança deve ser gradualmente colocada no centro no das discussões.

Conforme visto anteriormente, existem muitas definições para as cidades: inteligentes, do conhecimento, sustentáveis, entre outras, no entanto, todas elas têm em comum o fato de a cidade ser o local que provê a qualidade de vida para seus habitantes. Castelnuovo et.al. (2016) apontam para o fato que as definições conceituais das cidades inteligentes devem levar em consideração seus sistemas multidimensionais e suas interações, o que faz da governança um conceito-chave presente em estudos urbanos desde o final da década de 1980.

Ruhlandt (2018) realizou uma revisão de literatura sobre governança em cidades inteligentes e nesse trabalho reuniu as definições de diferentes autores encontradas para esse conceito, apresentadas no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Definições de Governança para Cidades Inteligentes.

| <b>Autor</b>               | <b>Descrição</b>   |
|----------------------------|--|
| Odendaal (2003)            | Governança refere-se aos meios pelos quais o governo local administra seu ambiente para obter crescimento contínuo e a administração eficaz de seus negócios. “Governança” refere-se à relação entre indivíduos, grupos de interesse, instituições e provedores de serviços nos negócios em andamento do governo. (p. 587)                           |
| Giffinger et. al. (2007)   | A governança inteligente compreende aspectos de participação política, serviços para os cidadãos e o funcionamento da administração. (p. 11)   |
| Caragliu et. al. (2011)    | Acreditamos que uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano e social e sua infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e moderna (TIC) impulsionam o crescimento econômico sustentável e a alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa. (p. 70) |
| Nam and Pardo (2011a)      | Como o planejamento urbano baseado na governança com múltiplos stakeholders é fundamental para o crescimento inteligente, as iniciativas de cidades inteligentes exigem governança para o seu sucesso. (p. 286)  |
| Lombardi et. al. (2012)    | Os clusters identificados são: governança inteligente (relacionada à participação); capital humano inteligente (relacionado a pessoas); ambiente inteligente (relacionado a recursos naturais); vida inteligente (relacionada à qualidade de vida); e economia inteligente (relacionada à competitividade. (p. 139)                                  |
| Kourtit and Nijkamp (2012) | As cidades inteligentes devem ser apoiadas por estruturas de governança apropriadas e confiáveis e por pessoas criativas e de mente aberta, que por meio de um esforço conjunto são capazes de aumentar a produtividade local, (p. 93).  |
| Kourtit et. al. (2012)     | Isso exige estruturas de governança pró-ativas e de mente aberta, com todos os atores envolvidos, a fim de maximizar o desempenho socioeconômico e ecológico das cidades e lidar com externalidades negativas e dependências de caminhos historicamente desenvolvidas. (p. 232)  |
| Schuurman et. al. (2012)   | Seis áreas principais podem ser identificadas nas quais essas inovações digitais devem fazer a diferença: vida inteligente, governança inteligente, [...]. Um aspecto importante dentro dessas aplicações inovadoras das TIC para essas seis dimensões é a coleta de todos os tipos de dados e informações por sensores e redes de sensores. (p. 51) |

|   |  |
|---|--|
| Chourabi et. al. (2012)                       | [...] identificamos oito fatores críticos de iniciativas de cidades inteligentes: gestão e organização, tecnologia, governança, contexto de políticas, pessoas e comunidades, economia, infraestrutura construída e ambiente natural. (p. 289)   |
| Batty et. al. (2012)                          | Já argumentamos que é necessária uma função de inteligência muito mais forte para coordenar os diversos componentes que compõem a cidade inteligente. [...] Essa governança alcança as ONGs de nível superior [...] (p. 497); [...] e a organização que é desenvolvida fará parte de novas estruturas de governança que [...] utilizam uma participação muito mais ampla na tomada de decisões, bem como construção em tempo real e uso de uma variedade de simulações [...] relevante para o apoio à decisão. (p. 507)  |
| Walravens (2012)                              | Nossa abordagem é, portanto, baseada na idéia de governança pública, conforme descrito em, e. [Bovaird e Löffler (2009)] que se referem à governança pública como “como diferentes organizações interagem para alcançar um nível mais alto de resultados desejados” e colocam uma ênfase clara nos processos pelos quais as partes interagem. ”(P. 125)“ Para fazer isso, as cidades precisam desenvolver sistemas de governança inteligente que levem todos esses fatores [por exemplo, ter uma visão mais ampla, fazer um maior uso da inovação para melhorar a eficiência e a sustentabilidade de seus serviços, melhorar a comunicação e engajar os residentes locais em seus projetos] ”(p. 52).<br>“Esses modelos de governança podem variar daqueles nos quais as cidades inteligentes podem ser completamente governadas pelas organizações que compõem a rede (modelo de autogovernança) àquelas em que o governo local atua como um intermediário altamente centralizado ou organização líder e gerencia o desenvolvimento da cidade inteligente (modelo burocrático). ”(p. 4) |
| Barrionuevo, Berrone, and Ricart Costa (2012) | Para fazer isso, as cidades precisam desenvolver sistemas de governança inteligente que levem todos esses fatores [por exemplo, ter uma visão mais ampla, fazer um maior uso da inovação para melhorar a eficiência e a sustentabilidade de seus serviços, melhorar a comunicação e engajar os residentes locais em seus projetos] (p. 52).  |
| Rodríguez Bolívar (2015)                      | Esses modelos de governança podem variar daqueles nos quais as cidades inteligentes podem ser completamente governadas pelas organizações que compõem a rede (modelo de autogovernança) àquelas em que o governo local atua como um intermediário altamente centralizado ou organização líder e gerencia o desenvolvimento da cidade inteligente (modelo burocrático). (p. 4)  |
| Gil-Garcia et. al. (2015)                     | Literatura acadêmica destaca elementos relacionados à governança de cidades inteligentes. Sugere especialmente três elementos: (1) governança eletrônica, (2) engajamento de partes interessadas, cidadãos e comunidades, e (3) relacionamentos baseados em rede, como parcerias e colaborações. (p. 76)   |
| Scholl and AlAwadhi (2016a)                   | [...] literaturas acadêmicas sobre governo inteligente, cidade inteligente e governança inteligente [...] parecem convergir na sugestão de que inteligência no governo da cidade e governança significa um futuro progressista. Inovação, transformação, qualidade de vida e abordagens voltadas à sustentabilidade para governar com as modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC) em seu âmago. (p. 22)  |

Fonte: Ruhlandt (2018).

A ligação entre a governança, a necessidade de abordagens integradas, e a tomada de decisões é fundamental para as cidades que são ou estão em busca de se tornarem inteligentes. A boa governança é vista como essencial para garantir a prosperidade nacional, fomentando a *accountability*, previsibilidade e confiança da tomada de decisão pelo poder público (JOSHI et.al. 2016; BEVIR, 2005).

A governança é um aspecto fundamental para promover o gerenciamento do conjunto das interações complexas que é o sistema de uma cidade (McCAN, 2017; CASTELNOVO et.al.

2016). Dameri e Benevolo (2016) apresentam o seguinte panorama bem definido sobre governança nas cidades:

(...) refere-se às relações entre indivíduos, grupos de interesse, instituições e provedores de serviço nos negócios em andamento do governo (Odendaal, 2003; Rhodes, 1996). A sociedade civil é um ator fundamental nos processos do governo. O exercício da governança requer não apenas sujeitos e atores, mas também mecanismos, instrumentos e processos. A governança inclui tanto instrumentos políticos formais, como leis, regras, regulamentos municipais e políticas territoriais, quanto mecanismos não-institucionais, como parcerias público-privadas, subsidiárias, negociações, participação cidadã que é o papel da chamada sociedade civil. E outras maneiras pelas quais outros sujeitos além dos órgãos institucionais cooperam para liderar uma comunidade (Crouch, Le Gales, Trigilia, & Voelzkow, 2004). A governança requer uma rede de atores envolvidos na liderança da comunidade (Kooiman, 2003), bem como o uso de práticas emergentes da implementação empírica da governança (Grote, 2008), em que as fronteiras entre e dentro dos setores público e privado ficaram mais fluidas (DAMERI; BENEVOLO, 2016 p. 695).

Em concordância com essa definição, McCann (2017) afirma que estudos sobre urbanização mostram que a governança refere-se a atividades que vão além do poder público e acontecem nas interações informais entre as pessoas, nos mercados, seus bairros e nas ruas onde circulam, etc. Uma vez que as cidades são lugares globalizados que dão acesso à educação, alimentação, saúde, bem-estar, entre outras facilidades, as pessoas veem as cidades como lugares atraentes, pois são fundamentalmente feitas de e para pessoas.

Deste ponto de vista, tudo está conectado: as pessoas vivem em comunidades, se envolvem, mantêm relações umas com as outras, compartilham seus interesses e aprendem (YIGITCANLAR, 2010; PANCHOLI, 2015). Neste contexto, a governança não é, de modo algum, uma fórmula pronta que serviria para qualquer situação, mas que se desenvolve conforme o contexto e as necessidades da cidade levando em consideração aspectos culturais, geográficos e o bem-estar da população (McCANN, 2017; CASTELNOVO et.al. 2016; YIGITCANLAR, 2014).

A governança é definida por Yigitcanlar (2014) como parte integrante de um processo de planejamento, desenvolvimento e gestão urbana envolvendo um conjunto de políticas, funções, responsabilidades e processos para gerenciar melhor as cidades e para orientar, direcionar e controlar como as organizações e a sociedade alcançam seus objetivos.

Huston e Warren (2013) explicam que a governança reduz o desperdício, verificando a legitimidade dos projetos e observa se os imperativos coletivos não prejudicam direitos individuais ou minoritários. Dessa forma, a cidade expressa uma igualdade entre as pessoas buscando o bem comum. Então, a governança é produzida não apenas de cima para baixo, por meio das ações das elites estatais e empresariais, mas também de baixo para cima, por meio das

ações de grupos urbanos das mais variadas formas (McGUIRK; DOWLING 2011; FAIRBANKS 2011).

Segundo Bulkeley e Kern (2006) a governança pode acontecer por meio do Estado e da cooperação entre atores sociais e políticos e, também, por meio de mecanismos de auto governança. Para um melhor entendimento desse pensamento, os autores propõem quatro tipos de governança apresentados no Quadro 10, a seguir.

Quadro 10 - Tipos de Governança.

| <b>Tipo de Governança</b>                 | <b>Descrição</b>   | <b>Visão</b>   |
|---|--|--|
| <b>Auto governança</b>                    | A capacidade do governo local para governar suas próprias atividades, depende de processos de gestão organizacional  | O município como consumidor  |
| <b>Governança por provisão</b>            | Acontece por meio da prática de entrega de serviço e recursos; é realizado via práticas, materiais e infraestruturas   | Serviços diretos   |
| <b>Governança por autoridade</b>          | O uso de formas tradicionais de autoridade, como regulação e direção, que persistem apesar das reformas; ocorre por meio do uso de legislações sanções, entre outros | Planejamento e regulação   |
| <b>Governança por meio da habilitação</b> | Funciona por meio da persuasão, argumentação e incentivos.   | Facilitar e Encorajar a ação no centro dos debates sobre a capacitação de outros atores, nos setores voluntário e privado e no nível da comunidade, para atuar para fins públicos. |

Fonte: adaptado de Bulkeley e Kern (2006).

Para um melhor entendimento do conceito de governança por meio da habilitação, pode-se buscar o pensamento de Arendt (2010, p. 196) onde “a esfera dos negócios humanos consiste na teia de relações que existe onde quer que os homens vivam juntos”.

Assim, a ideia de que o cidadão pode participar no fornecimento de algum tipo de serviço que, a priori, seria proporcionado apenas pelo governo, remete à coprodução articulada na comunidade, que acontece onde convergem as ações do poder público, cidadão, organização social e empresa privada (DENHARDT; DENHARDT, 2003; ALFORD, 2002; MARSCHALL, 2004).

Para Bevir (2007) a participação na governança envolve uma variedade de meios formais e informais de uma comunidade fazer valer seus interesses e preferências e seu conceito implica em envolvimento na tomada de decisão, principalmente nos assuntos em que a comunidade está diretamente envolvida e tem interesse.

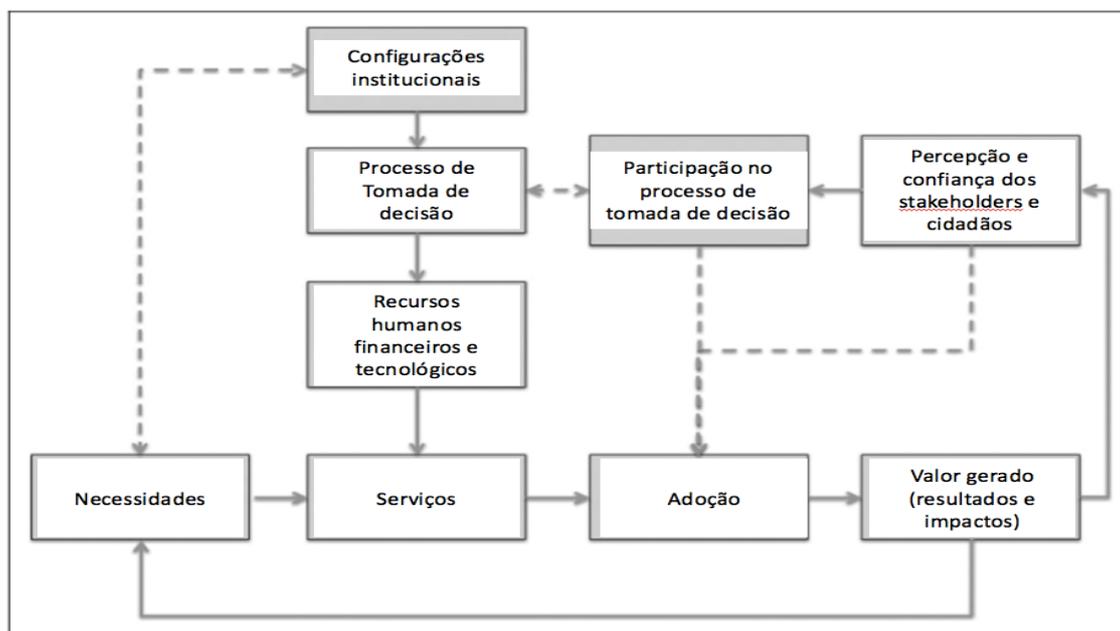
Segundo Belissent (2010), a governança é o núcleo das iniciativas de cidades inteligentes e a internet, o uso das TIC, da internet das coisas, computação na nuvem, dados abertos, etc, trouxeram muitas mudanças para o ambiente urbano, tais como os controles de trânsito, iluminação com sensoriamento, câmeras de segurança, entre tantas outras, e também uma ampla gama de serviços que hoje podem ser acessados pela internet de qualquer lugar, tornando a vida das pessoas mais fácil em muitos aspectos.

No entanto, quando a questão é o uso das TIC para a governança, Castelnovo et. al. (2016) argumentam que

(...) a adoção social efetiva de meios digitais ainda não é apoiada por nenhuma medida clara sobre se eles podem realmente melhorar as condições de vida nas cidades do mundo. [As cidades] estão adotando opções e abordagens semelhantes, por exemplo, em sua busca por alinhamento e benchmarking [com outras cidades no mundo], o que permitiria que fossem categorizadas como "inteligentes", não importando o que isso significasse. No entanto, até onde sabemos, uma abordagem holística para avaliar a eficácia das políticas da cidade ainda não está disponível (CASTELNOVO et. al. 2016, p. 725).

Para sanar essa questão, os autores Castelnovo et. al. (2016) propõem uma estrutura de governança para cidades baseada principalmente em atender as necessidades das pessoas e na participação. Os serviços públicos são moldados pela primeira vez pelo município e em seguida os cidadãos são engajados por meio de uma mistura de iniciativas *on-line* e *off-line* que reúnem seus pontos de vista, críticas e sugestões para melhorar os serviços. O esquema sugerido está ilustrado na Figura 1, a seguir. Propõe a avaliação da governança de uma cidade inteligente de forma alinhada com a tipologia da governança por habilitação de Bulkeley e Kern (2006).

Figura 1 - Elementos-chave da estrutura de governança de uma cidade.



Fonte: Castelnovo et.al (2016, p. 732).

A estrutura na Figura 1 tem seu início com a identificação das necessidades das pessoas e parte, então, para o desenho do serviço que engloba as fases de observar as configurações institucionais, os processos de tomada de decisão e, por fim, os recursos humanos, financeiros e tecnológicos para prover o serviço.

Uma vez que o serviço está pronto, ele é adotado e posteriormente seus resultados e impactos são avaliados, servindo como informação que origina um subsistema dentro do esquema. A percepção e a confiança das pessoas e dos *stakeholders* é levada em consideração no processo de tomada de decisão que retroalimenta a fase de adoção e, também, a fase de execução no desenho do serviço. Assim, é possível perceber que há aprendizado e conhecimento sendo gerado e compartilhado por este sistema que se torna cíclico e possibilita melhorias nos serviços que realmente atendem as necessidades as quais se destina.

De maneira semelhante, dentro do *framework* do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, a dimensão governança é a perspectiva de desenvolvimento institucional que visa democratizar e humanizar o conhecimento, institucionalizar processos interdisciplinares de aprendizagem coletiva e organizações baseadas no conhecimento, bem como desempenhar um papel crítico na orquestração do desenvolvimento urbano (YIGITCANLAR; 2014).

Castelnovo et. al. (2016) aprofundam ainda mais o *framework* de governança partindo para a cidade inteligente e sugerem que de um ponto de vista mais amplo, estaria fundamentada e pode ser avaliada em cinco dimensões como apresentados no Quadro 11, a seguir.

Quadro 11 - Dimensões de avaliação holística de governança da cidade inteligente.

| <b>Dimensão</b>   | <b>Descrição</b>  |
|---|---|
| <b>Construção da comunidade e da Cidade Inteligente</b> | Avaliar o engajamento de partes interessadas urbanas na governança da cidade inteligente e nos processos de tomada de decisão. Essa dimensão também considera os pontos fortes das redes de relacionamento de uma cidade com outras comunidades urbanas e participantes relevantes, tanto dentro do contexto urbano quanto fora dele. |
| <b>Formulação da visão e estratégia</b>                 | Avaliar a capacidade de uma cidade inteligente de usar o planejamento estratégico e implementar técnicas de monitoramento e avaliação para gerar evidências para informar os planos estratégicos futuros.   |
| <b>Geração de valor</b>                                 | Medir os resultados e / ou os impactos a longo prazo das iniciativas implementadas. Essa geração de valor geralmente inclui os objetivos sociais mais gerais que as intervenções abordam, como o crescimento econômico, o emprego, a inclusão social e o bem-estar.   |
| <b>Gestão de ativos</b>                                 | Avaliar a geração de conhecimento para avaliar o desempenho da cidade e fornecer uma base de evidências para o aprimoramento das intervenções atuais e o desenvolvimento de planos futuros.   |
| <b>Sustentabilidade econômica e financeira</b>          | Avaliar a sustentabilidade de longo prazo de uma cidade inteligente e sua capacidade de atrair investimentos e gerenciar mudanças. Essa dimensão também se concentra na disponibilidade de recursos econômicos e financeiros e avalia seu uso eficiente e eficaz.   |

Fonte: adaptado de Castenovo (2016).

Ruhlandt (2018) explica que muita atenção foi dada às implicações de governança dos investimentos em cidades inteligentes que

(...) é enormemente complexa com o ecossistema multifacetado e multinível de várias agências e grupos de partes interessadas por exemplo, governos locais, cidadãos, planejadores urbanos que geralmente são movidos por interesses conflitantes. Como resultado, as cidades inteligentes requerem um sistema de governança adequado para conectar todas as forças no trabalho, permitindo a transferência de conhecimento, facilitando a tomada de decisões, a fim de maximizar seu desempenho socioeconômico e ambiental (RUHLANDT, 2018 p.81).

Diante desse cenário, Paulin (2016) afirma que a governança da cidade inteligente está compartilhando desafios e metas com a governança eletrônica, com foco específico na governança do espaço público urbano em contextos de aplicativos em larga escala para gerenciamento de tráfego, planejamento urbano, transporte público, provisão de serviços comunitários, etc.

Enquanto os temas espaços democráticos, transparência, participação e tomada de decisão ficam sem o suporte que a tecnologia da informação poderia trazer. Para Fernandez-Anez (2018) o número de projetos em governança é bastante baixo e uma iniciativa mais equilibrada poderia ser alcançada com o aumento do número de projetos em governança.

Segundo Paulin (2016) é impossível imaginar a governança sem a tomada de decisão colaborativa que se refere a qualquer tipo de decisão tomada por órgãos coletivos, como conselho de administração ou qualquer outro comitê.

Na próxima seção trata-se do tema tomada de decisão dentro do contexto da governança para a cidade inteligente.

### 2.2.2 Tomada de Decisão

Como lembram Rikhtegar et.al. (2014), as pessoas tomam decisões o tempo todo e este é um processo que envolve diferentes contextos, atores, grupos de pessoas, instituições e até o Estado e é uma tarefa complexa.

Bevir (2007) diz que essas decisões pessoais e individuais são a base para a tomada de decisão gerencial e para a política nacional.

De acordo com Cokely et.al. (2016) a tomada efetiva de decisões em nosso mundo complexo e incerto geralmente requer os mesmos tipos de raciocínio e habilidades metacognitivas como, por exemplo, avaliação de pensamentos, sentimentos e riscos que são usadas na resolução de vários problemas matemáticos probabilísticos práticos. Uma vez que as decisões são tomadas por seres humanos e o processo é sistêmico e caótico, não existe uma metodologia única e bem definida que possa ser acompanhada passo a passo, desde o início até o final de um processo de tomada de decisão (MINTZBERG; WESTLEY, 2001; McKENNA; SMITH, 2005).

A tomada de decisão envolve mais do que uma estratégia de raciocínio, normalmente as abordagens intuitiva e analítica são utilizadas em uma mesma decisão. Existe ainda um debate sobre qual é a abordagem dominante e a sequência de passos escolhida para que a decisão aconteça (OKOLI; WATT, 2018 p. 1123).

Okoli e Watt (2018) também falam sobre a intuição no processo de tomada de decisão, explorando a literatura sobre o tema e casos de estudo em situações de risco como, por exemplo, no trabalho de enfermeiras e bombeiros. Os autores explicam que é possível observar que existe um caminho percorrido pela intuição, muita experiência acumulada em anos de estudo e trabalho leva a processos cognitivos de associações que seguem uma lógica difícil de ser reproduzida ou explicada em um modelo racional, estendido além do tipo de conhecimento que emerge da mera simplificação de pensamentos.

Bevir (2007) aponta para o fato que não é possível garantir que pessoas diferentes irão tomar decisões iguais mesmo que tenham as mesmas informações e preferências. O processo intuitivo se refere a uma forma de conhecimento tácito que é desenvolvido ao longo de anos de dedicação, trabalho árduo, prática consistente e deliberada.

Para os autores Okoli e Watt (2018) a intuição resulta da experiência e essa por sua vez produz especialistas. Alguns autores trazem linhas de pensamento e modelos sobre o uso da intuição nos processos de tomada de decisão, conforme apresentado no Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 - Visões e modelos sobre a institucionalização de processos decisórios.

| Autor                           | Visão e modelos sobre a institucionalização do processo decisório  |
|---------------------------------|--|
| Michel Polany (1966; 1962)      | Sua principal linha de pensamento é que atos criativos (ou atos de descoberta) são imbuídos de fortes sentimentos e compromissos pessoais, e que o conhecimento é altamente dependente da ação humana. Exatamente o que torna a interpretação dos fatos e a aplicação do conhecimento única de um indivíduo para outro - uma vez que os indivíduos adquirem e utilizam habilidades de maneiras únicas.   |
| Gary Klein et. al. (1986; 2015) | Modelo de tomada de decisões baseado em reconhecimento, são decisões para as quais as ações são diretamente derivadas do reconhecimento de informações críticas, do conhecimento e experiências prévias. O modelo descreve como padrões reconhecidos podem ser usados eficientemente para resolver problemas atuais. Um dos principais insights é que a intuição tem uma capacidade maior do que a análise, porque muita deliberação tende a interromper as primeiras impressões que sustentam a intuição.   |
| Cohen et. al. (1996)            | Enquanto os modelos anteriores pressupõem que os tomadores de decisão com proficiência muitas vezes confiam em padrões reconhecidos para resolver uma tarefa atual, os autores identificam uma possível falha nessa linha de pensamento: a probabilidade de encontrar novos eventos que possam desafiar o conhecimento existente. O modelo sugere que, em situações altamente inovadoras em que o reconhecimento de padrões pode ser bastante difícil, tomadores de decisão experientes terão que confiar em suas habilidades metacognitivas. O modelo tem duas fases: (1) um estágio de ativação onde os planos de ação são desenvolvidos por meio do reconhecimento de padrões; e (2) o estágio de criticar e corrigir o resultado do primeiro estágio, sendo rapidamente avaliado e deliberadamente verificado quanto a falhas. |

Fonte: adaptado de Okoli e Watt (2018).

Tomar decisões complexas envolve tanto os processos de análise quanto a intuição, uma vez que a intuição está no subconsciente e as análises no plano consciente, uma pode ser complementar a outra (SINCLAIR; ASHKANASY, 2005; GORE; CONWAY, 2016).

Cokely et. al. (2016) esclarecem que as decisões envolvem muita complexidade e incerteza e que a otimização é impossível mesmo para os computadores mais poderosos e geralmente requer habilidades cognitivas extraordinárias que permitem a inibição de emoções e intuições, ao mesmo tempo em que fortalecem o raciocínio lógico complexo e abstrato.

A Teoria da Decisão Qualificada apresentada por Cokely et. al. (2016) explica os mecanismos causais essenciais que permitem a tomada de decisão qualificada em especialistas e não-especialistas fazendo referência aos papéis centrais da resolução heurística, termo que se refere a estratégias mentais que prevalecem sobre as leis da lógica e da escolha racional (PONSIGLIONE, 2018), e do entendimento representativo, apresentada no Quadro 13 a seguir.

Quadro 13 - Características da tomada e decisão por especialistas e não especialistas.

| Tomador de decisão | Características Específicas   | Similaridades  |
|--------------------|---|--|
| Especialista       | Tomadores de decisão que são hábeis no raciocínio indutivo prático (por exemplo, numericamente e cognitivamente experientes), e que também se envolvem em deliberações heurísticas elaborativas, estão bem preparados para corrigir ou contornar erros potencialmente caros por meio de heurísticas (por exemplo, desconfirmação, reenquadramento, re-amostragem, verificação dupla, condicionamento de taxa básica, efeitos de recalibração e verificação de coerência). | Entre os adultos normais, incluindo não especialistas e especialistas, a tomada de decisão é impulsionada principalmente por resolução heurística especializada, relevante e de entendimento representativo sofisticado e afetivamente carregado que interage com e informa uso heurístico adaptativo. |
| Não-especialista   | As pessoas comuns são capazes de gerar uma compreensão detalhada, relativamente coerente e representativa do problema de decisão, permitindo-lhes sentir intuitivamente, mas com precisão, o peso de várias opções e resultados em suas escolhas e tomadas de decisão.  |  |

Fonte: adaptado de Cokely et. al. (2016).

As teorias sobre tomada de decisão são antigas e para contextualizar serão retomados os conhecimentos dos clássicos sobre o assunto.

A teoria tradicional clássica de tomada de decisão dominou o entendimento comum de como os especialistas tomam decisões por décadas. Assume-se que as pessoas têm memória infalível e possuem grandes habilidades computacionais necessárias para executar cálculos complexos de decisão. Semelhante ao conceito de racionalidade ilimitada, a teoria sugere que as pessoas geralmente estão expostas a uma grande quantidade de informação que lhes permite tomar a “melhor” decisão. Assume-se também que os tomadores de decisão estão cientes da maioria, senão de todas as opções de escolha disponíveis, juntamente com seus possíveis impactos. A prescrição comum dos teóricos da escolha racional é que os profissionais devem evitar tomar decisões intuitivas sempre que possível e, em vez disso, pensar de maneira mais analisada (OKOLI; WATT, 2018 p.1122).

Os modelos convencionais apontam que a tomada de decisão inclui etapas sequenciais claras: identificar o problema, gerar soluções alternativas, avaliar e escolher, implementar. Mintzberg e Westley (2001) identificaram que o modelo linear simples é inadequado para as decisões organizacionais mais importantes, reconhecendo os ciclos de feedbacks e adaptação, as defasagens de tempo, abordagens de escolha política e autorização para implantação. Assim as teorias do caos e da complexidade oferecem insights que podem ser ferramentas poderosas para a decisão uma vez que permitem a visão sistêmica e não linear das organizações, que são formadas por pessoas.

Portanto o tomador de decisão, não fica fora do sistema como um observador ou um manipulador objetivo; ele ou ela é participante da organização, interagindo com outros membros desse sistema. Por causa disso, a teoria do caos é vista como limitada, mas ainda é válida ao lidar com aspectos dos sistemas sociais e do comportamento humano (McKENNA; SMITH, 2005 p. 824).

Segundo McKenna e Smith, (2005), entre os autores clássicos das teorias da decisão estão: Mitroff (1998); Stacey (1993) Mintzberg e Westley (2001); Johnson e Scholes (2002). O primeiro propõe perspectivas para a tomada de decisão, os demais apresentam abordagens que podem ser olhadas pelo viés de tais perspectivas como propõem os autores com a elaboração do Quadro 14 a seguir.

Quadro 14 - Perspectivas, abordagens e etapas na tomada de decisão.

| Perspectivas   | Perspectivas, abordagens e etapas |              |                 |
|----------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| <i>Mitroff</i> |                                   |              |                 |
| Técnico        | <i>Stacey</i>                     |              |                 |
|                | Ação                              | Descoberta   | Escolha         |
| Sistêmico      | <i>Mintzberg e Westely</i>        |              |                 |
| Interpessoal   | Fazer primeiro                    | Ver primeiro | Pensar Primeiro |
| Existencial    | <i>Johnson</i>                    |              |                 |
|                | Experimentar                      | Ideias       | Design          |

Fonte: McKenna; Smith, (2005 p. 823).

No Quadro 14 acima estão relacionadas as perspectivas propostas por Mitroff (1998) com relação aos demais autores. Em uma visão sobre a tomada de decisão a abordagem de Stacey propõe que exista uma ação, descoberta e uma escolha para que um processo de tomada de decisão tenha início e seja cíclico. Quando a perspectiva passa a ser sistêmica já se considera a fase do pensar como uma possibilidade de início para o ciclo e, por fim, a perspectiva existencial traz a experiência, ideias e o *design*, se aproximando mais da intuição e de um processo mais linear.

Para Cokely et.al. (2016) boas decisões podem ser definidas por processos lógicos que maximizam de forma coerente os resultados desejados. Então melhorar as habilidades para a tomada de decisão significa buscar aumentar as chances de probabilidade de obter os resultados desejados, chamada pelos pesquisadores de tomada de decisão vigilante, é um estilo em que se usa a lógica e a razão ao avaliar as escolhas (PATE, 2007).

Pate (2007) apresenta quatro armadilhas para a tomada de decisão apresentados no Quadro 15 seguir.

Quadro 15 - Estilos de Decisão.

| Estilo de decisão                | Descrição  |
|----------------------------------|--|
| <b>Aceitação não conflitante</b> | Nesse estilo simplesmente se aceita uma alternativa sem realmente pensar nela e sem experimentar nenhum conflito interno no processo de aceitá-la, normalmente porque a ação pode ter "funcionado" no passado. Por exemplo, ao seguir as políticas e rotinas necessárias, no entanto a aceitação não-conflituosa pode criar problemas, particularmente em situações de ritmo acelerado. Quando se segue cegamente a prática passada, é possível que não exista um olhar profundo um problema.  |
| <b>Mudança não conflituosa</b>   | Implica em uma mudança considerada abrupta, sem pensar muito e também sem experimentar nenhum conflito perceptível. Embora intencional e necessário às vezes (o perigo desse estilo é que a pessoa normalmente muda para a primeira alternativa disponível, em vez de considerar cuidadosamente uma série de outras alternativas. É mais provável que o gerente de sucesso é aquele que analisa mais profundamente as situações e evita fazer mudanças precipitadas.   |
| <b>Posição defensiva</b>         | É a circunstância em que o indivíduo está realmente "preso" e incapaz de decidir entre as alternativas. A pessoa quer seguir dois ou mais caminhos diferentes ao mesmo tempo, geralmente querendo aceitar o status quo como no estilo 1 e também querendo mudar para alguma outra alternativa como no estilo 2. Assim, o problema é o que fazer? Os psicólogos geralmente se referem a isso como "dissonância cognitiva" o que significa que a pessoa experimenta algum conflito interno ao fazer a escolha. Como resultado desse conflito não faz nada, levando a procrastinação. |
| <b>Hiper vigilância</b>          | Neste estilo de decisão a pessoa está realmente tentando ser vigilante, mas as pressões de tempo impedem a vigilância e, inevitavelmente, esse estilo reduz o nível de eficácia do tomador de decisão. Aqui é uma questão de tempo insuficiente para que sejam consideradas as alternativas.   |

Fonte: Pate, (2007).

Ainda de acordo com Pate (2007) existem quatro maneiras para se evitar as armadilhas da tomada de decisão, que estão ligadas a:

- a) Desafiar as suposições: Verificar se as suposições são verdadeiras e/ou buscar outras alternativas, criando contra suposições
- b) Critérios: a melhor decisão depende dos critérios que são utilizados para as escolhas.
- c) Alternativas: conjunto de alternativas a partir do qual a escolha é feita pode ser um conjunto limitado que se tem a disposição, então a possibilidade de aumentar as alternativas para escolhas precisa ser avaliada.
- d) Começar: qualquer atividade é puramente acadêmica a menos que seja seguida por ação. Portanto, depois de identificar e desafiar (a) as suposições, (b) os pesos que se coloca em vários critérios, e (c) o conjunto de alternativas para resolver o problema em questão, então se seguem os (d) planos de ação que fornecem a estrutura e a direção das atividades.

Depois da globalização a tomada de decisão dentro de um contexto organizacional e social tornou-se cada vez mais complexa e este não é mais um processo simples em que todos os aspectos estão dentro dos recursos que o indivíduo pode controlar, acessar ou entender. Devido à importância das decisões para os resultados individuais, organizacionais e sociais, as decisões estão frequentemente sujeitas à influência de considerações e restrições pessoais, incertezas, contextos organizacionais, políticas e condições sociais (McKENNA; SMITH, 2005).

Trazendo este contexto para as cidades, quando o termo “cidade inteligente” se refere a uma cidade instrumentada, interconectada e inteligente, onde instrumentada refere-se à capacidade de capturar e integrar dados reais ao vivo por meio do uso de sensores, medidores, aparelhos, dispositivos pessoais e outros sensores semelhantes. Interconectada, significa a integração desses dados em uma plataforma de computação que permite a comunicação de tais informações entre os diversos serviços da cidade.

No âmbito das cidades, “inteligência” refere-se à inclusão de serviços complexos de análise, modelagem, otimização e visualização para tomar melhores decisões operacionais (HARRISON et. al., 2010 apud ALBINO et. al. 2015). Os gestores das cidades facilmente se perdem com a quantidade de dados urbanos complexos (HUOVILA et.al., 2019) e ferramentas e meios para auxiliar o processo de tomada de decisão são uma forma de facilitar essa tarefa para os administradores públicos

### 2.2.3 Indicadores na Gestão das Cidades

Como visto nas seções anteriores, a tomada de decisão acontece basicamente de forma analítica e intuitiva. Considerando que a intuição depende exclusivamente do indivíduo, é na parte analítica desse processo que os dados, informações e conhecimentos podem atuar como forma de melhorar as decisões e torná-las mais assertivas.

Em Bevir (2007) encontra-se que o uso de indicadores é importante para a governança. O autor traz o argumento que não se pode gerenciar o que não se pode medir então, na visão do autor os indicadores funcionam como uma forma de quantificar a qualidade da governança. Ainda segundo o mesmo autor, a governança tem um papel fundamental para o sucesso do desenvolvimento local e o uso de indicadores é base para a tomada de decisão (BEVIR, 2007).

Partindo dessa premissa o uso dos indicadores na gestão das cidades passa a desempenhar o papel de fornecer suporte para a tomada de decisão de forma analítica.

De acordo com Huovila et. al. (2019) indicadores de cidades são usados para estabelecer linguagem comum e transparência na governança, para comunicar os benefícios dos

investimentos, para gerenciar as operações da cidade, para avaliar o desempenho da cidade em diferentes áreas e como suporte na tomada de decisões.

No entanto, os autores salientam que cada cidade tem suas particularidades, estágio de desenvolvimento e nem todos os indicadores são adequados para as diferentes cidades. Então, cada cidade precisa adaptar o modelo de análise ao seu contexto, portanto é importante conhecer sobre os indicadores de cidades que são propostos (BRUNI et.al., 2017).

As cidades usam indicadores para definir metas mensuráveis e monitorar o progresso em direção aos seus objetivos, uma vez que os gestores se perdem facilmente com a quantidade de dados urbanos complexos que são valiosos apenas quando podem ser explorados de uma forma útil.

Os autores Bruni et.al., (2017 p. 195) explicam que a literatura mostra um interesse considerável em relação aos indicadores de inteligência. Marsal-Llacuna, Colomer-Llinàs e Meléndez-Frigola (2015) argumentam que os indicadores de sustentabilidade utilizados desde 1995 na Agenda 21 Local (JOHN et. al. 2001), são uma das causas da sua falha. Eles propõem que para visualizar as conquistas das iniciativas em cidades inteligentes, se faça o uso de índices sintéticos em vez de indicadores estáticos.

Esses índices podem ser atualizados em tempo real. Nesta perspectiva, o uso de novas tecnologias (isto é, dispositivos de IoT suportados por TIC) é essencial na gestão de grandes quantidades de dados. Nas conclusões, os autores aconselham que os organismos oficiais de normalização, ou seja, ISO - *International Organization for Standardization* lidere a elaboração de tais índices.

Quando os dados estão interpretados em forma de indicadores se tornam úteis pois simplificam os fenômenos complexos em números que trazem informações facilmente compreensíveis (HUOVILA et. al. 2019). Portanto as cidades precisam garantir a qualidade dos dados que estão gerando os indicadores, uma vez que essa qualidade é diretamente proporcional a assertividade das decisões que serão tomadas pelos gestores municipais (KITCHIN et.al. 2016). Nesse sentido,

(...)as normas ISO sobre cidades sustentáveis foram desenvolvidas pelo grupo de trabalho “Indicadores de cidades” do comitê “Cidades e comunidades sustentáveis”. A ISO 37120 se concentra no desempenho dos serviços da cidade e na qualidade de vida. Foi publicado pela primeira vez em 2014 e uma versão revisada foi lançada em julho de 2018, com adição de 28 novos indicadores, remoção de 24 antigos e ligeira modificação de 10 indicadores. A ISO 37122 fornece indicadores para cidades inteligentes e foi lançada pela primeira vez publicamente na forma de projeto de padrão internacional em junho de 2018. (HUOVILA et. al. 2019 p. 143)

De acordo com Bruni et. al. (2017), a necessidade de medir a inteligência das cidades deu origem a diferentes projetos destinados a delinear um procedimento de avaliação das cidades por meio de indicadores que suportam a classificação dessa inteligência.

O objetivo desses projetos é comparar as diferentes cidades com base na avaliação de algumas dimensões da cidade com por exemplo: economia, mobilidade, pessoas, ambiente, entre outros. Stratigea et.al. (2017) dizem que a seleção do conjunto mais adequado de indicadores é uma questão que provoca confusão e demanda esforço dos planejadores e tomadores de decisão para monitorar os projetos de sustentabilidade urbana, tem sido também uma fonte de desconfiança, devido à falta de transparência quanto às escolhas de indicadores específicos que duvidam da sua solidez e de alguma forma implica indicadores selecionados deliberadamente para apoiar direções e decisões políticas pré-definidas.

#### 2.2.4 Plano Diretor da Cidade

A gestão de cidades é geralmente um dos temas-alvo de proposições de planos, programas e regulamentos governamentais. Estes instrumentos são úteis aos municípios e a regiões como referenciais de política urbana para implementarem a gestão, o monitoramento e o acompanhamento das cidades.

Um dos principais instrumentos é denominado *master plan* (ou plano diretor), que descreve o conceito geral de desenvolvimento urbano da cidade, incluindo sua situação presente, futura, princípios e diretrizes, espaços públicos e infraestrutura física e de serviços que o município deve ter (PALAZZO, 2011).

No Brasil, os planos diretores municipais foram previstos na Lei 10.257, de 2001, que estabeleceu o Estatuto da Cidade, tendo como princípios básicos o planejamento participativo e a função social da propriedade. Como instrumentos para o desenvolvimento urbano, a lei preconiza que os municípios brasileiros devem criar seus *planos diretores*, como principal instrumento de desenvolvimento urbano, definido, na lei como “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” e item obrigatório para os municípios do País com mais de vinte mil habitantes, integrantes de áreas de interesse turístico de impacto ambiental ou que se utilizam de parcelamento, edificação ou utilização compulsória de imóveis.

Segundo Berriel (2015), os elementos jurídicos previstos no modelo de estatuto das cidades para o Brasil podem ser especialmente úteis na resolução de problemas causados pela ocupação urbana desordenada, sem planejamento, reflexo do padrão socioeconômico do país, de inequidade e exclusão social.

Para os modelos e *frameworks* de desenvolvimento urbano, instrumentos como o plano diretor e o estatuto da cidade servem de referenciais sobre a política pública empregada na cidade-alvo da análise e são fontes de oferta de dados e indicadores adicionais ou semelhantes aos utilizados na análise da cidade.

#### 2.2.5 *Frameworks* de Cidades

Em Marsal-Llacuna et. al. (2015) encontra-se que o monitoramento urbano começou nos anos 1990, quando a Agenda 21 Local proposta pelas Nações Unidas, estabeleceu indicadores para monitorar a sustentabilidade das áreas urbanas. A partir de então começaram a existir inúmeras propostas de conjuntos de indicadores para o acompanhamento e monitoramento das cidades. De acordo com Ahvenniemi et. al. (2017) o objetivo dos *frameworks* de cidades inteligentes é fornecer orientação para a tomada de decisões, possibilitar a definição de metas para as cidades, bem como permitir avaliar se o desenvolvimento está avançando na direção desejada. Lee et.al. (2014) mencionam que algumas cidades tem uma abordagem holística na formulação de um plano mestre de longo prazo, como por exemplo, Seul, Busan, Amsterdam e Barcelona, e estão colocando em prática seus projetos inteligentes de cidades.

Vários *frameworks* foram desenvolvidos para avaliar o desempenho urbano, alguns com foco na sustentabilidade urbana e outros mais focados nas próprias tecnologias para as cidades inteligentes. A maior parte dos *frameworks* que foram desenvolvidos são rankings de cidades e permitem que elas se comparem para encontrar as melhores práticas. Ahvenniemi et. al. (2017) fizeram a análise oito *frameworks* de cidades inteligentes que são utilizados ao redor do mundo, selecionados pelos critérios:

- a) indicar claramente que está medindo a inteligência,
- b) as informações são detalhadas o suficiente a respeito dos indicadores e métodos utilizados,
- c) trazer várias dimensões da cidade e não apenas transporte ou energia, por exemplo.

Para os autores Ahvenniemi et. al. (2017), com tais critérios de seleção é possível ter maior confiabilidade nos resultados que estão sendo entregues pelos *frameworks*, uma vez que a qualidade da informação é importante para uma tomada de decisão assertiva. A abrangência do método também é importante uma vez que é preciso ser replicável para que seja possível realizar a troca das melhores práticas entre as cidades. Dessa forma os *frameworks* que cumprem com esses requisitos no estudo estão apresentados no Quadro 16, a seguir.

Quadro 16 - Frameworks de cidades inteligentes.

| Nome   | Descrição   | Fonte  | Categorias | Indicadores |
|--|---|--|------------|-------------|
| <b>Ranking Europeu de Cidades inteligentes</b>                         | Um <i>ranking</i> europeu elaborado e publicado por um consórcio internacional liderado pela Universidade de Tecnologia de Viena.   | Giffinger et. al. (2007)                     | 6          | 64          |
| <b>A roda das cidades inteligentes</b>                                 | Uma estrutura holística internacional para considerar todos os componentes-chave do que torna uma cidade inteligente e apoiar o <i>benchmarking</i> de cidade inteligente. Desenvolvido por Boyd Cohen em colaboração com Buenos Aires, Barcelona e outras cidades líderes em todo o mundo. | Boyd Cohen                                   | 6          | 26          |
| <b>Bilbao Estudo de Cidades Inteligentes</b>                           | Um estudo iniciado na Cúpula Mundial de Bilbao, dando uma visão geral da situação atual das cidades em diferentes regiões do mundo.   | UCLG (2012)                                  | 6          | 48          |
| <b>Benchmarking de cidades inteligentes na China</b>                   | Um <i>benchmarking</i> desenvolvido em um projeto chinês e usado para avaliar a inteligência de 28 cidades chinesas   | Zhang (2012)                                 | 5          | 43          |
| <b>Modelo tripla hélice para a performance de cidades inteligentes</b> | Um modelo que analisa as inter-relações entre os componentes das cidades inteligentes, incluindo as relações humanas e sociais.   | Lombardi et. al. (2011)                      | 5          | 45          |
| <b>Perfil de Cidade Inteligente</b>                                    | Um conjunto de indicadores de cidades inteligentes, com foco em mudanças climáticas e eficiência energética para cinco áreas urbanas, desenvolvido em cooperação com 12 cidades.  | Smart City PROFILES (2013)                   | 5          | 21          |
| <b>Protocolo da Cidade</b>   | Um <i>framework</i> internacional de inovação colaborativa que promove soluções centradas na cidade que beneficiam os cidadãos. Um conjunto de indicadores foi desenvolvido, estendendo a ISO 37120.  | City Protocol Society (2015)                 | 9          | 190         |
| <b>Chaves da Cidade</b>  | Um projeto da UE com o objetivo de fornecer uma estrutura de medição de desempenho holística e validada para monitorar e comparar a implementação de soluções de cidades inteligentes.  | Bosch et. al. (2016); Huovila et. al. (2016) | 20         | 73          |

Fonte: Ahvenniemi et. al. (2017 p. 233).

O estudo realizou uma análise mais profunda sobre os indicadores de cada um dos *frameworks* categorizando e alocando-os de acordo com seu impacto e a dimensão a qual pertencem. E então como resultado apontou para o fato da dimensão da sustentabilidade social ser significativamente mais representada, cobrindo mais da metade dos indicadores. A sustentabilidade econômica é medida em um pouco menos de um terço dos indicadores,

enquanto a sustentabilidade ambiental é pouco representada, com apenas 20% dos indicadores pertencentes a essa dimensão. O que sugere que as metas da cidade inteligente *frameworks* estão altamente relacionadas aos aspectos sociais, enquanto as questões ambientais são consideradas menos importantes (AHVENNIEMI et. al. 2017 p. 240).

Esse foco nos indicadores sociais demonstra de uma forma clara que a sociedade como um todo está ainda focada nas questões mais básicas da sobrevivência que são a sua base, e ainda não foram resolvidas. Seguida por questões econômicas e então as questões ambientais, que são pouco representadas, refletindo como espelho o momento da humanidade.

Yigitcanlar et.al. (2018) aponta para o fato de que

(...) entre os *frameworks* existentes, talvez o mais conhecido seja a Roda da Cidade Inteligente da UE. De acordo com essa roda, cidades inteligentes podem ser caracterizadas por ter: economia inteligente (por exemplo, produtividade), pessoas inteligentes (por exemplo, comunidade com altos capitais sociais e humanos), governança inteligente (por exemplo, boa governança e política), mobilidade inteligente (por exemplo, transporte e acessibilidade tecnológica), ambiente inteligente (por exemplo, sustentabilidade) e vida inteligente (por exemplo, habitabilidade e bem-estar) (UE, 2014). Apesar de cobrir todos os domínios primários da cidade inteligente e servir como um modelo para integrar áreas de prática de cidades inteligentes, este *framework* está longe de ser abrangente, pois não apresenta relações de destaque entre os domínios das cidades inteligentes. No entanto, ele serve a um propósito nobre, particularmente ao enfatizar uma visão holística para mover o foco dos projetos de cidades inteligentes para além do campo da tecnologia (YIGITCANLAR et.al. 2018 p. 150).

Seguindo a visão apresentada acima em sua mais recente revisão de literatura sobre cidades inteligentes, Yigitcanlar et.al. (2018) encontraram 78 publicações. Entre elas 26 trazem o tema *framework* e dentre essas publicações os autores destacam as seguintes:

Quadro 17 - Publicações destacadas no artigo de Yigitcanlar et.al. (2018).

| Autores                                  | Considerações  |
|--|--|
| <b>Errichiello &amp; Marasco, 2014).</b> | Propõe uma estrutura conceitual multidimensional para explorar as condições institucionais, organizacionais e de processo das redes de inovação da cidade na realização de oportunidades para inovações tecnológicas e não-tecnológicas no contexto da cidade inteligente.<br>As dimensões consideradas são: a) economia, b) mobilidade, c) meio ambiente, d) lugar, e) governança e pessoas.  |
| <b>Lee, Hancock e Hu (2014)</b>          | Análise da cidade inteligente incluindo as seguintes dimensões: a) Abertura urbana, b) inovação de serviços, c) formação de parcerias, d) pró-atividade urbana, e) Integração da infraestrutura da cidade inteligente, f) Governança da cidade inteligente.  |
| <b>Joshi, Saxena e Godbole (2016)</b>    | Identificou seis pilares significativos para o desenvolvimento de uma estrutura de cidade inteligente: a) Social; b) Gestão; c) Econômico; d) Legal; e) Tecnologia; f) Sustentabilidade.   |
| <b>Fernandez-Anez et. al. (2017)</b>     | Vê a cidade inteligente como um sistema integrado e multidimensional, e tenta ligar três questões principais: a) O papel fundamental da governança e do envolvimento das partes interessadas; b) A importância de exibir uma visão abrangente de projetos e dimensões de cidades inteligentes; c) O entendimento da cidade inteligente como uma ferramenta para enfrentar os desafios urbanos. |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar et.al. (2018)<sup>3</sup>.

Para os autores Yigitcanlar et.al. (2018), embora essas estruturas tenham contribuído para o entendimento da cidade inteligente, elas têm limitações em fornecer uma estrutura conceitual sólida e amplamente reconhecida, com uma visão geral das cidades inteligentes. Ahvenniemi et. al. (2017) dizem que a variabilidade das abordagens diferentes, no entanto, pode ser vista como um problema ao se procurar uma estrutura de avaliação holística para direcionar os desafios integrados. De acordo com Yigitcanlar et.al. (2018) os *frameworks* existentes tem limitações com relação a sua adoção, aceitação e uso pelas cidades por serem inadequados ou pouco promovidos, para os autores é na fase inicial do processo de planejamento da cidade inteligente que os resultados desejados devem ser identificados e articulados.

No Brasil existem poucas iniciativas para acompanhar o desempenho das cidades nos mesmos moldes das internacionais apresentadas anteriormente, assim a que mais se destaca é o *RankingConnected Smart Cities* da consultoria *Urban Systems*. O *framework* proposto tem como pilar a conectividade entre as dimensões analisadas. O Quadro 18, a seguir, apresenta as suas dimensões e o número de indicadores analisados em cada uma delas.

Quadro 18 - Dimensões do *RankingConnected Smart Cities*.

| <b>Dimensão</b>      | <b>Indicadores</b> | <b>Área dos Indicadores</b>  |
|----------------------|--------------------|--|
| <b>Mobilidade</b>    | 10                 | Automóveis por Habitante<br>Idade Média da Frota de Veículos<br>Ônibus / Automóveis<br>Outros modais de transporte coletivo<br>Ciclovias<br>Rampa para Cadeirantes<br>Conexões interestaduais<br>Destinos Aeroviários  |
| <b>Urbanismo</b>     | 12                 | Lei zoneamento ou uso e ocupação do solo<br>Lei operação urbana consorciada<br>Plano Diretor Estratégico Municipal<br>Consulta prévia (obtenção de alvará provisório)<br>Vias Pavimentadas<br>Despesas pagas com Urbanismo   |
| <b>Meio-ambiente</b> | 14                 | Atendimento urbano de água<br>Paralisação do abastecimento<br>Perdas na distribuição<br>Atendimento urbano de esgoto<br>Tratamento de Esgoto<br>Recuperação de materiais recicláveis<br>Cobertura do serviço de coleta de resíduos<br>Arborização no entorno<br>Monitoramento de Área de Risco |

<sup>3</sup> Tradução: Entendendo as cidades inteligentes: entrelaçando os impulsionadores do desenvolvimento com os resultados desejados em uma estrutura multidimensional

|                              |    |   |
|------------------------------|----|---|
| <b>Energia</b>               | 6  | Tarifa Média<br>Domicílios com energia de fonte diferente da distribuidora<br>Produção de Energia em Usinas de Energia Eólica<br>Produção de Energia em Usinas de Energia Foto Voltaica<br>Produção de Energia em Usinas de Biomassa<br>Domicílios com Iluminação Pública no Entorno  |
| <b>Tecnologia e inovação</b> | 10 | Conexões de Banda Larga com + de 34 mb<br>Municípios com Fibra Ótica<br>Cobertura 4G (operadoras)<br>Trabalhadores com ensino superior<br>Número de ligações à Internet por habitantes<br>Patentes<br>Bolsa CNPQ  |
| <b>Economia</b>              | 12 | Crescimento PIB per Capta<br>Renda Média Empregos Formais<br>Crescimento Empresas<br>Crescimento Empregos<br>Independência setor Público<br>Empregabilidade (Empregos / PEA)<br>Receita Total não oriunda de Transferência  |
| <b>Educação</b>              | 11 | Matrícula escolar na rede pública online<br>Vagas em Universidade Pública<br>Média Enem<br>Docentes Ens. Médio c/ Ens. Superior<br>Índice de Desenvolvimento da Educação Básica<br>Taxa de Abandono (ens. Médio)<br>Média de Alunos por turma (público 9º ano)<br>Despesas pagas com Educação<br>Média de Horas- aula diária (público 9º ano) |
| <b>Saúde</b>                 | 8  | Leitos / 1000 habitantes<br>Médicos por 100 mil habitantes<br>Cobertura populacional da Equipe de Saúde da Família<br>Despesas pagas com Saúde<br>Mortalidade Infantil  |
| <b>Segurança</b>             | 6  | Homicídios<br>Mortes em Trânsito<br>Despesas pagas com Segurança<br>Policiais, Guarda-civis Municipais e Agentes de Trânsito  |
| <b>Empreendedorismo</b>      | 7  | Crescimento Empresas de Tecnologia<br>Polos Tecnológicos - Parques<br>Crescimento Empresas Economia Criativa<br>Incubadoras<br>Crescimento do Microempreendedor Individual  |
| <b>Governança</b>            | 14 | Escolaridade do Prefeito<br>Índice FIRJAN de Desenvolvimento<br>Escala Brasil Transparente<br>Conselhos   |

Fonte: *Urban Systems* (2018).

No quadro acima é possível observar que são muitas dimensões cobrindo as mais diversas áreas temáticas de uma cidade inteligente. A *Urban Systems* (2018) faz a análise dos números de 100 cidades, sendo que o critério é que elas tenham mais de 50 mil habitantes. No ano de 2018 o resultado geral do *ranking* está apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 – *Ranking Connected Smart Cities* 2018.

| Posição |      | Município (UF)      | Pontos |
|---------|------|---------------------|--------|
| 2018    | 2017 |                     |        |
| 1o      | 2o   | Curitiba (PR)       | 31,782 |
| 2o      | 1o   | São Paulo (SP)      | 31,459 |
| 3o      | 5o   | Vitória (ES)        | 31,219 |
| 4o      | 8o   | Campinas (SP)       | 30,920 |
| 5o      | 6o   | Florianópolis (SC)  | 30,881 |
| 6o      | 3o   | Rio de Janeiro (RJ) | 30,505 |
| 7o      | 4o   | Belo Horizonte (MG) | 30,069 |
| 8o      | 11o  | Porto Alegre (RS)   | 29,991 |
| 9o      | 12o  | Santos (SP)         | 29,954 |
| 10o     | 18o  | Niterói (RJ)        | 29,884 |

Fonte: *Urban Systems* (2018).

Como visto no quadro 19: Dimensões do *Ranking Connected Smart Cities* é considerada uma outra referência de *ranking* de cidade com relação ao seu desempenho em dimensões, o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Essa metodologia consiste em uma análise de três dimensões, são elas: emprego e renda, educação e saúde. As estatísticas são feitas apenas com dados oficiais públicos e abertos e abrangem mais de 5 mil municípios do Brasil (FIRJAN, 2018). A Figura 2 a seguir traz as dez primeiras cidades segundo a última edição do *ranking* lançada em 2016:

Figura 2 - Resultados 2016 do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.

| Ranking |      | UF | Município      | IFDM   |        | Var. (%) | Emprego & Renda 2016 | Educação 2016 | Saúde 2016 |
|---------|------|----|----------------|--------|--------|----------|----------------------|---------------|------------|
| 2015    | 2016 |    |                | 2015   | 2016   |          |                      |               |            |
| 1º      | 1º   | SC | Florianópolis  | 0,8384 | 0,8584 | 2,4%     | 0,7680               | 0,8839        | 0,9233     |
| 2º      | 2º   | PR | Curitiba       | 0,8378 | 0,8514 | 1,6%     | 0,7115               | 0,8839        | 0,9685     |
| 3º      | 3º   | SP | São Paulo      | 0,8352 | 0,8370 | 0,2%     | 0,6452               | 0,9508        | 0,9150     |
| 12º     | 4º   | PI | Teresina       | 0,7853 | 0,8275 | 5,4%     | 0,7847               | 0,8632        | 0,8345     |
| 9º      | 5º   | MT | Cuiabá         | 0,8015 | 0,8266 | 3,1%     | 0,7776               | 0,8202        | 0,8822     |
| 4º      | 6º   | ES | Vitória        | 0,8314 | 0,8244 | -0,8%    | 0,6237               | 0,9085        | 0,9409     |
| 5º      | 7º   | MG | Belo Horizonte | 0,8268 | 0,8219 | -0,6%    | 0,7060               | 0,8681        | 0,8917     |
| 7º      | 8º   | GO | Goiânia        | 0,8183 | 0,8170 | -0,1%    | 0,6885               | 0,8683        | 0,8943     |
| 8º      | 9º   | MS | Campo Grande   | 0,8128 | 0,8145 | 0,2%     | 0,7182               | 0,8276        | 0,8978     |
| 6º      | 10º  | TO | Palmas         | 0,8259 | 0,8010 | -3,0%    | 0,6254               | 0,8931        | 0,8843     |

Fonte: FIRJAN (2016).

Em ambos os *rankings* apresentados (FIRJAN e *Connected Smart Cities*) estão em destaque as capitais Curitiba, São Paulo, Florianópolis, Vitória e Belo Horizonte. Segundo o IGBE (2014), com exceção de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, as demais capitais são consideradas as mais desenvolvidas do País e concentram 60% da população.

A partir das análises sobre os *frameworks* de cidades, é possível perceber que a sua utilização visa fornecer *rankings* de cidades e comparações entre elas. Este uso tem benefícios no sentido de conhecer a trajetória e a evolução de uma cidade. No entanto, não consegue influenciar efetivamente na governança e tomada de decisão da cidade, uma vez que os dados que estão nos relatórios e classificações podem ser comparados a uma fotografia do momento passado de uma cidade e não uma visão de seu momento atual.

### 2.3 DESENVOLVIMENTO URBANO BASEADO EM CONHECIMENTO - KBUD

O constante crescimento das cidades tem levado às discussões sobre o planejamento urbano e desenvolvimento sustentável, não apenas focado no meio ambiente, mas na qualidade de vida das pessoas nos centros urbanos. A economia baseada em *commodities*, produção em larga escala, tem dado lugar à era do conhecimento, onde cada vez mais os serviços e a indústria ligada à tecnologia são os meios de geração de emprego e renda. O conhecimento tornou-se uma das principais forças motrizes do desenvolvimento socioeconômico e regional na era da sociedade da informação e da globalização, onde a economia do conhecimento baseia-se na geração e adoção de novos conhecimentos disponibilizados pelos avanços tecnológicos e pela pesquisa científica, criatividade e inovação (ROOSE; LEPIK, 2015).

A rápida urbanização coloca as cidades em uma posição onde é preciso resolver problemas globais como por exemplo as questões climáticas enquanto mantém o atendimento das necessidades da população com recursos limitados. Os gestores municipais precisam de indicadores para ajudar a definir suas metas, avaliações de desempenho, monitoramento, gerenciamento e tomada de decisão. A escolha do quadro de indicadores mais adequado é crucial, no entanto é uma tarefa difícil pois requer conhecimento especializado (HUOVILA, et. al. 2019; YIGITCANLAR, et. al. 2019). Com base nesse cenário, foi desenvolvido o *Framework KBUD*, que oferta para a gestão e análise das cidades, estratégias de planejamento e desenvolvimento urbano direcionadas para o melhor uso do conhecimento. Nas seções a seguir, apresentam-se a definição, estrutura, resultados esperados e indicadores previstos no *Framework KBUD*.

#### 2.3.1 Definição do *Framework KBUD*

O KBUD é o novo modelo de desenvolvimento da era global da economia do conhecimento que tem a intenção de fomentar a prosperidade econômica, a ordem sócio-espacial, a sustentabilidade do meio ambiente e a boa governança para as cidades

(YIGITCANLAR, 2011, 2014; CARRILLO et. al., 2014). Para conhecer melhor seus conceitos norteadores, o Quadro 20, a seguir, reúne definições e características do KBUD.

Quadro 20 - Definições e características do Modelo/*Framework* KBUD.

| Referência                     | Descrição   |
|--------------------------------|---|
| <b>Yigitcanlar, T. (2011)</b>  | Novo modelo de desenvolvimento da era global da economia do conhecimento que tem a intenção de trazer prosperidade econômica, ordem sócio espacial, sustentabilidade do meio ambiente e boa governança para as cidades.   |
| <b>Maldonado Romein (2010)</b> | O KBUD sustentável requer um equilíbrio adequado entre: (i) qualidade econômica, que depende de um bom clima de negócios para produzir prosperidade; (ii) qualidade sócio espacial, que é baseada em um clima de pessoas positivo; e (iii) qualidade organizacional, que depende da coerência e do consenso na região urbana e de uma interação efetiva entre as principais partes interessadas (ou seja, governo, universidade, indústria) para realizar projetos e iniciativas concretos. |
| <b>Perry, May (2010)</b>       | KBUD é um termo que abrange uma ampla gama de perspectivas sobre o relacionamento entre conhecimento, espaço e lugar no contexto dos discursos globais emergentes em torno da economia do conhecimento e a importância relativa de diferentes fatores para a produção. O que dá a entender que a economia do conhecimento tem um local específico para acontecer: a dimensão urbana.  |
| <b>Kunzmann (2009)</b>         | A principal estratégia de planejamento que promove um <i>framework</i> de desenvolvimento colaborativo para todos os interessados (setores público e privado, academia, comunidade, etc.) no desenvolvimento de políticas urbanas e regionais com estratégias pensadas no futuro e intensivas em conhecimento, que possam atrair e reter talentos e investimentos e fomentar as cidades do conhecimento.  |
| <b>Knight (1995; 2008)</b>     | A transformação de recursos do conhecimento em desenvolvimento local e no processo de aprendizagem social no qual os cidadãos informam e são informados sobre a natureza das mudanças que acontecem na cidade.  |

Fonte: elaborado pela autora.

As definições apresentadas no Quadro 20 indicam que a economia do conhecimento tem um local específico para acontecer: a dimensão urbana (PERRY; MAY, 2010). A principal entrega do KBUD é uma economia segura em um ambiente voltado para as necessidades das pessoas nas cidades, o que leva ao desenvolvimento urbano e econômico sustentável (VELIBEYOGLU; YIGITCANLAR, 2010; YIGITCANLAR, 2014; PANCHOLI et. al., 2015).

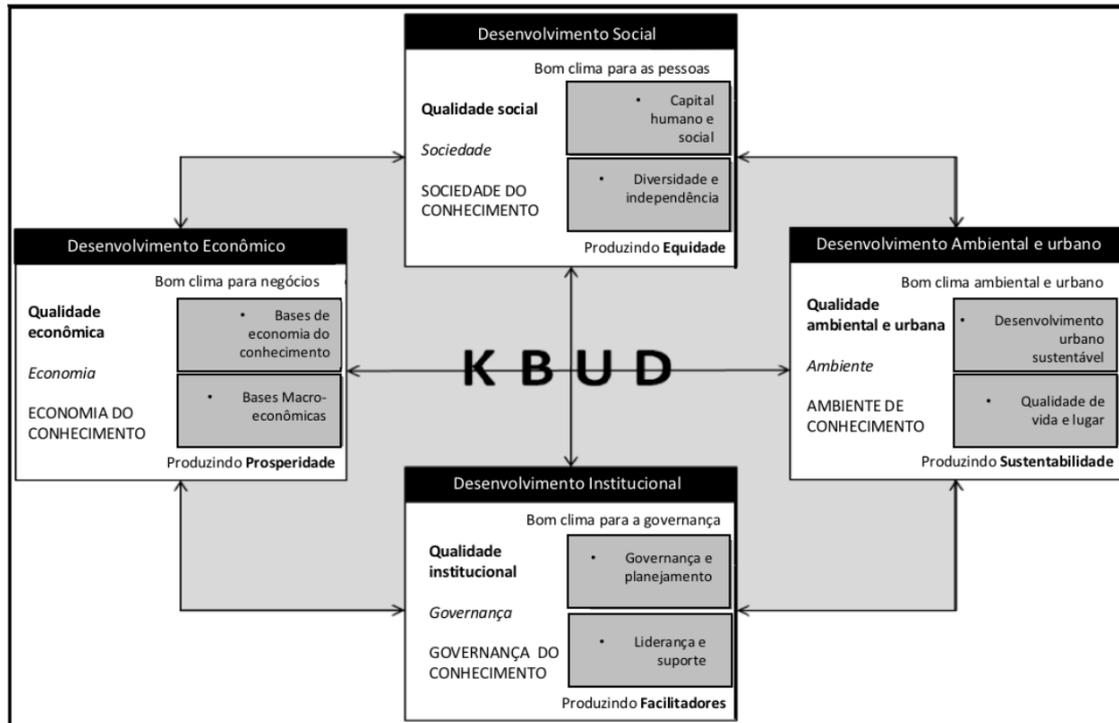
### 2.3.2 Estrutura do *Framework* KBUD

A principal estratégia de planejamento urbano no KBUD está baseada em seu *framework* de desenvolvimento colaborativo (YIGITCANLAR, 2010; 2011). É por isso que o modelo KBUD é baseado em um *framework*. De acordo com Sen (1999), os *frameworks* delineiam as dimensões usadas para construir um conceito particular e criam uma estrutura lógica que ilustra como essas dimensões se relacionam.

Assim, no *Framework* KBUD, suas dimensões pressupõem a participação dos setores público, privado e acadêmico, bem como da comunidade e demais interessados no planejamento de políticas urbanas e regionais com estratégias pensadas no futuro e intensivas em conhecimento. O *Framework* KBUD está orientado por quatro dimensões bem definidas: o

desenvolvimento ambiental e urbano, o desenvolvimento institucional, o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sócio cultural, conforme representadas na Figura 3, a seguir.

Figura 3 - Dimensões do *Framework KBUD*.



Fonte: adaptado de Yigitcanlar & Lonnqvist (2013).

- O desenvolvimento sociocultural diz respeito às estratégias efetivas e à construção das habilidades, da qualidade de vida, desenvolvimento social e intelectual das pessoas (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013). Outro fator que influencia o desenvolvimento sociocultural é a atividade administrativa informal e acessível, o que mantém as pessoas informadas e conectadas (PANCHOLI et. al., 2015). É importante estimular um clima agradável e incentivar a igualdade social, a inclusão das pessoas em sua diversidade e promover a conectividade entre elas (FERNANDEZ-MALDONADO; ROMEIN, 2010; YIGITCANLAR, 2011).
- O desenvolvimento ambiental e urbano tem um foco a relação com o espaço que está sendo ocupado pelos clusters de conhecimento, a qualidade do lugar, uma identidade sustentável, original, com design urbano e a preservação do meio ambiente (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013, DUARTE; SABATE, 2013).

- O desenvolvimento institucional consiste em uma administração pública voltada para supervisionar o desenvolvimento, as estratégias, a inclusão democrática e transparente da igualdade social. As políticas públicas urbanas e as estratégias que planejam o desenvolvimento da cidade buscam entregar uma agenda baseada em conhecimento (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013). A participação das pessoas traz a comunidade para o centro da tomada de decisão, que é um fator chave de sucesso para o desenvolvimento sustentável. A ideia é que quando as pessoas podem participar do processo de construção e planejamento das estratégias e políticas públicas que as afetarão diretamente, há muito mais chances de que suas necessidades sejam atendidas de uma forma mais eficiente (MAHJABEEN; SHRESTHA, 2011).
- O desenvolvimento econômico tem uma forte estratégia baseado na indústria do conhecimento competitiva, criativa e inovadora (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013). Na era do conhecimento as atividades que envolvem seu uso intenso, tácito e/ou explícito, habilidades técnicas ou experiências adquiridas, são centrais para a criação da riqueza, a empregabilidade das pessoas e o crescimento da economia das cidades (YIGITCANLAR, 2010). Assim, o desenvolvimento econômico é condicionado ao conhecimento, principalmente o conhecimento que as pessoas possuem e utilizam para a produção dos bens e serviços. A estratégia de um forte desenvolvimento econômico está baseado em uma indústria do conhecimento competitiva, criativa e inovadora (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013).

### 2.3.3 Resultados Esperados do *Framework KBUD*

Os quatro pilares que sustentam o KBUD, e, principalmente, suas inter-relações, fazem com que o modelo proporcione diferentes perspectivas de análise de uma cidade. Os resultados esperados, portanto, se dão tanto em cada uma das dimensões do *Framework*, como em suas inter-relações.

De acordo com Cabrita et. al. (2013), o modelo KBUD é orientado para o desenvolvimento estratégico e procura fazer com que os espaços urbanos sejam compatíveis com a economia do conhecimento. Nessa visão, uma cidade é planejada para abrigar as indústrias intensivas em conhecimento e as pessoas que fazem parte dela.

Yigitcanlar et.al. (2018) trazem uma reflexão sobre a aplicação do modelo do KBUD e sobre os resultados esperados, conforme descrito no Quadro 21, a seguir.

Quadro 21 - Resultados esperados da aplicação do KBUD em cidades inteligentes.

| Dimensões do KBUD em cidades inteligentes     | Resultados esperados   |
|---|--|
| Desenvolvimento econômico                     | Dar às cidades a capacidade de desenvolver suas tecnologias exclusivas para seus próprios problemas e atender necessidades de desenvolvimento. Isto, por sua vez, contribui para o estabelecimento de uma economia de inovação local e prosperidade que é um elemento central das cidades inteligentes;      |
| Desenvolvimento sociocultural                 | Desenvolver cidades conectadas com tecnologias urbanas inteligentes, não apenas exclusivas das elites urbanas, mas também inclusivas para os desafortunados. Isso, por sua vez, ajuda a estabelecer a igualdade socioeconômica, que é um elemento essencial das cidades inteligentes;                        |
| Desenvolvimento espacial (urbano e ambiental) | Reformar as cidades adotando princípios de desenvolvimento urbano sustentável - por exemplo, minimizando a pegada urbana, limitando as emissões, estabelecendo fazendas urbanas. Isso, por sua vez, ajuda a gerar sustentabilidade ecológica, que é um elemento crítico das cidades inteligentes;            |
| Desenvolvimento institucional                 | Equipar as cidades com mecanismos altamente dinâmicos para planejar melhor seu crescimento e gerenciar seus desafios operacionais do dia-a-dia. Isso, por sua vez, ajuda a realizar práticas adequadas de planejamento, desenvolvimento e gerenciamento, que é um elemento central das cidades inteligentes. |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar et.al. (2018).

Em um plano mais geral, o *Framework KBUD* permite visualizar uma cidade de modo a encorajar a geração, o compartilhamento e o uso do conhecimento em um ambiente economicamente seguro, socialmente justo e ambientalmente sustentável (YIGITCANLAR, 2011).

Em termos de sua efetividade em alcançar os resultados esperados, deve-se ter em mente que o estudo de aplicações KBUD é ainda recente e está focado na forma como o conhecimento é produzido e utilizado para o desenvolvimento urbano (YIGITCANLAR; VELIBEYOGLU, 2008).

Segundo Yigitcanlar et.al. (2018) para que uma cidade tenha sucesso em ser pautada pelos pilares do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento é necessário que tenha um desempenho que entrega a qualidade de vida para seus habitantes. O que acontece quando a tecnologia encontra as necessidades humanas, o planejamento é feito de maneira a proporcionar o melhor uso dos recursos respeitando as características de cada lugar, trazendo a inclusão social e a prosperidade.

#### 2.3.4 Indicadores no *Framework KBUD*

Para realizar suas análises, o *Framework KBUD* está baseado em indicadores e sua implementação é especificamente revisada e adaptada para a natureza única da cidade sob análise e sua região urbana (YIGITCANLAR, 2014).

Para uma melhor compreensão das práticas do KBUD desenvolvidas em cidades pelo mundo, é preciso estar atento ao fato de que elas são desenvolvidas usando diferentes abordagens e mecanismos e levam em consideração as características de cada lugar.

A estrutura deste modelo quantitativo consiste em um encadeamento de categorias, a partir dos pilares do KBUD, sendo que as quatro dimensões que se dividem, cada uma em outras duas macro áreas. Cada uma das macro áreas, por sua vez, se decompõem em oito macro indicadores, no total de 32 macro indicadores analisados para compor o cenário de uma cidade. O Quadro 22, a seguir, ilustra o encadeamento das categorias do KBUD.

Quadro 22 - Indicadores do KBUD

| Desenvolvimento Urbano Baseado em Conhecimento |                                       |                                      |                                |                           |   |                                     |  |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Econômica                                      |                                       | Social                               |                                | Espacial                  |   | Institucional                       |  |
| Macroeconômicas                                | Economia do conhecimento              | Capital social e Humano              | Diversidade e interdependência | Qualidade de Vida e Lugar | Desenvolvimento Sustentável                 | Planejamento e Liderança            | Suporte e Planejamento                   |
| - Produto interno Bruto                        | - Investimento em P&D                 | - Investimentos em Educação          | - Diversidade cultural         | - Qualidade de vida       | - Densidade Urbana                          | - Planejamento Estratégico          | - Incentivos e financiamentos do governo |
| - Grandes Empresas                             | - Patentes                            | - Bases de profissionais capacitados | - Imigração                    | - Segurança pessoal       | - Disponibilidade de transporte sustentável | - Marketing e marca da Cidade       | - Reconhecimento e apoio a inovação      |
| - Investimento Estrangeiro                     | - Trabalhadores do Conhecimento       | - Prestígio Universitário            | - Dependência Sócio econômica  | - Custo de vida           | - Emissões de gás e eco- casas              | - Liderança política e estabilidade | - Parcerias da trílice hélice            |
| - Desemprego a longo Prazo                     | - negócios intensivos em conhecimento | - Cobertura de rede banda larga      | - Igualdade de Salários        | - Acesso a moradia        | - Ações para conter as mudanças climáticas  | - Organizações comunitárias         | - Conexão com redes globais              |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar (2014).

Para a aplicação do *Framework KBUD*, realiza-se a implementação do modelo de análise quantitativo com uma coleta de dados primários e secundários, usando técnicas estatísticas para dimensionar e normalizar dados para comparação. Por fim, realiza-se uma análise descritiva dos resultados. O Quadro 23, a seguir, traz uma explicação do que significam os 32 indicadores dentro de cada uma das áreas, ainda em um contexto internacional.

Quadro 23 - Descrição dos macro indicadores.

|   | Macro indicador                    | Descrição   |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Produto Interno Bruto              | Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i> – análogo ao poder de compra em USD |
| 2 | Principais empresas internacionais | Número de empresas entre as 500 principais empresas globais                       |
| 3 | Investimento estrangeiro direto    | Relação de participação internacional em investimentos estrangeiros diretos       |
| 4 | Competitividade Urbana             | Classificação do índice de competitividade urbana global                          |
| 5 | Economia da inovação               | Ranking da cidade internacional em economia da inovação                           |

|    |                                       |  |
|----|---------------------------------------|--|
| 6  | Pesquisa e desenvolvimento            | Razão da despesa em investigação e desenvolvimento no PIB                                  |
| 7  | Pedidos de patente                    | Pedidos de patentes do Tratado de Cooperação de Patentes por milhão de habitantes          |
| 8  | Pool de trabalhadores do conhecimento | Razão entre profissionais e gestores e todos os trabalhadores do conhecimento              |
| 9  | Investimento em educação              | Gastos públicos em educação  |
| 10 | Base de habilidades profissionais     | Proporção de residentes com mais de 18 anos com nível superior                             |
| 11 | Reputação da Universidade             | <i>Rankings</i> universitários mundiais  |
| 12 | Acesso de banda larga                 | Relação de acesso a banda larga per capita   |
| 13 | Diversidade cultural                  | Proporção de pessoas residentes no país mas nascidas no exterior                           |
| 14 | Tolerância social                     | Classificação internacional de tolerância do país  |
| 15 | Dependência sócio-econômica           | Razão entre a população idosa e a idade ativa  |
| 16 | Nível de desemprego                   | Relação de desemprego  |
| 17 | Formação de eco-cidade                | <i>Ranking</i> da cidade internacional em eco-cidade                                       |
| 18 | Uso de transporte sustentável         | Uso do modo de transporte sustentável para o deslocamento                                  |
| 19 | Impacto ambiental                     | Emissões de CO2 em toneladas métricas per capita   |
| 20 | Forma urbana e densidade              | Densidade populacional em pessoas por km <sup>2</sup>                                      |
| 21 | Qualidade de vida                     | <i>Ranking</i> da cidade internacional em qualidade de vida                                |
| 22 | Custo de vida                         | <i>Ranking</i> internacional da cidade no custo de vida                                    |
| 23 | Habitação acessibilidade              | Relação entre o PIB per capita e o preço médio de residência                               |
| 24 | Segurança pessoal                     | <i>Ranking</i> da cidade internacional em segurança pessoal                                |
| 25 | Eficácia do governo                   | Nível de eficácia do governo   |
| 26 | Governança eletrônica                 | <i>Ranking</i> de cidade internacional em governo eletrônico                               |
| 27 | Planejamento estratégico              | Nível de estratégias de KBUD em planos estratégicos regionais e locais de desenvolvimento  |
| 28 | Branding da cidade                    | <i>Ranking</i> internacional da cidade em marca da cidade                                  |
| 29 | Liderança efetiva                     | Nível de liderança institucional e gerencial na supervisão do KBUD                         |
| 30 | Parceria estratégica e networking     | Nível de hélice tripla e PPPs e <i>ranking</i> mundial de redes globais                    |
| 31 | Engajamento da comunidade             | Nível de mecanismos institucionais para a construção de comunidades e participação pública |
| 32 | Coesão social e igualdade             | Nível de desigualdade de renda no coeficiente de gini                                      |

Fonte: Yigitcanlar; Lonnqvist (2013).

Para melhor entendimento dos indicadores apresentados acima é importante ressaltar que alguns deles são estáticos e podem ser medidos em diferentes cidades (e.x. o nível de desigualdade de renda no coeficiente de gini, que é a razão entre a população idosa e a idade ativa). Mas existem alguns indicadores que precisam ser adaptados à realidade local como por exemplo a liderança efetiva. No caso da cidade de Florianópolis não foram encontrados dados que possibilitam medir a liderança efetiva (YIGITCANLAR et.al. 2018).

### 2.3.5 Perguntas Norteadoras

Dada a atualidade do estudo, é importante destacar que o modelo, composto e encadeado por suas macro áreas e, posteriormente, pelos macro indicadores, funciona como um *guideline* para interpretar e nortear o desenvolvimento de uma cidade/região. Assim, para cada contexto é possível que se interprete suas particularidades à luz do KBUD, de acordo com as diferentes fontes de dados primários e secundários, que estarão alimentando o *framework* para a visualização do contexto de KBUD na cidade.

A fim de entender claramente os contextos e mecanismos de formulação de políticas e planejamento para entregar a agenda baseada no conhecimento em uma cidade, é importante realizar também análises qualitativas do KBUD. Yigitcanlar (2014) recomenda que seja feita uma análise qualitativa crítica com perguntas norteadoras, tais como apresentadas no Quadro 24, a seguir.

Quadro 24 - Perguntas norteadoras para *benchmarking* do KBUD.

| <b>Perguntas norteadoras para <i>benchmarking</i> do KBUD</b>  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais são as evidências de que os governos federal, estadual e local e as autoridades de planejamento adotaram os objetivos do KBUD?</li> <li>• Como foram expressos em seus documentos de políticas e esquemas de planejamento?</li> <li>• Quais foram os resultados?</li> <li>• Como as histórias de sucesso globais podem ser transferidas para o contexto local?</li> <li>• Como os fatores de risco podem ser eliminados e impedidos de acontecer?</li> <li>• Como os melhores resultados ou resultados desejados podem ser entregues?</li> <li>• Quais são os indicadores de um resultado urbano que estimula e facilita o KBUD?</li> <li>• Como as melhores práticas de formulação de políticas, planejamento e implementação adequadas ao contexto local podem ser formuladas?</li> </ul> |

Fonte: adaptado de Yigitcanlar (2014).

O esforço está em responder a estas perguntas, pois o KBUD permite inúmeras reflexões sobre o contexto de cada cidade e suas necessidades específicas, as quais não são compartilhadas com outra, mesmo que geograficamente próximas. Assim, as diferenças são respeitadas e cada lugar se desenvolve de acordo com o seu potencial específico, valorizando seus pontos fortes e trabalhando para mitigar seus pontos fracos. O que pode ser feito por meio de uma estratégia de governança é delinear o plano de governo de forma a permear todas as dimensões do KBUD com suas ações. De forma complementar a essa reflexão qualitativa, deve ser feita uma análise quantitativa do *Framework KBUD*, por meio dos indicadores de cada

cidade, para fomentar a governança e guiar o processo de tomada de decisão orientadas pelo KBUD.

### 2.3.6 Casos de Aplicação do *Framework KBUD*

Algumas cidades pelo mundo já foram estudadas pelo viés do KBUD e apresentam um desempenho satisfatório nas dimensões que podem servir como *benchmark* para inspirar o desenvolvimento de outras cidades que ainda estão em desenvolvimento, principalmente nos países emergentes como o Brasil.

Para a uma melhor compreensão do KBUD pode-se buscar a referência em estudos realizados sobre algumas cidades com características diferentes pelo mundo. Dentre as cidades mais estudadas se destacam Brisbane e Melbourne, na Austrália, Barcelona, na Espanha, e Helsink, na Finlândia. Cada uma das cidades tem características diferentes e estão em níveis diferentes do KBUD.

Brisbane e Melbourne se destacam pela participação da administração pública no incentivo e uso dos conceitos do KBUD para o desenvolvimento urbano; Barcelona é um caso específico de uma cidade que revitalizou toda uma região para atrair a indústria do conhecimento, proporcionando a possibilidade de moradia, trabalho e diversão em distâncias possíveis de serem percorridas caminhando; Helsink teve seu desenvolvimento acelerado pela presença de uma empresa do setor de tecnologia, que impulsionou seu crescimento econômico. Hoje a cidade enfrenta do desafio de encontrar outras formas de garantir a sua qualidade de vida e desenvolvimento que não seja baseado nesta única companhia.

As cidades de Istambul e Dubai também são muito estudadas. Dubai tem um alto índice de desenvolvimento que serve como modelo para Istambul. Assim os estudos nessas cidades do oriente também estão focados em fazer comparações entre as cidades para poder entender e fazer o *benchmarking* das melhores práticas de KBUD que melhor se adaptam ao contexto de cada uma. Esses casos estão resumidos com suas principais características no quadro a seguir.

Quadro 25 - Cidades e o KBUD.

| Cidade                       | Contexto KBUD   |
|------------------------------|---|
| <b>Barcelona - Espanha</b>   | Local onde se encontra a iniciativa 22@Barcelona, na época da implementação a abordagem para a construção de um ambiente urbano baseado no conhecimento era bastante incomum, o projeto estava localizado em um bairro industrial decadente. Houve resistência por parte da comunidade local, em função da necessidade de se mudarem para outros locais e algumas demolições de construções antigas, mas nos dez anos de existência o projeto apresenta resultados positivos como a geração de emprego e muitas <i>startups</i> instaladas no local (DUARTE, SABATE, 2013). |
| <b>Brisbaine - Australia</b> | O desenvolvimento de clusters de conhecimento tem sido a política de DBUC mais utilizada pela cidade de Brisbane para atingir o desenvolvimento econômico local. O que gerou  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | <p>resultados positivos como a baixa taxa de desemprego e um cuidado maior com o aspecto social e ambiental na cidade (YIGITCANLAR, VELIBEYOGLU, 2008).</p> <p>Existem muitos aspectos positivos da implementação de políticas baseadas em KBUD para impulsionar a economia local, que geram maior a sensibilização para a coesão social e sustentabilidade ambiental (YIGITCANLAR, 2011).</p> <p>Yigitcanlar et.al. (2016) esclarece que existem os desafios para Brisbane precisam um bom planejamento, estratégias de branding e condições pré estabelecidas tanto externas quanto como por exemplo, liderança, apoio político, incentivos financeiros e outras ofertas.</p> |
| <b>Helsinki - Finlândia</b> | <p>O envolvimento da comunidade, relações fortes entre a tríplice hélice da inovação, trabalhadores criativos e habilidosos e qualidade de vida estão entre os principais fatores que impulsionam o KBUD. No entanto a cidade tem dependência de uma indústria importante que se instalou ali gerando o avanço em seu desenvolvimento e busca estratégias para continuar crescendo caso a indústria deixe a cidade (ROOSE; LEPIK, 2015).</p>  |
| <b>Istanbul - Turquia</b>   | <p>Istambul alcançou um bom desempenho econômico quando conseguiu enxergar a cidade como uma economia, no entanto seu desempenho ainda está ligado apenas à commodities. Seu desempenho ainda é fraco no que se refere às dimensões do KBUD (YIGITCANLAR; BULU, 2015).</p>  |
| <b>Melbourn - Austrália</b> | <p>A cidade de Melbourn, Austrália foi reconhecida como caso de sucesso entre as cidades do conhecimento pelo World Capital Institute em 2007. O governo federal da Austrália tem um papel importante com incentivos financeiros à universidades e programas de Pesquisa e Desenvolvimento, bem como o apoio do governo local, indústrias internacionais, pequenas e médias empresas, trabalhadores talentosos e o aspecto cultural. A cidade tem uma forte posição no fornecimento de serviços de habitação, educação, comunidade, saúde, segurança pública, transportes e ambientais de boa qualidade (YIGITCANLAR et. al. 2008; PANCHOLI et. al. 2017).</p>                  |

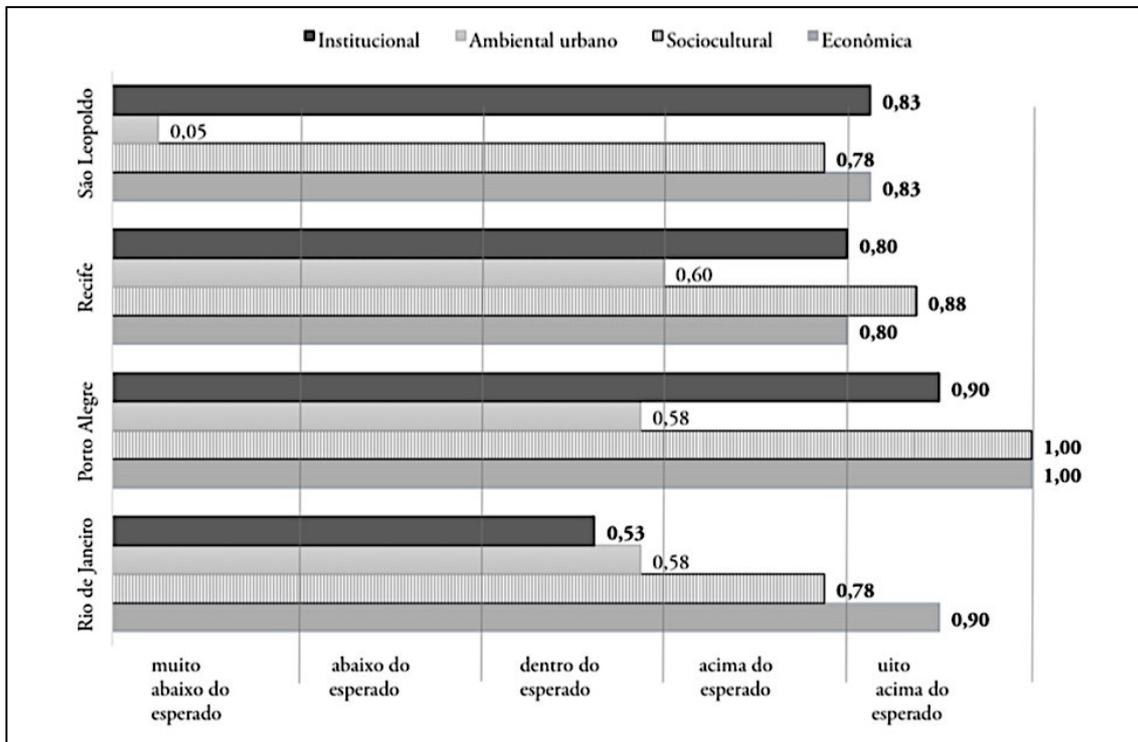
Fonte: elaborado pela autora.

No Brasil, Spinoza et.al. (2018) publicaram recente análise de quatro cidades brasileiras sob a ótica do KBUD e dos ecossistemas de inovação, definido por eles como

(...) lugares privilegiados para a condução da dinâmica de inovação e tornam-se importantes ativos de competitividade entre cidades, regiões e mesmo países. No Brasil tem se destacado a formação de ecossistemas de inovação a partir de parques tecnológicos inseridos ou próximos ao meio urbano (SPINOSA et. al., 2018, p. 194).

Para este estudo foram escolhidas quatro cidades brasileiras que venceram o “Prêmio Nacional de Empreendedorismo Inovador”, concedido anualmente pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores no Brasil: São Leopoldo, Recife, Porto Alegre e Rio de Janeiro. O estudo teve foco nos ecossistemas de inovação dessas cidades, e na Figura 4, a seguir, apresenta-se seu desempenho com relação ao KBUD.

Figura 4 - Influência do KBUD no desempenho dos eixos, por cidades.



Fonte: Spinosa et.al. (2018).

O gráfico demonstra o desempenho dos ecossistemas de inovação de cada cidade com relação às dimensões do KBUD e demonstram como as diferentes dimensões têm impacto neste contexto. É possível observar que o desempenho econômico é destaque, seguido pela dimensão sociocultural, o que demonstra, na prática, o conceito do KBUD visando uma melhor qualidade de vida para as pessoas. Neste caso, como o que se analisa é o contexto de um ambiente empresarial, que são os ecossistemas de inovação, é natural que o desempenho econômico seja acima do esperado. No entanto, a questão mais relevante é que a dimensão sociocultural está acima do esperado ou muito acima do esperado, pois é nessa dimensão que se sustenta o conceito de que as comunidades do conhecimento acontecem em espaços de inovação e conhecimento que são lugares atrativos para a classe criativa.

O termo em inglês KIS - *Knowledge and innovation spaces* (PANCHOLI et. al. 2015) define os espaços de inovação e conhecimento como aqueles lugares onde estão empreendimentos focados em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, instituições de educação, uma rica diversidade cultural e atrativos de lazer para as pessoas que vivem nesse lugar.

A infraestrutura de uma cidade faz com que a economia do conhecimento avance mais rapidamente, a proximidade geográfica também faz com que as empresas possam ter uma troca

maior em um ambiente de colaboração, o que reflete no desenvolvimento e e rentabilidade dos empreendimentos.

Para uma cidade essas questões são fundamentais. O que o *Framework KBUD* entrega é exatamente essa visão do desempenho da cidade, como ela está com relação às dimensões e traz uma visão ampla de seu contexto, permitindo que o poder público possa planejar melhor o seu desenvolvimento. Nesse contexto a governança é uma peça chave para os administradores públicos. O próximo capítulo trata desse tema.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na primeira seção deste capítulo foram apresentados os diferentes conceitos de cidade, com ênfase para os termos cidades digitais, cidades inteligentes, cidades sustentáveis e cidades do conhecimento. A variedade de ênfases diz respeito ao papel de diferentes dimensões e óticas de análise das cidades, incluindo o papel das tecnologias da informação, da sustentabilidade, economia, sociedade (ex. participação e interação cidadã) e de sua governança. Nesta tese, independentemente da ênfase, cidades são percebidas como lócus de coletivos humanos, em que a tomada de decisão dos gestores públicos cumpre papel central na vida cidadã presente e futura.

Na segunda seção deste capítulo foram tratados os temas ligados à gestão de cidades. Inicialmente tratou-se do tema da governança de cidades que, conforme Ygitcanlar (2014), pode ser entendida como macroprocesso que integra o planejamento e a gestão urbana, por meio da qual se definem políticas, funções, responsabilidades e processos que permitem um melhor gerenciamento das cidades, além de ser um facilitador para que organizações e sociedade em geral alcancem seus objetivos. Para tal, como parte da governança, surge a tomada de decisões do gestor e dos demais partícipes da cidade.

Particularmente para a noção de cidades inteligentes, em que a conectividade e uso intensivo de tecnologias leva à multiplicidade de dados, a tomada de decisão pode valer-se de indicadores. Como apresentado no capítulo, a geração de indicadores implica em identificar dimensões de análise da cidade (ex. economia, mobilidade, pessoas, meio ambiente). Essa variação de abordagens fez surgir uma gama de *frameworks* baseados em indicadores, tanto para apoiar o gestor como para viabilizar a comparabilidade entre cidades.

Finalmente, na terceira seção do capítulo foi abordado o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD), referencial principal da tese quanto à gestão de cidades. A visão KBUD traz para o âmbito da gestão das cidades meios de identificar e gerir o principal fator de geração de valor da sociedade contemporânea – o conhecimento. Para tal, também é

proposto um *framework* baseado em indicadores – o *Framework KBUD*, que divide suas análises em quatro dimensões de desenvolvimento, a saber: social, espacial, institucional e econômica. Assim, nesta tese, a definição de referência para o *Framework KBUD* é a proposta por (YIGITCANLAR, 2011, 2014; CARRILLO et. al., 2014), segundo a qual se trata de um novo modelo de desenvolvimento da economia do conhecimento que visa fomentar a prosperidade econômica, a ordem sócio-espacial, a sustentabilidade do meio ambiente e a boa governança para as cidades.

Espera-se da aplicação do *Framework KBUD* em cidades inteligentes o apoio ao seu desenvolvimento nas suas quatro dimensões. Para tal, emprega-se o *Framework KBUD* no apoio à governança da cidade, gerando até 32 indicadores sobre a cidade em análise.

Também foram verificados estudos de aplicações do *Framework KBUD*, o que permitiu reconhecer sua robustez e seu potencial de abrangência nas respostas que oferece à tomada de decisão e à governança do município.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo estão apresentados os referenciais e procedimentos metodológicos adotados na tese.

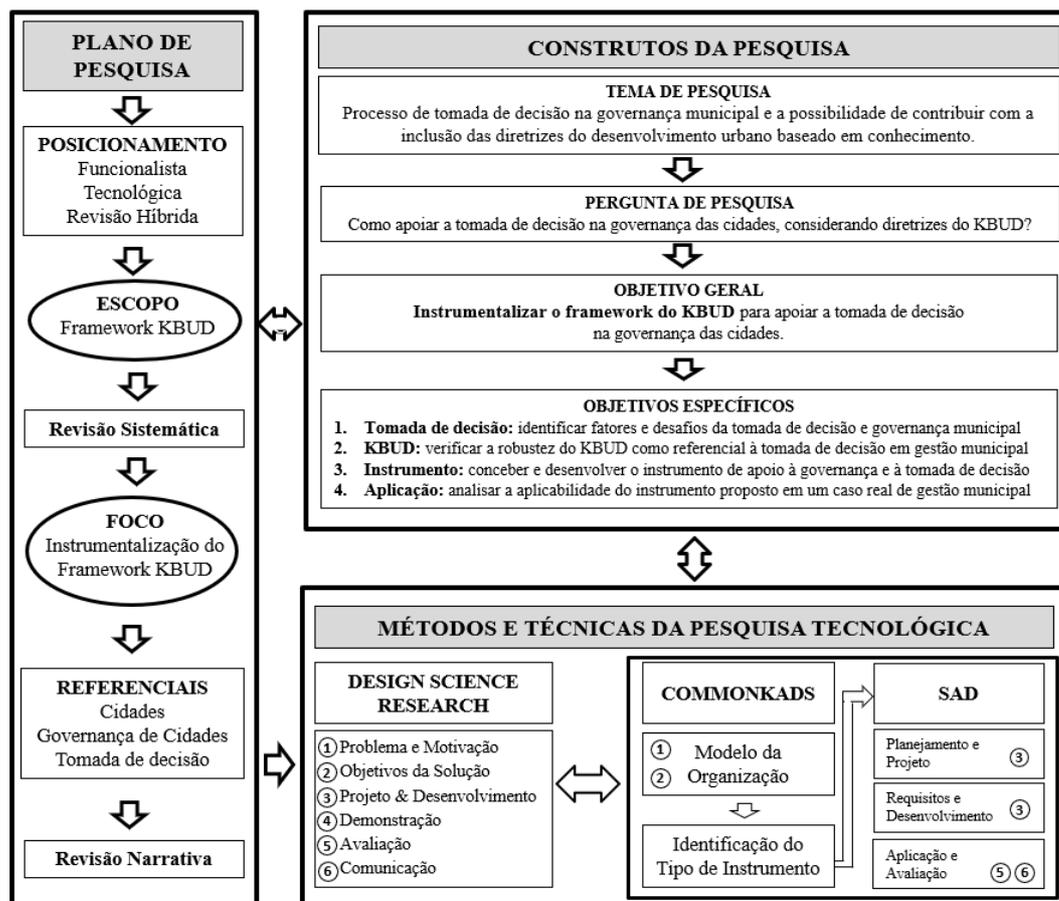
Para tal, inicialmente apresentam-se a visão geral do plano de pesquisa, com o conjunto de elementos que definiram seu posicionamento técnico-científico, os procedimentos de revisão de literatura adotados, bem como os construtos e os procedimentos metodológicos da tese.

#### 3.1 ESTRUTURA DA PESQUISA

##### 3.1.1 Plano, Construtos e Métodos da Pesquisa

Na Figura 5, a seguir, está apresentada a estrutura geral da pesquisa desta tese, com a ilustração de seu plano, construtos, métodos e técnicas.

Figura 5 – Plano de Pesquisa, Construtos, Métodos e Técnicas da tese.



Fonte: elaborado pela autora.

Na coluna à esquerda da Figura 5 está representado o plano de pesquisa da tese, que iniciou por seu posicionamento epistêmico (funcionalista e tecnológico), com escopo

delimitado no desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD), propósito específico de prover sua instrumentalização (foco) no processo de decisão do gestor municipal, com referenciais teórico-conceituais em cidades, governança e tomada de decisão na gestão municipal. Para tal, o plano de pesquisa previu dois tipos de revisão de literatura: sistemática (sobre o *Framework* KBUD) e narrativa (para os fundamentos).

No quadro à direita superior na Figura 5 estão os elementos de definem os construtos da pesquisa: o tema de pesquisa da tese (i.e., o processo decisório do gestor municipal e a possibilidade de contribuir com a inclusão de diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento), sua pergunta de pesquisa (i.e., como apoiar a tomada de decisão na governança de cidades com a inclusão do KBUD) e seus objetivos geral e específicos.

No quadro inferior à direita da Figura 5 estão representados os métodos e técnicas da pesquisa tecnológica proposta na tese. O primeiro referencial é o *Método Design Science Research* (DSR), recomendado para pesquisas que visam o desenvolvimento de artefatos (conforme apresentado neste capítulo). Na figura estão representadas as seis etapas recomendadas pelo método DSR.

Nas duas primeiras etapas do método DSR, devido ao *Framework* KBUD pressupor o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, previu-se que a natureza do instrumento a ser criado seria de um sistema baseado em conhecimento. Por esta razão, como ilustrado na Figura 5, foi adotada a metodologia *CommonKADS*. O resultado da aplicação da primeira etapa da Metodologia *CommonKADS* (i.e., seu Modelo de Organização) foi a identificação do tipo de instrumento mais adequado ao apoio à tomada de decisão na gestão de cidades baseada no *Framework* KBUD (i.e., do sistema de informação de apoio à decisão - SAD).

Conforme será descrito no Capítulo 4, para atender as etapas de projeto e desenvolvimento, demonstração e avaliação, previstas no Método DSR, foram aplicados procedimentos recomendados pela área de planejamento e desenvolvimento de sistemas de informação baseados em indicadores.

### 3.1.2 Posicionamento da Pesquisa

No Quadro 26, a seguir, estão as classificações, referenciais e instrumentos metodológicos adotados nesta tese para efetivar a pesquisa, sendo as classificações quanto à visão de mundo (paradigma) e à sua natureza os elementos de seu posicionamento.

Quadro 26: Posicionamento e referenciais metodológicos da Pesquisa.

| <b>Critério</b>                | <b>Abordagem adotada</b>         | <b>Descrição</b>  |
|--------------------------------|----------------------------------|---|
| Quanto ao paradigma            | Funcionalista                    | Para Morgan (2005), a visão funcionalista adota o ponto de vista objetivo, de intuito regulatório e prático, visando perceber a sociedade de modo a gerar conhecimento empírico útil. A tese tem propósito de intervenção na realidade estudada, por meio da instrumentalização do Framework KBUD.  |
| Quanto à natureza da pesquisa  | Tecnológica                      | A pesquisa é de natureza tecnológica porque tem base no desenvolvimento de um artefato à luz do conhecimento científico, conforme preconizado por Bunge (1985). Visa a aplicação prática do Framework KBUD na resolução de um problema da sociedade no apoio à tomada de decisão na governança das cidades.   |
| Quanto à revisão da literatura | Híbrida (Descritiva e Narrativa) | Por ser um protocolo mais rígido quanto ao seu método de busca e de análise das referências (KING E HE, 2005), a revisão descritiva ou sistemática foi adotada na pesquisa sobre o Framework KBUD (dado que é a teoria de referência da tese, o que demanda conhecer seu estado da arte). Para os demais referências (cidades, governança, tomada de decisão e sistemas de informação) se utilizou a revisão narrativa, que tem o protocolo de busca mais simplificado, uma vez que são teorias de apoio para o encaminhamento dos objetivos da tese. |
| Quanto ao método               | <i>Design Science Research</i>   | A escolha da DSR como método para a condução da tese se deu pelo fato dessa metodologia ser voltada especificamente para o desenvolvimento de artefatos, o que é o objetivo geral da tese.  |
| Quanto aos instrumentos        | <i>CommonKADS</i>                | Para conceber o projeto do sistema que instrumentaliza o Framework KBUD, foi a adotada a Metodologia <i>CommonKADS</i> .  |
|                                | SAD                              | Dado que a aplicação da Metodologia <i>CommonKADS</i> recomendou o desenvolvimento de um sistema de informação de apoio à decisão, foram adotados procedimentos de planejamento, projeto, levantamento de requisitos, desenvolvimento, aplicação e avaliação de SAD.  |

Fonte: elaborado pela autora.

Como pode ser visto no Quadro 26, por buscar uma contribuição para um problema real, com base em conhecimento técnico-científico, esta tese parte de uma visão funcionalista, com propósito de criar tecnologia - compreendida como artefato resultante da aplicação de conhecimento científico.

Para tal, como explicado nas seções a seguir, foram adotados dois métodos de revisão de literatura, a revisão sistemática para o *Framework KBUD* e a revisão narrativa para os campos de conhecimento que dão bases ao domínio e aos instrumentos necessários para o desenvolvimento do sistema proposto.

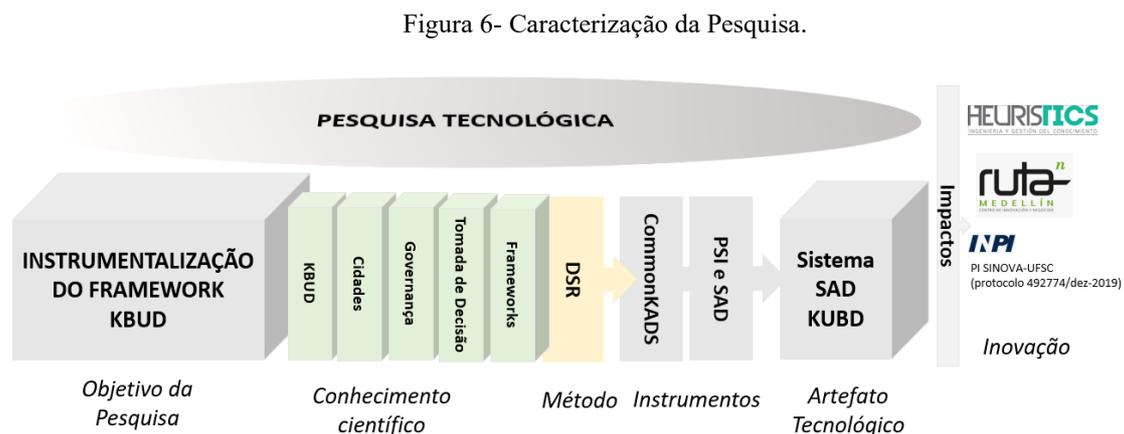
Ainda no Quadro 26, estão indicados os dois principais métodos que permitiram instrumentalizar esta pesquisa: a Metodologia *CommonKADS* para a etapa de projeto do sistema proposto e a área de sistemas de informação de apoio à decisão para o desenvolvimento do mesmo.

Nas seções a seguir, descrevem-se os elementos que caracterizam esta pesquisa como tecnológica e os procedimentos realizados na revisão de literatura.

### 3.1.3 Pesquisa Tecnológica

Para Cupani (2011), as pesquisas de natureza tecnológica também estão fundamentadas em bases científicas. Nesta tese, o propósito de instrumentalização a caracteriza como tecnológica e a sua base científica da pesquisa tem caráter multidisciplinar, pois seus fundamentos vêm da gestão pública (mais especificamente no desenvolvimento urbano baseado em conhecimento) e, para o desenvolvimento do artefato previsto, tem base nas áreas de engenharia do conhecimento, bem como planejamento e desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão.

Na Figura 6, apresenta-se uma visão esquemática do processo de concepção, planejamento, desenvolvimento do artefato proposto na tese, com base em pesquisa de natureza tecnológica, bem como os impactos alcançados em inovação.



Fonte: elaborado pelo autor.

Para Bunge (1983 p.14), uma pesquisa tecnológica consiste em um “campo do conhecimento relativo ao desenho de artefatos e à planificação da sua realização, operação, ajustamento, manutenção e monitoramento, à luz do conhecimento científico”.

Nesta tese, a planificação do artefato tem início na identificação do conhecimento científico, com base na análise do *Framework* KBUD como modelo de análise de cidades, no estudo da tomada de decisão na governança e nos modelos (*frameworks*) existentes para análise de cidades.

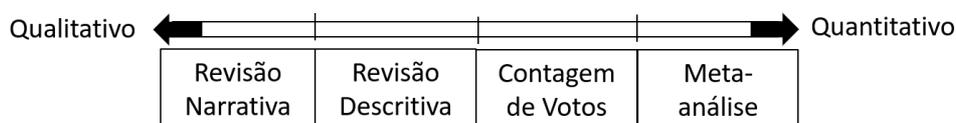
Uma vez estabelecidos os fundamentos científicos, a tese aplicou o método DSR, recomendado para o desenvolvimento de artefatos técnico-científicos, seguido da aplicação da metodologia de sistemas de conhecimento, denominada *CommonKADS* e de métodos e técnicas de desenvolvimento de sistemas de informação (PSI e SAD), que permitiram efetivar as etapas previstas no DSR de concepção, planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação do sistema criado na tese, por meio de desenvolvimento experimental.

Estão também representados na Figura 6, os impactos decorrentes da conclusão do desenvolvimento técnico-científico da tese (i.e., a criação da *startup* Heuristics, que teve o sistema aprovado para fomento pela organização colombiana Ruta N, de Medellín, e o registro de propriedade intelectual multi-institucional entre essa empresa e a UFSC).

### 3.1.4 Revisão de Literatura

Na Figura 7 apresenta-se o esquema de classificação dos métodos de revisão de literatura proposto por King e He (2005). Os autores posicionam quatro métodos – Revisão Narrativa, Revisão Descritiva, Contagem de Votos e Meta Análise – de acordo com a natureza qualitativa ou quantitativa de suas abordagens.

Figura 7- Classificação dos métodos de revisão de literatura.



Fonte: traduzido de King e He (2005).

Segundo King e He (2005), revisões narrativas são descrições de estudos passados, focadas em análise de teorias, modelos ou outros fatores relacionados com uma determinada hipótese ou referencial de pesquisa. Têm alto valor heurístico, servem tanto para postular novas teorias e modelos como para verificar os desenvolvimentos atuais e futuros em um certo domínio de pesquisa. As principais críticas ao método são a falta de procedimentos padrões para sua realização e, também, a existência comum de viés do pesquisador em partir de sua visão e julgamento no estabelecimento do entendimento e do background.

Já as revisões descritivas (ou sistemáticas), para King e He (2005), propõem uma quantificação, geralmente uma análise de frequência, sobre um contexto pesquisado, em que se objetiva verificar toda a literatura existente em relação ao objeto de análise em questão. Para que seus resultados possam ser generalizados, as revisões descritivas costumam incluir buscas sistemáticas em vasta gama de artigos especializados em seu tema de interesse, analisando e categorizando-os de acordo com determinados critérios (ex. período, método de pesquisa, abordagem adotada, resultados, etc.).

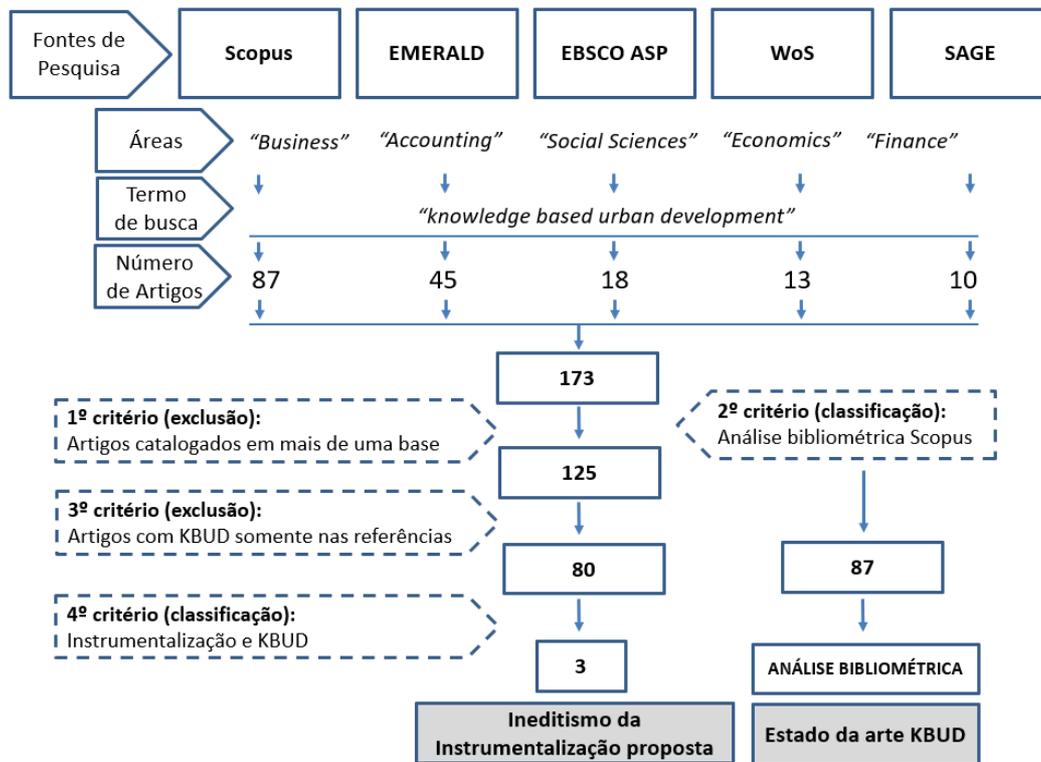
Ainda de acordo com King e He (2005), o método de contagem de votos busca derivar inferências qualitativas sobre uma determinada relação por meio da combinação de resultados de diferentes pesquisas. Assemelha-se, neste sentido, com o método de meta-análise, que provê síntese estatística de resultados quantitativos de diversos estudos empíricos.

Considerando-se esse conjunto de métodos de revisão, para esta pesquisa, verificou-se adequado combinar duas abordagens: para o levantamento do estado da arte sobre o *Framework KBUD*, referencial científico para o conhecimento-alvo da instrumentalização almejada na tese, adotou-se a abordagem sistemática (descritiva) e, para o conjunto de construtos de referência para o desenvolvimento dessa instrumentalização, a abordagem narrativa, conforme descrito nas seções a seguir.

#### *a) Revisão Descritiva (Sistemática) sobre o Framework KBUD*

Nesta seção apresenta-se a revisão sistemática de literatura realizada sobre o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. Esta revisão teve dois objetivos: (i) identificar o estado da arte sobre KBUD, nos planos conceitual e de aplicação; e (ii) verificar a literatura específica sobre instrumentalização do *Framework KBUD* para sua incorporação ao processo de tomada de decisão nas cidades. Como ilustrado na Figura 8, a seguir, o esquema geral da revisão sistemática previu uma análise bibliométrica para o primeiro objetivo e a análise sistemática dos artigos para o segundo objetivo.

Figura 8- Esquema geral da revisão sistemática de literatura.



Fonte: elaborado pela autora.

Como ilustrado na Figura 8, a revisão sistemática de artigos sobre o KBUD ocorreu sobre as 5 (cinco) bases de dados (Scopus, Emerald, EBSCO ASP, Web of Science – WoS e SAGE) foi aplicada busca exclusiva com a palavra-chave “*knowledge based urban development*”. Para duas dessas bases<sup>4</sup>, a busca se deu com delimitação às áreas de *business management and accounting, social science and economics, econometrics and finance*, que são áreas afins do estudo do KBUD. Além disso, delimitou-se os conteúdos procurados a somente artigos científicos, excluindo dos critérios de busca capítulos de livro, *reviews* e outros tipos de documentos. Em relação ao período, a busca inicial revelou que o primeiro ano de publicação foi 2008, razão pela qual, quando aplicável, o período mínimo foi de trabalhos a partir de 2006.

No Quadro 27 estão registrados os critérios de busca e respectivos quantitativos encontrados para cada uma das bases de dados consultada.

<sup>4</sup> A delimitação por áreas do conhecimento foi realizada apenas nas bases Scopus e Web of Science.

Quadro 27: Fontes e critérios de busca da revisão sistemática de literatura.

| Base                                 | Busca  | Total de artigos |
|--------------------------------------|--|------------------|
| Scopus                               | TITLE-ABS-KEY ("knowledge based urban development") AND PUBYEAR > 2006 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ECON")) | 87               |
| WoS<br>Web of Science                | TS="knowledge based urban development" AND PY=(2006-2020) AND (SU = Business OR SU = Planning Development OR SU = Economics)   | 13               |
| EMERALD                              | (content-type:article) AND ("knowledge based urban development")   | 43               |
| EBSCO ASP<br>Academic Search Premier | Termo de busca: "knowledge based urban development"<br>Data de publicação: 2006-2020   | 18               |
| SAGE<br>Journals online              | Termo de busca: "knowledge based urban development"<br>Data de publicação: 2006-2020   | 12               |

Fonte: elaborado pela autora.

Como pode ser verificado a partir das informações no Quadro 27, as buscas retornaram um total de 173 artigos científicos sobre o KBUD. O passo seguinte consistiu em aplicar quatro critérios de análise, sendo dois de exclusão e dois de classificação, conforme indicado no Quadro 28, a seguir.

Quadro 28: Critérios de exclusão e classificação de artigos na busca sistemática.

| Critério          | Descrição                               | Propósito  |
|-------------------|---|--|
| 1 – Exclusão      | Artigos catalogados em mais de uma base | Eliminar registros redundantes   |
| 2 – Classificação | Artigos para análise bibliométrica      | Aplicar análise a partir dos instrumentos disponíveis na base Scopus       |
| 3 – Exclusão      | Artigos com KBUD apenas nas referências | Eliminar publicações em que o KBUD não é objeto da pesquisa e/ou aplicação |
| 4 – Classificação | Artigos com Instrumentalização do KBUD  | Concentrar-se nos trabalhos sobre o propósito da tese                      |

Fonte: elaborado pela autora.

Como descrito anteriormente, a busca e análises dos artigos, com base nos critérios apresentados no Quadro 28, tinha, de um lado, o objetivo de) identificar o estado da arte sobre KBUD e, de outro, identificar os trabalhos sobre instrumentalização do *Framework* KBUD.

Como ilustra a Figura 8, para o primeiro objetivo, aplicou-se o segundo critério no Quadro 28, indicando a análise bibliométrica sobre 87 artigos da base Scopus<sup>5</sup>. Este resultado está detalhado no Apêndice 1 desta tese.

<sup>5</sup> A base de dados Scopus é a maior base de dados interdisciplinar, com 19,5 mil títulos de mais de 5.000 editoras internacionais, incluindo a cobertura de 16.500 revistas *peer-reviewed* nos campos científico, técnico, e de ciências médicas e sociais (Scopus, 2016).

Especificamente para a análise do ineditismo da tese, também como ilustrado na Figura 8, a aplicação dos critérios revelou, ao final, apenas três artigos referentes à instrumentalização do *Framework* KBUD.

Quadro 29: Artigos sobre instrumentalização do *Framework* KBUD.

| Artigo   | Citação   |
|--|---|
| <p>YIGITCANLAR, Tan. Position paper: benchmarking the performance of global and emerging knowledge cities. <b>Expert Systems with Applications</b>, v. 41, n. 12, p. 5549-5559, 2014.</p>  | <p><i>Currently the KBUD/AM index as a decision support tool does not link with an expert system. In the literature such interlinked systems are referred as integrated systems. An integrated system includes both analytical — i.e., decision support system — and intuitive — i.e., expert system — systems, and it is widely claimed that a decision support system would be able to support higher levels of decision making if one or more of its subsystems—e.g., database, model base and user interface—is improved or enhanced by artificial or expert system reasoning (Witlox, 2005). Therefore, we are currently working on further developing the index particularly investing on its data entry automation, user-friendly single platform development, and along with the quantitative data being able to process the qualitative data via an expert system. Furthermore, in our future research the KBUD/AM index is planned to factor in the longitudinal data to undertake time-series analysis. The index is also going to contain a scenario-building component for estimating and evaluating he future policy scenario alternatives.</i></p> |
| <p>ESMAEILPOORARABI, Niusha; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Place quality in innovation clusters: An empirical analysis of global best practices from Singapore, Helsinki, New York, and Sydney. <b>Cities</b>, v. 74, p. 156-168, 2018.</p>         | <p><i>(...) (c) The study employed N-Vivo software for objective coding and content analysis. However, there still might be some biased in interpretations; (d) The study attempted to use the most reliable and up-to-date data as much as possible. However, the data that is not current or valid might deflect the findings; (e) The study only considered the most significant and generic indicators. However, indicators assumed as lesser importance or more specific to a local context might need to be reconsidered; (f) The study did not consider the impacts or weighting of indicators in shaping place quality. Further studies are required to address this issue—along with a Delphi study to assess the adequacy of the indicators.</i></p>  |
| <p>FOUDA, Yasser ElSayed; ELKHAZENDAR, Deena Mohamed. A criterion for modelling the ‘live-and-work’ city index using sustainable development indicators. <b>International Journal of Urban Sustainable Development</b>, v. 11, n. 1, p. 24-47, 2019.</p> | <p><i>Sustainable development indicators are tools that allow city planners, city managers and policy makers to gauge the socio-economic and environmental impact of, for example, current urban designs, infrastructure, policies, waste disposal systems, pollution and access to services by citizens. They allow for the diagnosis of problems and pressure in urban areas and help monitor the success and impact of sustainable development interventions. Besides that, they could be further aggregated to rank cities by benchmarking their performance (European Commission 2018).</i></p> <p><i>(..)The model also has the communicative advantage of being easy to convey comparative levels of sustainability for cities in different study time, making it a relatively simple exercise for both the general public and decision makers to understand.</i></p> <p><i>(...) Another area for further development and amendment of the model involves linking the model values in a GIS environment.</i></p>  |

Fonte: elaborado pela autora.

Como se pode verificar no Quadro 32, segundo as citações dos artigos encontrados na revisão sistemática, o primeiro trabalho indicando o hiato de sistemas de informação para instrumentalização do *Framework* KBUD foi publicado por Tan Yigitcanlar, autor do modelo. Em 2014, o autor enfatiza que sistemas de apoio à decisão, por possuírem arquiteturas integradas de dados e uso na tomada de decisão por altos níveis gerenciais, podem ser ampliados pelos chamados sistemas especialistas (tipo de sistema baseado em conhecimento, geralmente fundamentados em regras de produção). Além disso, indica a oportunidade de projetos de integração longitudinal de dados que viabilizem a elaboração de cenários para apoiar a tomada de decisão gerencial.

Em 2018, Tan Yigitcanlar, Niusha Esmaeilpoorarabi e Mirko Guaralda procuraram identificar indicadores de qualidade local para *clusters* de inovação. Trata-se de uma análise ampla tanto em forma como em conteúdo de dados aplicáveis à geração de indicadores, para uma das dimensões do KBUD. Os autores concluem pela dificuldade de se estabelecer um processo automatizado de uso de dados, incluindo-se a própria análise de abordagens alternativas para os indicadores pesquisados.

Em 2019, Yasser Fouda e Deena Elkhazendar apresentaram um *framework* integrativo para gerar indicadores de sustentabilidade úteis à gestão municipal, com procedimentos de normalização e agregação de dados, geração de indicadores e apresentação de painéis para a tomada de decisão. Entre os desenvolvimentos futuros os autores destacam a demanda por integração de sua proposta de indicadores com dados georeferenciados.

Como se pode verificar, na análise das publicações que fazem referência a alguma forma de instrumentalização (i.e., sistema ou *software*) que integre dados municipais com modelos de desenvolvimento baseado em conhecimento, identificou-se a atualidade e o ineditismo da proposta desta tese que, além de prever geração integrada e sistêmica dos indicadores KBUD, parte de modelo de projeto de sistema integrado ao contexto da tomada de decisão municipal, conforme apresentado no Capítulo 4.

#### *b) Revisão Narrativa*

Como visto na seção anterior, ao se propor a instrumentalização do Framework KBUD para apoiar a tomada de decisão em cidades, esta tese posicionou esse modelo de análise de cidades como seu principal construto científico, razão pela qual adotou a revisão sistemática para seu levantamento e análise.

Por outro lado, como apresentado no Capítulo 2, a proposta de instrumentalização do *Framework* KBUD torna as cidades o objeto de estudo e aplicação da tese e, como tal, também requereu revisão de literatura a análise e síntese das visões, teorias e conceitos sobre cidades que melhor se adequam à instrumentalização proposta. Além disso, em estreita relação com esse objeto, estão os construtos referentes ao contexto da aplicação da instrumentalização proposta, todos ligados à gestão das cidades. Como se pode ver no Capítulo 2, esses construtos são: governança de cidades, tomada de decisões, indicadores em gestão de cidades, plano diretor de cidades e *framework* de análise de cidades.

Para todos esses construtos o procedimento de revisão de literatura foi do tipo narrativa, dado que um dos objetivos desse método consiste em identificar as publicações

relevantes sobre a validade de uma ou mais teorias sobre um domínio, gerando uma base de dados a partir da qual os autores fazem análises e sínteses sobre os méritos das conceptualizações existentes (BAUMEISTER; LEARY, 1997).

Como mencionado por King e He (2005), as revisões narrativas não têm um método padrão para produzir a análise e síntese de informações publicadas sobre um tema de interesse. Green e Bowser (2006) propõem um conjunto de etapas empíricas para a sistematização das atividades de definição de fontes, recuperação e análise dos artigos, bem como estruturação do texto de análise e síntese a ser desenvolvido pela pesquisa.

Ferrari (2015) parte da elaboração um *framework* de estruturação de revisões narrativas que considera a estrutura esperada para o texto final a ser produzido (ex. padrão IMRAD<sup>6</sup>) e propõe uma estrutura de conteúdos para revisões narrativas contendo introdução, descrição da estratégia de buscas, discussão de resultados, conclusões e resumo.

---

<sup>6</sup> Acrônimo para *Introduction, Methods, Results e Discussion*.

Quadro 30 - Critérios e procedimentos das revisões narrativas realizada na tese.

| Assunto                          | Palavras-chave  | Critérios   | Propósito   | Fontes de Pesquisa   |
|----------------------------------|---|---|---|--|
| Cidades                          | <i>Smart cities/city; sustainable cities/city; digital cities/city; knowledge cities/city; cities/city definitions; cities/city concepts.</i> | Publicações com definições, conceitos e contexto de uso dos diferentes conceitos de cidades.              | Caracterizar os diferentes tipos de definições de cidades com as finalidades de: i) verificar se a definição do tipo de cidade (i.e. cidade inteligente, cidade sustentável; etc.) poderia interferir na aplicação do <i>Framework</i> KBUD; ii) encontrar uma definição que possa ser adotada como base para a instrumentalização do KBUD, sem excluir as diferentes variações das definições. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de dados on line: Scopus, WoS, Emerald, Scielo e Ebsco;</li> </ul>                                  |
| Governança de cidades            | <i>City/cities governance; smart cities governance; KBUD governance</i>   | Publicações com conceito e contexto de governança na gestão de cidades (especialmente com abordagem KBUD) | É um conceito-chave para o objetivo de aplicação do sistema KBUD, uma vez que trata do gerenciamento das complexas relações entre a diferentes dimensões da cidade e seus stakeholders. E é onde acontece a aplicação do Framework KBUD, quando instrumentalizado.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de dados on line: Scopus, WoS, Emerald, Scielo e Ebsco;</li> <li>• Livros de referência.</li> </ul> |
| Tomada de Decisão                | <i>Decision making; decision making process</i>   | Publicações com conceituação, contextualização e instrumentalização de tomada de decisão                  | Definir o processo de tomada de decisão, particularmente no âmbito da governança/gestão pública, de modo a identificar o contexto de potencial utilidade do sistema baseado em KBUD ao gestor público.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de dados on line: Scopus, WoS, Emerald, Scielo e Ebsco;</li> <li>• Livros de referência.</li> </ul> |
| Indicadores na Gestão de Cidades | <i>Indicator; Indicators</i>  | Publicações com conceito e aplicação de indicadores na gestão de cidades                                  | Definir conceito, estrutura e método de elaboração e aplicação de indicadores, bem como sua aplicação na tomada de decisão.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de dados on line: Scopus, WoS, Emerald, Scielo e Ebsco;</li> </ul>                                  |
| Plano Diretor de Cidades         | <i>Master plan</i><br>Plano diretor municipal   | Publicações com definição e casos de plano diretor municipal  | Pesquisar sobre o seu conceito, estrutura, utilização e contexto na tomada de decisão municipal.  | Web (via Google e Google Scholar)  |
| Frameworks de Cidades            | <i>City framework; cities framework; conceptual framework; smart citie framework</i>  | Publicações com conceito e aplicação de frameworks/modelos para cidades                                   | Estudar outros frameworks de cidades (internacionais e nacionais) baseados em indicadores que são referencia para atender o objetivo de verificar a robustez do <i>Framework</i> KBUD.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de dados on line: Scopus, WoS, Emerald, Scielo e Ebsco;</li> </ul>                                  |

Fonte: elaborado pela autora.

Para efetivar a concepção e o desenvolvimento do artefato proposto, a pesquisa buscou referencial e diretrizes teórico-práticas em dois campos relacionados ao seu contexto: a metodologia *CommonKADS* – devido ao papel do fator conhecimento no KBUD – e o método *Design Science Research* – que oferece referenciais conceituais e práticos para a concepção e desenvolvimento de artefato de natureza tecnológica.

### 3.3 MÉTODO DESIGN SCIENCE RESEARCH

O método *Design Science Research* (DSR) visa o projeto e a produção de artefatos para transformar situações e propor soluções, bem como promover a aproximação entre a teoria e a prática.

Trata-se de finalidade plenamente aderente à pesquisa proposta nesta tese, dado seu propósito de, por meio da instrumentalização, viabilizar a utilização de diretrizes propostas por um *framework* teórico como suporte à tomada de decisão e à governança municipal, junto ao seu gestor responsável.

Os métodos tradicionais de investigação das ciências sociais e naturais estão ligados, em sua essência, às tarefas de entender, descrever, explicar, explorar ou predizer os elementos que estão sendo estudados.

Quando o objetivo é intervir com instrumentos de fundamento científico, como nas áreas de engenharia e ciências exatas, sociais aplicadas ou saúde, esses objetivos passam a ser parte de um processo maior, em que deve haver espaço para a concepção e desenvolvimento tecnológicos.

Isso é corroborado pela visão de pesquisadores como Henver (2004), para quem a pesquisa deve representar uma contribuição verificável e o rigor deve ser aplicado tanto no desenvolvimento de um artefato quanto na sua avaliação. Assim, conceber e criar artefatos devem ser processos de busca fundamentados em teorias e conhecimentos existentes para encontrar uma solução para um problema definido, com resultados devidamente comunicados às audiências apropriadas.

É nesse contexto que surgem as pesquisas e proposições de métodos para a concepção e desenvolvimento de artefatos com base científica, como a *Design Science* (SIMON, 1996; ROMME, 2003; VAN AKEN, 2004; 2005; PEFFERS et.al., 2007).

Simon (1996), em seu livro “*As ciências do artificial*”, explica que a *Design Science* é diferente das demais ciências, sendo focada no projeto e no desenvolvimento de sistemas que ainda não existem, buscando alcançar melhores resultados.

Para Van Ake (2004; 2005), a tarefa mais importante da *Design Science* é desenvolver o *design* de conhecimento que pode ser utilizado no desenho de soluções para problemas de gestão, pois compreender um problema, como é feito na metodologia das ciências naturais e sociais, é apenas a metade do caminho para sua solução, assim o intuito é conceber um conhecimento sobre como projetar e não apenas aplicá-lo (VAN AKE, 2004; 2005).

Segundo Dresch et. al. (2015) a *Design Science*<sup>7</sup> é o referencial para o DSR, dado que seu paradigma científico é o método que a operacionaliza e a sua condução fundamenta o projeto, construção e avaliação de artefatos com viés científico.

A seguir são apresentados os procedimentos do Método DSR que foram adotados e aplicados na concepção e desenvolvimento do artefato proposto na tese.

### 3.3.1 Procedimentos do Método DSR

Segundo Peffers et. al. (2007), o DSR pode ser efetivado com o cumprimento de seis etapas, conforme descrito no Quadro 31, a seguir.

Quadro 31 - Sequência das etapas de referência do método DSR.

| <b>Etapa</b>                                       | <b>Descrição</b>   |
|--|--|
| <b>1. Identificação do Problema e da motivação</b> | A identificação do problema será usada para desenvolver um artefato que possa efetivamente fornecer uma solução, nesse momento poderá ser útil segmentar o problema conceitualmente para que a solução proposta possa capturar sua complexidade. Justificar o valor de uma solução faz duas coisas: motiva o pesquisador e o público da pesquisa a buscar a solução e a analisar os resultados, e também ajuda a entender o raciocínio associado ao entendimento do pesquisador sobre o problema. Os recursos necessários para essa atividade incluem o conhecimento do estado do problema e a importância de sua solução. |
| <b>2. Definir os objetivos da Solução</b>          | Os objetivos podem ser quantitativos, por exemplo, termos em que uma solução desejável seria melhor do que os atuais ou qualitativos, por exemplo uma descrição de como se espera que um novo artefato suporte soluções para problemas até agora não abordados. Os objetivos devem ser inferidos racionalmente a partir da especificação do problema. Recursos necessários para isso incluem o conhecimento do estado dos problemas e soluções atuais, se houver, e sua eficácia.  |
| <b>3. Projeto e Desenvolvimento do Artefato</b>    | Tais artefatos são potencialmente construções, modelos, métodos ou instâncias ou novas propriedades de recursos técnicos, sociais e / ou informacionais. Conceitualmente um artefato de pesquisa de design pode ser qualquer objeto projetado no qual uma contribuição de pesquisa é incorporada no design. Esta atividade inclui a determinação da funcionalidade desejada do artefato e sua arquitetura e a criação do artefato real. Os recursos necessários que vão dos objetivos ao projeto e desenvolvimento incluem o conhecimento da teoria que pode ser usada em uma solução.                                     |
| <b>4. Demonstração</b>                             | Demonstrar o uso do artefato para resolver uma ou mais instâncias do problema. Isso poderia envolver seu uso em experimentação, simulação, estudo de caso, prova ou outra atividade apropriada. Os recursos necessários para a demonstração incluem conhecimento efetivo de como usar o artefato para resolver o problema.   |
| <b>5. Avaliação</b>                                | Comparar os objetivos para os quais o artefato foi desenvolvido aos resultados reais observados na demonstração. Dependendo da natureza do local do problema e do  |

<sup>7</sup> Segundo Hevner e Chatterjee a Design Science dedica-se ao projeto de artefatos tecnológicos, tendo os fenômenos físicos não como objetos de estudo, mas sim como fatores de contexto e restrição para as aplicações previstas pelo projetista.

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | artefato, a avaliação pode assumir muitas formas. Pode incluir itens como uma comparação da funcionalidade do artefato com os objetivos da solução da atividade, medidas objetivas de desempenho quantitativo, como orçamentos ou itens produzidos, resultados de pesquisas de satisfação, feedback do cliente ou simulações. Pode incluir medidas quantificáveis de desempenho do sistema, como tempo de resposta ou disponibilidade. Conceitualmente, tal avaliação poderia incluir qualquer evidência empírica apropriada ou prova lógica. |
| <b>6. Comunicação</b> | Relatar sobre o artefato, sua utilidade e novidade, o rigor de seu design e sua eficácia para pesquisadores e outros públicos relevantes, como profissionais praticantes, quando apropriado. Em publicações de pesquisas acadêmicas, os pesquisadores podem usar a estrutura desse processo para estruturar o artigo, assim como a estrutura nominal de um processo de pesquisa empírica (definição de problema, revisão de literatura, desenvolvimento de hipóteses, coleta de dados, análise, resultados, discussão e conclusão).           |

Fonte: adaptado de Peffers et.at. 2007.

### 3.3.2 Estratégias de Aplicação do Método DSR

As etapas de referência do DSR apresentadas no Quadro 31 podem ter diferentes estratégias de aplicação em um projeto de concepção e desenvolvimento de artefato tecnológico.

Iivari (2015), por exemplo, propõe que o método DSR possa ser analisado ainda do ponto de vista de duas estratégias distintas, que se modificam de acordo com 12 (doze) dimensões percebidas pelo pesquisador em seu projeto de desenvolvimento.

O primeiro conjunto de dimensões, apresentado no Quadro 32 a seguir, refere-se ao contexto do projeto e diz respeito à participação do beneficiário no projeto, aos problemas-alvo e à incerteza típica de projetos baseados em DSR.

Quadro 32 - Contrastando duas estratégias DSR - Contexto.

| Dimensão   | Estratégia 1  | Estratégia 2  |
|--|---|---|
| <b>1. Relacionamento Pesquisador - Cliente<sup>8</sup></b> | Um cliente pode ser envolvido, mas não é mandatório   | O envolvimento do cliente é mandatório  |
| <b>2. Principais Problemas a serem trabalhados</b>         | Um problema geral (classe de problemas), onde o pesquisador é mais ou menos informado sobre problemas específicos na prática  | 1. Um problema específico encontrado por um cliente (ou um conjunto de clientes).<br>2. Um problema geral (classe de problemas) para ser trabalhado ao longo do projeto DSR |
| <b>3. Incerteza típica de um projeto DSR</b>               | 1. Incerteza sobre um conceito de solução geral, nova e inovadora, para a classe de problemas<br>2. Incerteza sobre a complexidade total dos problemas específicos e suas soluções na prática | 1. Incerteza sobre a solução específica para o problema específico encontrado pelo cliente (ou conjunto de clientes)<br>2. Incerteza sobre a possível contribuição DSR      |

<sup>8</sup> Iivari (2015) traz o termo em inglês *client* onde a tradução literal é cliente, no entanto no caso da tese não existe um cliente mas sim uma aplicação da instrumentalização demonstrada no Cap. 4 da tese.

Fonte: Iivari (2015, p. 108).

Como se pode verificar no Quadro 32, segundo Iivari (2015), a aplicação do DSR tem contexto delimitado pelo envolvimento do beneficiário (denominado “cliente”), com impactos distintos na resolução do problema na possibilidade de replicação da solução em outros contextos.

Iivari (2015) também sugere diferentes estratégias, dependendo da natureza dos resultados esperados, como exposto no Quadro 33 a seguir.

Quadro 33 - Contrastando duas estratégias DSR – Resultados esperados.

| Dimensão  | Estratégia 1   | Estratégia 2  |
|---|--|---|
| <b>4. Construção dos Artefatos</b>                    | 1. Um meta-artefato <sup>9</sup> de TI conceitual como contribuição DSR<br>2. Possível implementação (instanciação) real do meta-artefato conceitual de TI | 1. Uma implementação real de um sistema como solução específica para um problema encontrado na prática<br>2. Um meta-artefato de TI como uma contribuição DSR<br>3. Possível implementação (instanciação) real do meta-artefato conceitual de TI                                      |
| <b>5. Papel principal da implementação do sistema</b> | Instanciação como prova de conceito e possível utilização na avaliação   | O sistema real como solução específica a um problema encontrado na prática como fonte principal de inspiração<br>Instanciação como prova de conceito e possível utilização para avaliação   |
| <b>6. Natureza do artefato de TI alvo</b>             | Um design <i>a priori</i>  | Um design emergente   |
| <b>7. Natureza típica do meta-artefato de TI</b>      | Um novo e inovador conceito de um sistema de hardware e software ou uma nova técnica, método ou abordagem inovadora para o desenvolvimento de software     | Novos e inovadores princípios de design   |
| <b>8. Inovação</b>                                    | A inovação da contribuição DSR do meta-artefato de TI pode variar  | Tendências mistas<br>+ pode fomentar criatividade se executada por um time interdisciplinar<br>+ problemas práticos podem desafiar soluções e conhecimentos existentes<br>- foco demasiado nos problemas correntes do cliente<br>- clientes podem relutar em adotar novas tecnologias |
| <b>9. Relevância prática</b>                          | Variável   | Melhor equipada <i>a priori</i> para endereçar problemas práticos imediatos   |

Fonte: Iivari (2015, p. 110).

<sup>9</sup> Definição de meta artefato: um artefato a partir do qual podem ser feitos outros artefatos (Hoffman, 1996)

Em relação aos resultados que espera alcançar, verifica-se, portanto, que o pesquisador possui uma gama de opções, a depender do propósito futuro de utilização do artefato produzido, que variam de estratégias segundo os processos de desenvolvimento, missão principal, potencial de generalização, grau de inovação e de relevância prática do resultado pretendido.

Em decorrência da aplicação das diferentes estratégias com características distintas no contexto e nos resultados, que podem simbolizar seu início e fim, Iivari (2015) alerta, também, para as diferentes possibilidades de projeto para os processos-meio, conforme apresentado no Quadro 34 a seguir.

Quadro 34 - Contrastando duas estratégias DSR - Processo.

| Dimensão  | Estratégia 1  | Estratégia 2   |
|---|---|--|
| <b>10. Maior determinante para a condução do processo</b> | O meta-artefato construído é um conceito de solução geral; e se é para ser testado e avaliado será em campo   | Experiências do processo de endereçar a solução específica para um problema encontrado na prática  |
| <b>11. Métodos de pesquisa</b>                            | Construtivos (na construção do meta-artefato)<br>Empíricos (na avaliação)<br>- experimentos de laboratório<br>- experimentos em campo<br>- estudo de campo<br>- estudo de caso<br>- pesquisa-ação | Pesquisa-ação ou Pesquisa-ação em Design (na intervenção)<br>Construtivos (na construção do conceito de solução geral ou meta-artefato de TI)<br>Outros empíricos (se a avaliação for separada)<br>- experimento em campo<br>- estudo de campo<br>- estudo de caso<br>- pesquisa-ação  |
| <b>12. Generalização</b>                                  | Incluída na definição do problema, que endereça uma classe de problemas; a generalização é parte integrante e permeia todas as etapas da estratégia   | (1) identificar vários problemas encontrados enquanto implementa-se um sistema como solução específica para um problema encontrado por um cliente<br>(2) generalizar esses problemas específicos para uma classe de problemas<br>(3) Identificar lições de (a) uma implementação real de sistema para resolver um problema de cliente e/ou (b) o processo de desenvolvimento de uma solução específica<br>(4) generalizar as lições para um meta-artefato de TI como um conceito de solução geral (ex. princípios de design)<br>(5) associar o conceito de solução geral com a classe de problemas identificadas |

Fonte: Iivari (2015, p. 111).

Como se pode verificar no Quadro 34, as alternativas nos processos de desenvolvimento para o DSR variam de acordo com a missão de resolução específica ou generalizável, com respectivas recomendações para método de pesquisa e forma de reuso em projetos futuros.

Como será apresentado no Capítulo 4, todos estes aspectos foram considerados no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD.

### 3.4 METODOLOGIA *COMMONKADS*

#### 3.4.1 Visão de Mundo

Conforme Schreiber et. al. (2000) as metodologias de desenvolvimento de sistemas têm um grande número de elementos que podem ser demonstrados graficamente na forma de uma pirâmide, como ilustrado na Figura a seguir.

Figura 8 - Pirâmide metodológica *CommonKADS*.



Fonte: Schreiber et. al. (2000).

Em síntese, a representação da Figura ilustra o fato de que uma metodologia inicia por seus referenciais de visão de mundo, sob os quais são desenvolvidas teorias, que dão origem a métodos. Esses, por sua vez, podem ser instrumentalizados por meio de ferramentas (i.e., instrumentos que ajudam a aplicar o método na prática) e, com isso, levar a uso prático o que se preconiza na metodologia. As setas entre os diferentes níveis representam o fato de que toda evolução, em qualquer das dimensões da metodologia, serve de aprendizado para as demais.

Isso pode ser compreendido pela descrição proposta por Nazario et. al. (2014 p.1554), apresentada no Quadro 35.

Quadro 35 - Elementos da pirâmide que estabelece uma Metodologia.

**A visão de mundo** ou “*slogans*” é formulada por um número de princípios que forma a base da abordagem. Os princípios são baseados em lições aprendidas sobre o desenvolvimento de sistemas do conhecimento;

**Conceitos teóricos** são os princípios científicos que darão base aos modelos de solução para os problemas propostos;

**Métodos** usados na metodologia são os procedimentos que levarão as soluções propostas;

**Ferramentas** para aplicar os métodos são os instrumentos disponíveis para serem usados para aplicar a metodologia;

**Feedback:** as experiências por meio do uso da metodologia é um dos principais momentos de feedback, que pode fluir ao longo da pirâmide.

Fonte: adaptado de Nazario et. al., (2014).

No caso da Metodologia *CommonKADS*, a visão de mundo corrobora o paradigma cognitivista de conhecimento, segundo o qual o conhecimento pode ser representado em máquinas. Porém, como enfatizado por Schreiber et. al. (2000), o produto de projetos de sistemas de conhecimento se dá pela combinação das visões sociotécnicas, o que, na prática, implica no fato de que a análise e o desenvolvimento de sistemas de conhecimento via *CommonKADS* visam dar suporte à gestão do conhecimento.

Para tal, a estrutura de análise *CommonKADS* fornece um método abrangente para descrever os processos nos quais tarefas intensivas em conhecimento são executadas. A metodologia *CommonKADS* está orientada a atividades de modelagem e se utiliza de métodos teorias e técnicas científicas para representar o conhecimento e modelar os processos cognitivos (SCHREIBER et. al., 2000).

Segundo Schreiber et. al. (2000) a metodologia *CommonKADS* oferece uma visão estruturada e princípios fundamentais da engenharia do conhecimento, que vão além da simples extração de dados ou informações, mas estão focadas na modelagem de conhecimento necessário em um determinado contexto do mundo real.

Nesta visão de mundo da engenharia do conhecimento, é possível deixar aspectos que não estão conectados ao contexto fora do modelo e principalmente não estar concentrado nos limites da computação, mas sim na necessidade da solução. Para tanto o modelo se ocupa em responder questões fundamentais, com três níveis de objetivos, conforme indicado no Quadro 36 a seguir.

Quadro 36 – Questões de referência na Metodologia *CommonKADS*.

**Por que?** Por que o sistema de conhecimento é uma ajuda em potencial ou uma solução? Para quais problemas? Quais são seus benefícios, custos e impacto

organizacional? Objetivo: entender o contexto organizacional do sistema baseado em conhecimento

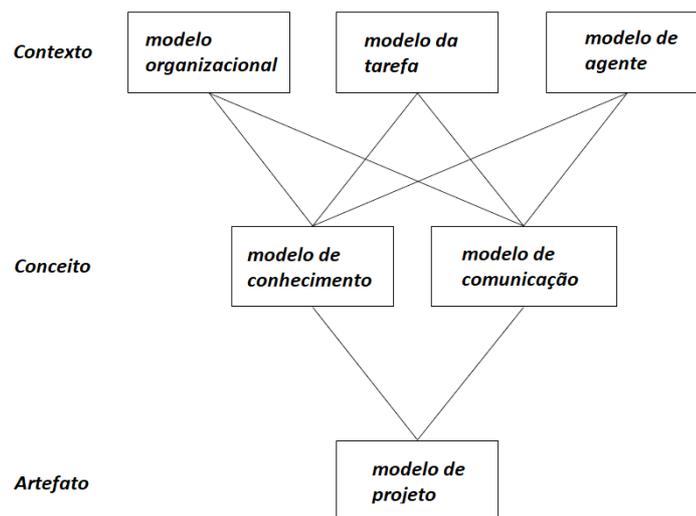
**O que?** Qual é a natureza e a estrutura do conhecimento envolvido nesse momento? E da comunicação? Objetivo: identificar e descrever conceitualmente o conhecimento aplicado na tarefa e os processos e agentes que o comunicam.

**Como?** Como o conhecimento deve ser implantado em um sistema computacional? Como é a arquitetura e os mecanismos computacionais do sistema? Objetivo: identificar e planejar os elementos técnicos do sistema-alvo.

Fonte: adaptado de Schreiber et. al. (2000).

Na Metodologia *CommonKADS*, as questões de referência apresentadas no Quadro 36 são respondidas por procedimentos específicos em três níveis de modelos técnico-conceituais, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Níveis e Modelos da Metodologia *CommonKADS*.



Fonte: Schreiber et. al. (2000).

A Figura 9 representa os três níveis de abstração da Metodologia *CommonKADS* e seus respectivos modelos, responsáveis pela concepção e desenvolvimento dos resultados correspondentes ao contexto, aos conceitos e aos aspectos técnicos e tecnológicos do sistema baseado em conhecimento pretendido. Para tal, a metodologia está estruturada em modelos, como descrito a seguir.

### 3.4.2 Modelos da Metodologia *CommonKADS*

No Quadro 37, a seguir, estão descritos os modelos que compõem a Metodologia *CommonKADS*, nos três níveis de abrangência para o desenvolvimento de um sistema baseado em conhecimento.

Quadro 37 - Descrição dos modelos da Metodologia *CommonKADS*.

| Nível    | Modelo       | Descrição  |
|----------|--------------|--|
| CONTEXTO | Organização  | Suporta a análise das principais características da organização, para encontrar problemas e oportunidades para os sistemas de conhecimento, encontrar a sua possibilidade de execução e acessar os impactos nas ações que se utilizam de determinado conhecimento.   |
|          | Tarefa       | Analisa a tarefa global, seu layout, entradas e saídas, condições de existência e performance, bem como os recursos e competências necessárias.  |
|          | Agente       | São os que executam a tarefa. Podendo ser humanos ou outra entidade que se utiliza do sistema de informação. Seu modelo descreve as características do agente, competências, etc.  |
| CONCEITO | Conhecimento | Tem por objetivo explicitar detalhadamente os tipos e estruturas de conhecimentos utilizados para realizar a tarefa. Prove uma descrição de implementação independente do papel do conhecimento de uma forma que é compreensível para humanos. O que faz do modelo de conhecimento um importante veículo da comunicação com expertos e usuários sobre os aspectos de resolução dos problemas do sistema de conhecimento, durante o desenvolvimento e sua execução. |
|          | Comunicação  | Como muitos agentes estão envolvidos na tarefa o modelo de comunicação é muito importante, como descrito no modelo de conhecimento.  |
| ARTEFATO | Projeto      | Baseados nos requisitos da metodologia, apresentados até o momento, o modelo do desenho dá as especificações técnicas do sistema os meios necessários para que ele seja realizado: arquitetura, plataforma de implementação, módulos de software, constructos de representação, e mecanismos computacionais necessários.   |

Fonte: Schreiber et. al. (2000).

O conjunto de modelos descritos no Quadro 37 oferecem ao projeto de um sistema baseado em conhecimento três níveis de subprojetos de modelagem (i.e., do contexto, do conceito e do artefato) desse sistema. Essas descrições também pressupõem as conexões entre os modelos e os níveis de análise representadas na Figura 9, que indicam a ordem e dependências entre os diferentes modelos.

Na camada de contexto, um projeto *CommonKADS* deve iniciar pelo Modelo da Organização, onde se estuda a organização, seus objetivos e se identifica a oportunidade, viabilidade e efetividade para um sistema baseado em conhecimento. O projeto não deve prosseguir sem assegurar que esses elementos estejam levantados, sob pena de não retornar os investimentos futuros. Ao modelar o contexto organizacional, o projeto pode, inclusive, alterar sua missão original para propor outra solução tecnológica para a organização (ex. adotar um sistema de informação ou outra solução tecnológica que tenha, por ora, mais efetividade à cadeia de valor da organização).

Se o projeto prosseguir, irá para a modelagem da tarefa, etapa em que as atividades intensivas em conhecimento identificadas como factíveis de serem apoiadas por sistema baseado em conhecimento durante o modelo da organização são elucidadas quanto à natureza, agentes responsáveis e, especialmente, tipo de conhecimento que detém.

Finalmente, para concluir o contexto do sistema baseado em conhecimento, a Metodologia *CommonKADS* propõe o desenvolvimento de um modelo de agentes, que consiste na caracterização (perfil, responsabilidades, níveis de interação) dos agentes humanos e tecnológicos que atuam ou se beneficiam das tarefas intensivas em conhecimento do sistema.

Para o nível de análise dos conceitos do sistema baseado em conhecimento, a Metodologia *CommonKADS* propõe dois modelos: o de conhecimento e o de comunicação. No primeiro ocorre a modelagem do conhecimento propriamente dita, etapa em que o engenheiro do conhecimento pode se valer de diferentes técnicas e métodos de representação, incluindo análise e reaproveitamento de projetos anteriores semelhantes. O principal objetivo é desenvolver os modelos de representação e inferência de conhecimento a serem materializados em um sistema na fase de projeto.

Já o Modelo de Comunicação está presente na visão do *CommonKADS* por seu reconhecimento de que os agentes humanos e não humanos, ao se relacionarem, trocarem informações e, especialmente, acessarem o sistema baseado em conhecimento, tornam-se beneficiários e protagonistas e, como tal, devem ter seus processos de comunicação identificados e modelados.

Finalmente, uma vez concluídos os subprojetos de modelagem de contexto e conceito, o engenheiro de conhecimento terá à sua disposição os elementos para elaborar um projeto de desenvolvimento do sistema baseado em conhecimento pretendido, conforme previsto no Modelo de Projeto da Metodologia *CommonKADS*.

### 3.4.3 Papéis em um projeto *CommonKADS*

Para a aplicação da Metodologia *CommonKADS* em um projeto de sistema baseado em conhecimento, há diferentes papéis desempenhados pelas pessoas, que incluem desde o responsável pela gestão do conhecimento até o pessoal de perfil técnicos que deverá desenvolver e manter o sistema. Para tal, a Metodologia *CommonKADS* define seis papéis (Schreiber et. al, 2000), conforme apontado no Quadro 38.

Quadro 38 – Papéis e responsabilidades previstos na Metodologia *CommonKADS*.

|  |
|--|
| <p>NÍVEL DO CONTEXTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestor do conhecimento:</b> embora não diretamente envolvido no projeto do sistema de conhecimento, é quem formula a estratégia no nível dos negócios. Sua visão posiciona, no início, o contexto e missão que devem ser cumpridos no desenvolvimento do sistema de conhecimento e a consequente distribuição de atividades e responsabilidades nas tarefas intensivas em conhecimento.</li> <li>• <b>Usuário do conhecimento:</b> é aquele que se beneficia direta ou indiretamente do sistema de conhecimento. O Modelo de Organização deve identificar suas características e, especialmente, suas expectativas de benefícios do sistema.</li> </ul> <p>NÍVEL DO CONHECIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Especialista ou provedor do conhecimento:</b> é a pessoa ou grupo de pessoas que detém o conhecimento. Trata-se do(s) especialista(s) no tema (domínio) em que o sistema está sendo desenvolvido.</li> <li>• <b>Engenheiro ou analista do conhecimento:</b> é aquele que vai transformar o conhecimento por meio do uso das ferramentas oferecidas pela metodologia, também será capaz de conhecer o usuário e desenvolver de acordo com as suas características e necessidades.</li> </ul> <p>NÍVEL DO DESENVOLVIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestor do projeto:</b> é o responsável por coordenar o projeto de concepção, desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema baseado em conhecimento.</li> <li>• <b>Desenvolvedor do sistema de conhecimento:</b> é o responsável pelo projeto, desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema. Profissional com base em análise de sistemas, para poder entender os requisitos levantados pelo engenheiro ou analista do conhecimento.</li> </ul> |
|--|

Fonte: adaptado de Schreiber et. al. (2000).

A hierarquia de perfis apresentada no Quadro 38 reflete o fato de que, a exemplo do que ocorre com seus modelos, a Metodologia *CommonKADS* posiciona os perfis e papéis em diferentes níveis de aderência ao projeto do sistema baseado em conhecimento.

No do contexto organizacional, destacam-se os papéis do gestor do conhecimento e do futuro usuário do sistema baseado em conhecimento. Esses perfis são personagens, também, do Modelo da Organização, pois têm levantadas suas expectativas e visões sobre a oportunidade, viabilidade e responsabilidades com a efetividade do futuro sistema baseado em conhecimento.

No nível do conhecimento, além do próprio engenheiro (ou analista) de conhecimento, responsável principal por um projeto na Metodologia *CommonKADS*, destaca-se a participação do especialista/provedor do conhecimento, que é o especialista no domínio do sistema baseado em conhecimento. Esse personagem pode ser tanto profissionais da própria organização como

especialistas agregados especificamente ao projeto. Alternativa ou adicionalmente, para complementar o papel do especialista de domínio estão os conhecimentos disponíveis em fontes referenciais documentais, quando o projeto permitir.

Finalmente, ao nível do desenvolvimento, a Metodologia *CommonKADS* propõe a atuação de um gestor de projetos, que interage, acompanha, viabiliza e facilita as atividades de todos os partícipes e um ou mais desenvolvedores, responsáveis por materializar em tecnologia os requisitos, modelos e métodos preconizados pelos demais protagonistas.

Para cada um dos modelos propostos na Metodologia *CommonKADS* há uma gama de procedimentos, instrumentos e resultados, até a conclusão do projeto do sistema de conhecimento. Nesta tese, os procedimentos de geração de tais resultados e os passos sugeridos pela Metodologia *CommonKADS* estão descritos diretamente na aplicação proposta, ou seja, no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD, conforme detalhado no Capítulo 4.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os referenciais e instrumentos que dão bases para os procedimentos metodológicos da tese.

Em relação à sua natureza, a pesquisa na tese é de natureza tecnológica e aplicada, pois visa instrumentalizar o processo decisório da gestão municipal por meio da inclusão de um sistema que possa levar o conhecimento presente no *Framework* KBUD como apoio ao gestor.

Para definir os construtos principais da tese (ex. cidades, governança, tomada de decisão, indicadores e frameworks de cidades), foi utilizada a revisão de literatura narrativa.

Já com relação à verificação do ineditismo da proposta, foi realizada uma revisão sistemática de literatura, com uma etapa de análise bibliométrica, que permitiu descrever as principais características da comunidade científica que publica sobre o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. Esta revisão sistemática também permitiu verificar que a concepção e desenvolvimento de um instrumento, na forma de um sistema de informação, para levar o *Framework* KBUD para o cotidiano da tomada de decisão na gestão municipal, permanece um problema desafiador e atual.

Para tal, a tese tem dois referenciais teórico-práticos – a Metodologia *CommonKADS* e o Método DSR. A primeira se faz necessária por se tratar de uma proposta que visa conceber um sistema que tem no conhecimento seu principal fator de diferencial e o segundo por se tratar de um projeto de concepção e desenvolvimento de artefato tecnológico.

Neste capítulo, tanto o Método DSR como a Metodologia *CommonKADS* foram apresentadas em termos dos referenciais conceituais e técnicos a serem considerados no projeto de instrumentalização proposto na tese. Para tal, no próximo capítulo, retomam-se aqueles passos e procedimentos que foram realizados pela pesquisadora no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD.

## 4 INSTRUMENTALIZAÇÃO DO *FRAMEWORK* KBUD

Neste Capítulo será apresentado o artefato desenvolvido na tese para efetivar a instrumentalização do *Framework* KBUD no processo de tomada de decisão na gestão municipal.

Para tal, o capítulo está estruturado segundo os procedimentos recomendados pelo Método *Design Science Research* e pela Metodologia *CommonKADS*, descritos no capítulo anterior, aqui combinados conforme a sequência de etapas adotadas na pesquisa.

### 4.1 PLANEJAMENTO: ESTRATÉGIA E ETAPAS DSR

#### 4.1.1 Estratégia DSR Adotada

Conforme descrito no Capítulo 3, no âmbito do Método DSR, há diferentes estratégias recomendadas, de acordo com os diferentes contextos e resultados esperados pelo projeto. Como pode ser verificado no Quadro 39, a seguir, no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD optou-se pela Estratégia 1 de Iivari (2015).

Quadro 39 - Justificativa da escolha da estratégia 1 proposta por Iivari (2015).

| Estratégia 1                    | Justificativas para a adoção da Estratégia 1  |
|---------------------------------|---|
| Quando ao contexto              | <p><b>Envolvimento do cliente:</b> a instrumentalização do KBUD pode envolver um gestor municipal, mas dado o conhecimento ofertado pelo próprio framework e pela literatura, sua participação não é mandatória nesta etapa da pesquisa.</p> <p><b>Generalidade do Problema:</b> o problema é de natureza geral, como pressuposto pela própria pergunta de pesquisa da tese: Como apoiar a tomada de decisão na governança das cidades, considerando diretrizes de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento?</p> <p><b>Quanto à incerteza do projeto:</b> o projeto de instrumentalização está no tipo (1), uma vez que se associa ao conceito de solução geral da instrumentalização do KBUD, com potencial de ser inovadora para a classe de problemas associada à gestão e governança municipal.</p>   |
| Quanto aos resultados esperados | <p><b>Quanto à construção do artefato:</b> situação (1) como ponto de partida, porque visou uma contribuição conceitual no projeto de tese, porém, como se pôde verificar pela utilização do sistema desenvolvido, também têm potencial para a situação (2) de real implementação do meta-artefato conceitual desenvolvido.</p> <p><b>Quanto ao papel principal da implementação do sistema:</b> é, de fato, uma instanciação como prova de conceito e possível utilização em processo de avaliação, como ocorreu na tese.</p> <p><b>Quanto à natureza do artefato de TI:</b> trata-se de um projeto previamente planejado, a partir do proposto pelo <i>Framework</i> KBUD em seus indicadores e pelo processo de tomada de decisão na gestão municipal.</p> <p><b>Quanto à natureza do meta-artefato de TI:</b> o meta-artefato criado na tese, como mostrado neste capítulo, combina método (indicadores KBUD) e software para levar uma solução inovadora à gestão municipal.</p> |

|                    |   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>Quanto à inovação:</b> o DSR, combinado com o <i>CommonKADS</i>, permitiu efetivar o objetivo de desenvolver tecnologia na tese, aliado a procedimentos científicos recomendados para seu desafio original (tanto no âmbito do domínio – KBUD, como da técnica – sistema baseado em conhecimento).</p> <p><b>Quanto à relevância prática:</b> embora esteja mais ao nível de impacto da tese, a relevância observada e o potencial de contribuição da instrumentalização do KBUD também foram descritos, tanto no processo como nos futuros trabalhos da tese.</p>  |
| Quanto ao processo | <p><b>Quanto ao determinante na condução do processo:</b> a maior determinante para a condução do processo é o desenvolvimento de uma solução cumprir o objetivo de ser uma prova de conceito de uma solução geral, incluída na definição do problema genérico que é apoiar a tomada de decisão nas cidades, uma vez que o KBUD pode ser aplicado em diferentes cidades para demonstrar seus resultados e sua instrumentalização tem o objetivo de facilitar sua aplicação.</p> <p><b>Quanto aos métodos de pesquisa:</b> o procedimento metodológico foi de natureza construtiva. Para tal, dado que o <i>Framework</i> KBUD é baseado em conhecimento, optou-se pelo emprego da Metodologia <i>CommonKADS</i>, específica para a concepção e projeto de sistemas, na expectativa de que o sistema resultante se tornasse um agente de conhecimento. Contudo, a especificação do Modelo da Organização, primeira etapa da Metodologia <i>CommonKADS</i>, revelou que a natureza do conhecimento nas análises KBUD são essencialmente tácitas e que o apoio instrumental mais adequado se dá por meio de um sistema de informação, do tipo apoio à decisão (e não, como inicialmente suposto, de um sistema baseado em conhecimento).</p> <p><b>Quanto à generalização:</b> a instrumentalização do <i>Framework</i> KBUD está contextualizada em uma classe de problemas associados à gestão e governança municipal em que o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento deve ser parte da estratégia de tomada de decisão. Para esse contexto, verifica-se generalização potencial da tese, tanto no plano conceitual como instrumental.</p> |

Fonte: elaborado pela autora.

Como pode ser observado no Quadro 39, a instrumentalização do *Framework* KBUD realizada na tese adotou a estratégia 1 proposta por Livari (2015), por razões diferenciadas nos planos do contexto, resultados esperados e quanto aos processos pelos quais foi materializada.

Em relação ao contexto, conforme descrito no Quadro 32 (Capítulo 3), são três os aspectos verificados: envolvimento do cliente, generalidade do problema e incertezas de projeto.

O processo de instrumentalização como ponto focal, com participação de gestor municipal é recomendável no desenvolvimento do sistema e na sua implantação como demonstração, porém não chega a ser uma obrigatoriedade. Durante a execução do estudo foi possível realizar essa etapa na cidade de Sabaneta na Colômbia, enquanto prova de conceito como proposto pela fase 1 descrita por Livari (2015) no Papel principal da implementação do sistema.

Com relação aos resultados esperados, conforme descrito no Quadro 33 (Capítulo 3), são verificados seis aspectos referentes à construção, natureza inovadora e relevância prática do artefato desenvolvido. Conforme previsto na Estratégia 1 do DSR de Iivari (2015), há duas dimensões propositivas na tese: a base de referência conceitual (i.e., o Framework KBUD) e a proposta instrumental (i.e., sistema de apoio à decisão proposto).

Em relação ao KBUD, além de sua própria proposta inovadora ao desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, acrescenta-se, na proposta da tese, a conexão entre suas dimensões de análise e os planos municipais de governo, por meio dos indicadores propostos.

Na dimensão instrumental, a inovação consistiu na proposição de instrumentalização do *Framework* KBUD por meio de um sistema de apoio à decisão, que acrescenta aos estudos qualitativos realizados até aqui a possibilidade de levantamento contínuo e quantitativo de indicadores e índices da cidade ao qual se aplica.

Finalmente, quanto à dimensão de processo de desenvolvimento no DSR, conforme descrito no Quadro 34 (Capítulo 3), são verificados seus determinantes, método de pesquisa e potencial de generalização. Conforme descrito no Quadro 39, a instrumentalização do Framework KBUD classifica-se como um desenvolvimento teórico experimental, que tem na Metodologia *CommonKADS* o referencial teórico-prático para desenvolvimento de seu artefato, que, conforme descrito neste Capítulo, levou a proposição de um sistema de informação baseado em indicadores, com potencial de generalização, conforme previsto originalmente.

#### 4.1.2 Etapas DSR

Uma vez definida a estratégia DSR, o segundo passo consistiu em verificar o cumprimento das etapas propostas por Peffers et. al. (2007) e descritas no Quadro 31, no Capítulo 3, com relação ao projeto de instrumentalização do Framework KBUD. Os resultados desta etapa estão apresentados no Quadro 40, a seguir.

Quadro 40- Etapas da aplicação do DSR no projeto de Instrumentalização.

| Etapa DSR   | Desenvolvimento  |
|---|--|
| <p><b>1. Identificação do Problema e da motivação</b></p> | <p><b>Problema:</b> falta de um instrumento de apoio à decisão que tenha fundamento em framework de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, com acesso dinâmico a dados da cidade.</p> <p><b>Motivação (1):</b> apoiar a tomada de decisão de gestores municipais com instrumento de base científica e efetividade prática. Como descrito no Capítulo 2, a literatura ratifica a inexistência de instrumentos que apoiem gestores públicos combinando <i>frameworks</i> consolidados em desenvolvimento urbano baseado em conhecimento com o acesso a dados reais e de forma dinâmica sobre a cidade. Como descrito na seção de justificativa do Capítulo 1, a possibilidade de apoiar o tomador de decisão, de forma contínua e com base em informações da cidade, pode ter impacto na efetividade da gestão pública.</p> <p><b>Motivação (2):</b> a tomada de decisão na administração municipal afeta a vida de todas as pessoas que vivem nas cidades, e estatisticamente as probabilidades são que as cidades estejam cada vez maiores, com crescente complexidade para sua governança. Dessa forma, objetiva-se melhorar a qualidade nas informações e a própria tomada de decisão na gestão municipal.</p>  |
| <p><b>2. Definir os objetivos da Solução</b></p>          | <p><b>Objetivos:</b> (1) desenvolver sistema computacional para apoio à decisão fundamentado em <i>framework</i> de desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e que permita o acesso online de dados municipais; (2) aplicar o sistema proposto em uma cidade.</p>  |
| <p><b>3. Projeto e Desenvolvimento do Artefato</b></p>    | <p><b>Projeto:</b> dado que o artefato proposto na tese consiste na instrumentalização do <i>Framework</i> KBUD, nesta etapa iniciou-se a aplicação da Metodologia <i>CommonKADS</i>, combinada com as diretrizes do próprio <i>Framework</i> KBUD e com os conhecimentos de literatura sobre gestão urbana baseada em conhecimento. O resultado desta etapa de projeto foi o modelo conceitual de contexto (i.e., Modelo de Organização), bem como a identificação do tipo de sistema de apoio à decisão que deve ser desenvolvido para cumprir com o objetivo de apoiar a tomada de decisão urbana (i.e., SAD). Além disso, esta etapa produziu a matriz de análise de viabilidade para o desenvolvimento da solução prevista.</p> <p><b>Desenvolvimento:</b> na fase de projeto, a análise de viabilidade recomendou o desenvolvimento de um sistema de informação para o apoio à decisão (SAD), dado que o conhecimento incorporado ao <i>Framework</i> KBUD e análise do impacto do mesmo na sistematização das informações de um município são conhecimentos de natureza tática do tomador de decisão humano. Assim, para a fase de desenvolvimento, a recomendação resultante da aplicação da Metodologia <i>CommonKADS</i> consistiu em desenvolver um sistema de informação do tipo SAD (Sistema de Apoio à Decisão).</p> <p>Tanto as etapas de projeto como de desenvolvimento estão apresentadas no Capítulo 4 da tese.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>4. Demonstração</b><br/><b>5. Avaliação</b></p> | <p>No presente estudo as etapas de Demonstração e Avaliação seguem o que o método DSR classifica como “simulação da realidade esperada”. Com isso, foram determinadas as seguintes metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Meta de Demonstração:</b> demonstrar a aplicabilidade do <i>Framework</i> KBUD por meio de sistema de informação que utiliza dados disponíveis sobre o município-alvo.</li> <li>• <b>Meta de Avaliação:</b> verificar a efetividade do sistema de informação desenvolvido como potencial suporte à decisão por meio da comparação entre os resultados do sistema e plano de desenvolvimento municipal.</li> </ul> <p>Estas metas foram cumpridas por meio da instrumentalização do KBUD e simulação da sua aplicação na cidade de Sabaneta na região metropolitana de Medellín, na Colômbia. Para tal, foi necessário, primeiro, compatibilizar os indicadores do plano de desenvolvimento da cidade com os indicadores do <i>Framework</i> KBUD e, posteriormente, levar esta adequação ao desenvolvimento do sistema de informação.</p> <p>A verificação das metas de demonstração e avaliação também se valeu da visualização gráfica do status de alcance das metas da cidade em cada uma das dimensões do KBUD. O Capítulo 4 traz o detalhamento desse processo.</p> |
| <p><b>6. Comunicação</b></p>                          | <p>Considerando o objetivo de produzir tecnologia de apoio à decisão fundamentada em <i>framework</i> científico e com potencial de efetividade prática na gestão pública, a etapa de comunicação teve duas metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comunicação tecnológica:</b> foi efetivada pela implementação do sistema de informação desenvolvido, por meio de startup em programa de aceleração de tecnologias inovadoras.</li> <li>• <b>Comunicação científica:</b> ocorreu ao longo do processo de pesquisa e elaboração da tese, com <i>landmarks</i> de projeto no processo de qualificação e conclusão da tese.</li> </ul> <p>Como descrito no Capítulo 5, além dos resultados alcançados no próprio projeto, a comunicação revelou trabalhos futuros que podem dar continuidade às pesquisas e à tecnologia desenvolvida.</p>   |

Fonte: elaborado pela autora.

Em síntese, como apresentado nas seções anteriores, o Método DSR serviu como referencial de desenvolvimento para esta pesquisa. Nas próximas seções são apresentados os processos de modelagem, desenvolvimento e implicações da instrumentalização do Framework KBUD proposta na tese.

#### 4.2 PROJETO DA INSTRUMENTALIZAÇÃO: APLICAÇÃO *COMMONKADS*

Como apresentado no Quadro 40, a primeira atividade da etapa de projeto e desenvolvimento do artefato, consiste na modelagem da instrumentalização do *Framework* KBUD. Para tal, foi adotada a Metodologia *CommonKADS*, recomendada para projetos em que

se deseja conceber um sistema que apoie uma atividade intensiva em conhecimento<sup>10</sup>. No caso presente, essa atividade consiste da tomada de decisão sobre cidades com base nas diretrizes do *Framework* KBUD.

#### 4.2.1 Questões de Referência

Como descrito no Capítulo 3 (Quadro 36), as primeiras ações na CommonKADS visam responder perguntas norteadoras sobre o sistema de conhecimento que se deseja criar (i.e., O que? Por que? e Como?). O Quadro 41, a seguir, apresenta as respostas obtidas no projeto de instrumentalização realizado na tese.

Quadro 41 – Questões de referência à instrumentalização do *Framework* KBUD.

**O que?** Em termos da natureza da solução e da estrutura do conhecimento, espera-se que o sistema tenha representado elementos associados à avaliação de desempenho de uma cidade (\*), segundo às dimensões do *Framework* KBUD, disponibilizado em tempo real de tomada de decisão ao gestor municipal, com acesso a dados sobre seu município e, preferencialmente, com comparabilidade a outros. Para tal, considerando-se o *Framework* KBUD, espera-se encontrar tanto conhecimento de natureza explícita (presente nos indicadores) como tácita (referente às análises do especialista KBUD).

- **(\*) Noção de “cidade”:** conforme visto no Capítulo 2, há diversas abordagens sobre como perceber a cidade, devido às diferentes ênfases de análise. Para efeitos da instrumentalização do *Framework* KBUD proposta, a exemplo do que ocorre com as análises KBUD de municípios, não se verifica um vínculo com uma visão específica de cidade (ex. “cidade sustentável”, “cidade inteligente”, etc.). O gestor municipal pode aplicar o instrumento proposto, independentemente de sua ênfase de planejamento municipal, a exemplo do que ocorre quando contratar uma análise KBUD.

**Por que?** O sistema proposto é uma ajuda potencial à gestão e governança na administração municipal, principalmente no que se refere à tomada de decisões. Esse pressuposto tem por base o fato de que o *Framework* KBUD está orientado para trazer uma visão ampla do desempenho da cidade com relação às suas dimensões: social-cultural, ambiental, institucional e econômica estabelecidas de acordo com as diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. Esses benefícios, por outro lado, para serem efetivos dependem da criação de um sistema que apoie efetivamente a tomada de decisão municipal. A instrumentalização proposta visa criar e aplicar sistema que possa ser verificado em caso real quanto à sua viabilidade, efetividade e razoabilidade econômica.

**Como?** O desenvolvimento do instrumento se utiliza das buscas por conhecimento durante seus processos de desenho e validação. O enfoque principal está em ser dinâmico e permitir o acesso as representações gráficas das dimensões do *Framework* KBUD, gerados a partir dos indicadores propostos no modelo de avaliação do *Framework*. Em relação aos elementos técnicos da solução, estima-se que a demanda por acesso e gestão

<sup>10</sup> São aquelas em que se requer que o usuário faça julgamentos ou tome decisões (Heravizadeh; Edmond, 2008)

de dados municipais, tratamento e inclusão dos mesmos no processo decisório demande pela inclusão ou interoperabilidade com sistemas de informação gerenciais e de *business intelligence*.

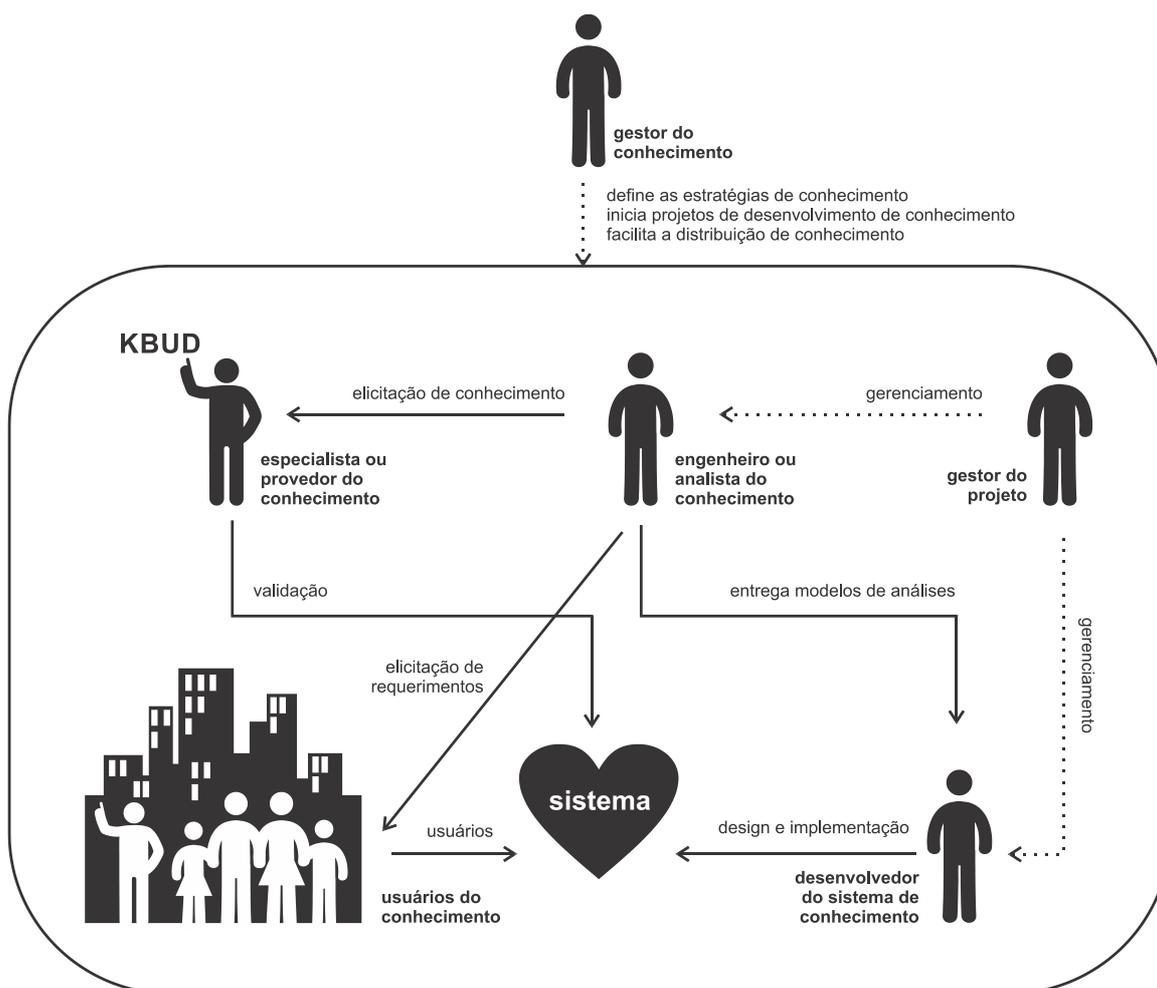
Fonte: elaborado pela autora.

Como se vê no Quadro 41, o projeto de instrumentalização teve como pontos de partida propósitos, construtos e método que explicitam, de outra forma, os pontos já levantados na etapa de planejamento, segundo o método DSR.

#### 4.2.2 Perfis e Papéis no Projeto

Na Figura 10, a seguir, estão representadas, de forma esquemática, as responsabilidades e interações previstas pela Metodologia *CommonKADS* para os diferentes atores de um projeto de sistema de conhecimento.

Figura 10- Papéis, Responsabilidades e Relacionamentos *CommonKADS*.



Fonte: adaptado de Schreiber et.al. (2000 p. 21).

Como se pode verificar pelos perfis e relações, a tarefa de projetar e desenvolver um sistema baseado em conhecimento, segundo a visão da Metodologia *CommonKADS*, é de natureza multidisciplinar, incremental e de compromisso sociotecnológico, para que o produto do projeto tenha contexto, conceito e robustez tecnológica que lhe confirmem efetividade aos seus resultados.

Conforme apresentado no Capítulo 3 (Quadro 38), a Metodologia prevê diferentes *stakeholders* (agentes) partícipes. No projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD, foram os papéis e perfis descritos no Quadro 42, a seguir.

Quadro 42 – Papéis e responsabilidades na instrumentalização do KBUD.

#### NÍVEL DO CONTEXTO:

- **Gestor do conhecimento:** perfil previsto como responsável pela visão geral do trabalho e por iniciar o projeto do sistema de conhecimento, no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD este papel foi exercido pela pesquisadora, tanto por sua formação em gestão do conhecimento como pela pesquisa que a apoiou no domínio do sistema previsto – gestão municipal, conforme apresentado no Capítulo 2 de fundamentação.
- **Usuário do conhecimento:** trata-se do tomador de decisão na gestão municipal para quem o sistema se destina, com o objetivo de apoiá-lo com conhecimentos oriundos da aplicação do *Framework* KBUD. Em cidades com sistemas de governança ampliados, também podem ser usuários do conhecimento aqui proposto representantes ou partícipes de conselhos municipais ou outros órgãos de governança compartilhada.
  - **IMPORTANTE:** como indicado no Capítulo 1, esta tese partiu da delimitação de contexto restrito aos gestores municipais. Contudo, o conhecimento instrumentalizado pela referência KBUD pode ser útil, também a toda sociedade civil organizada do município. Contudo, a cada um dos tipos desses usuários, deve-se explicitar as diferentes cadeias de valor e formas de comunicação e acesso aos ativos de conhecimento do sistema.

#### NÍVEL DO CONHECIMENTO:

- **Especialista ou provedor do conhecimento:** previsto como o especialista no domínio, no caso da instrumentalização proposta, consiste no próprio *Framework* KBUD, dado que se trata de modelo conceitual com os componentes que estruturam o conhecimento base para o desenvolvimento do instrumento. Em outras palavras, a fonte de conhecimento adotada no projeto de instrumentalização está na própria literatura de especificação e detalhamento do *Framework* KBUD e em seus autores.
- **Engenheiro ou analista do conhecimento:** previsto como sendo o profissional que transforma o conhecimento, conhecer o usuário, modelar e projetar o conhecimento adequado ao sistema. No caso do projeto de instrumentalização, o papel foi desempenhado pela autora., com o apoio de sua orientação, em equipe que ficou responsável pela aplicação do *CommonKADS* e, posteriormente, pelo projeto da ferramenta para o desenvolvedor (neste caso, exigindo da analista familiaridade com o *Framework* KBUD e com a gestão municipal).

#### NÍVEL DO DESENVOLVIMENTO:

- **Gestor do projeto:** é o responsável por coordenar o projeto de concepção, desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema baseado em conhecimento. No projeto de instrumentalização este papel foi realizado pela autora.
- **Desenvolvedor do sistema de conhecimento:** é o responsável pelo projeto, desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema. Profissional com base em análise de sistemas, para poder entender os requisitos levantados pelo engenheiro ou analista do conhecimento. No projeto de instrumentalização, estes papéis foram realizados por profissionais de sistemas de informação.

---

Fonte: elaborado pela autora.

Como visto no Capítulo 3, uma vez respondidas as questões norteadoras e definidos os papéis e responsabilidades do projeto do sistema de conhecimento, a Metodologia *CommonKADS* prevê a elaboração do Modelo de Organização pela composição dos seguintes fatores (Schreiber et. al., 2000):

- **Contextualização dos problemas e oportunidades:** identificar os problemas e oportunidades a serem resolvidos.
- **Aspectos Variantes:** descrição da organização para a qual o sistema baseado em conhecimento será desenvolvido.
- **Descrição dos Processos:** descrição dos processos, particularmente das tarefas intensivas em conhecimento relacionadas afetas, apoiadas ou realizadas pelo sistema proposto e aos agentes humanos e não humanos partícipes.
- **Tomada de decisão sobre a viabilidade:** tem o objetivo de analisar os aspectos mais relevantes para verificar a viabilidade do desenvolvimento do sistema de conhecimento.

No projeto de instrumentalização proposto para o *Framework* KBUD, esses componentes da Metodologia *CommonKADS* serão apresentados neste capítulo nos seus correspondentes subitens.

#### 4.2.3 Contexto Organizacional (OM-1)

Para definir o contexto organizacional da instrumentalização do *Framework* KBUD<sup>11</sup>, partiu-se da elaboração do esquema conceitual para desenvolvimento do instrumento e um esboço do seu funcionamento e suas funcionalidades.

Nesta etapa, visando avaliar a receptividade e potencial de viabilidade do projeto de desenvolvimento do instrumento foram feitas reuniões de apresentação no CIASC - Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina, na cidade de Florianópolis, onde o que se buscou conhecer a viabilidade de acessar dados e, também, a percepção de utilidade do sistema na gestão pública por parte de gestores. Como resultado, obteve-se feedback positivo sobre essas questões.

Na sequencia, o projeto foi submetido ao Programa de Aceleração ofertado pela Ruta N na cidade de Medellín (descrito no Quadro 43), na Colômbia, em setembro de 2017.

---

<sup>11</sup> O estudo que levou à instrumentalização do KBUD ocorreu em equipe com mestrando do da área da engenharia que era intercambista do PPGEHC no momento do desenvolvimento e concluindo seu mestrado retornou a sua cidade natal, Medellín.

Quadro 43 – Ruta N: Centro de inovação que fomentou o SAD proposto.

Ruta N é o centro de inovação e negócios de Medellín, fundado no ano de 2009 por meio de uma parceria público-privada entre a prefeitura da cidade e uma empresa de telecomunicações. Com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes da cidade por meio da Ciência, Tecnologia e Inovação, sua missão é articular o ecossistema para transformar Medellín em uma economia do conhecimento até 2021 e a inovação é sua principal motivação. Para atingir este objetivo estão delineadas três prioridades estratégicas: i) atrair talentos, capital e empresas globais para a cidade; ii) desenvolver e fortalecer o tecido empresarial inovador e empreendedor; e iii) gerar soluções para os desafios da cidade. O complexo onde está instalada é um edifício ecológico com design sustentável e materiais de construção em sua maioria recicláveis (Ruta N, 2019).

Fonte: elaborado pela autora.

O projeto do desenvolvimento da instrumentalização do *Framework* KBUD foi aceito no edital de aceleração de novos negócios, recebendo aporte financeiro e mentorias para o desenvolvimento de soluções inovadoras que tenham impacto na cidade.

Assim, o desenvolvimento do instrumento teve início em setembro de 2017 e seguiu até setembro de 2018. Nesse período, por indicação da Ruta N, foram realizados estudos de viabilidade da aplicação do instrumento KBUD na cidade de Sabaneta (Quadro 44), na região metropolitana de Medellín (conforme Figura 11).



Figura 11 - Região Metropolitana de Medellín.

Fonte: Wikipedia 2019.

Quadro 44 – Município de Sabaneta (cidade onde foi aplicado o sistema SAD).

Sabaneta é um município pequeno que faz parte da associação de municípios chamada Aburrá Sur que engloba os cinco municípios do sul da região metropolitana de Medellín na Colômbia. É a menor cidade da Colômbia, com apenas 44.8 mil habitantes e uma área total de 15km<sup>2</sup>, sendo que a maior parte da sua área é rural 11 Km<sup>2</sup> (PDM 2016-2019). A cidade de Medellín tem dez municípios em sua região metropolitana, é a capital e maior cidade do departamento (equivalente aos estados brasileiros) de Antioquia, situada a 1.495 m de altitude no Vale de Aburrá nos Andes, na cordilheira central, é a segunda cidade mais populosa do país, com mais de 2.500.000 habitantes (SUA PESQUISA, 2019) e o segundo centro industrial da Colômbia, atrás somente da capital, Bogotá. A cidade de Medellín tem seu foco econômico na indústria têxtil e no desenvolvimento tecnológico que é fomentado principalmente pela atuação da Ruta N. Medellín tem mais de 15 instituições de ensino superior, públicas e privadas nos três níveis, incluindo a Universidade Nacional de Colômbia (nacional e pública), Universidade de Antioquia (departamental e pública) e a Universidade de Medellín (municipal e privada).

Fonte: elaborado pela autora.

#### 4.2.4 Problemas e Oportunidades (OM-1)

Segundo Schreiber et. al. (2000), após a apresentada a contextualização, o próximo passo da Metodologia *CommonKADS* é a realização do estudo sobre os problemas e oportunidades.

No caso da instrumentalização do *Framework* KBUD, existem dois pontos de vista convergentes: de um lado, problemas e oportunidades comuns às cidades e, de outro, questões mais específicas ao contexto do município de Sabaneta.

O *Framework* KBUD, conforme apresentado no Capítulo 2, já está testado e aplicado em diferentes cidades de distintas regiões do mundo. Dessa forma, o que se intencionou conhecer neste momento foram os problemas e oportunidades pertinentes ao estudo para a instrumentalização, sob duas óticas: das cidades em geral e do caso específico de Sabaneta, conforme apresentado Quadro 45, a seguir.

Quadro 45 - OM-1(Problemas e Oportunidades da Instrumentalização do KBUD).

| Dimensão OM-1             | Problemas e Oportunidades   |
|---------------------------|---|
| Definição da Organização  | A organização está representada primeiramente por cidades em geral e posteriormente especificamente pela cidade de Sabaneta   |
| Problemas e Oportunidades | <p><b>Problemas nas Cidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Complexidade na governança das cidades, uma vez que sua estrutura não acompanha o aumento da população e o desenvolvimento de novas tecnologias.</li> <li>Tomada de decisão na gestão municipal não está baseada em dados e informações que refletem o cenário atual, uma vez que seguem um planejamento realizado para períodos de 4 anos.</li> </ul> <p><b>Problemas específicos de Sabaneta</b></p> |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A governança não conta com novas tecnologias que dão suporte à tomada de decisões, se apoiando apenas em sistemas de controle.</li> <li>• Segue o planejamento proposto para a gestão de quatro anos e não tem seus dados de acompanhamento disponíveis em tempo real.</li> </ul> <p><b>Oportunidades para as Cidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar o conhecimento como agente de transformação nas cidades.</li> <li>• Organizar os dados e informações dos indicadores da cidade de acordo com a proposta do <i>Framework</i> KBUD.</li> <li>• Torna-los disponíveis de forma dinâmica e em tempo real quando possível.</li> <li>• Melhorar a governança por meio da transparência no acompanhamento do desempenho da cidade.</li> <li>• Tornar a tomada de decisão mais ágil e segura por meio da sua fundamentação por meio de dados e informações dinâmicas sobre a cidade.</li> </ul> <p><b>Oportunidades específicas para Sabaneta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhamento com a visão estratégica e com o valor de transparência do planejamento da cidade de Sabaneta.</li> </ul>   |
| Contexto Organizacional | <p><b>Contexto para as Cidades</b><br/>O contexto proposto para a utilização do instrumento é a administração municipal, funcionando como suporte para a governança e a tomada de decisões em todos os âmbitos nos quais é possível o acompanhamento de seus projetos pelos indicadores propostos pelo <i>Framework</i> KBUD. Também se beneficiam no contexto organizacional a população da cidade, uma vez que o sistema pode funcionar como uma forma de prestação de contas e transparência da gestão municipal.</p> <p>Existe uma tarefa específica quando se trata do contexto organizacional que é verificar a existência de algum outro <i>framework</i> que seja já aplicado à cidade e fazer um estudo comparativo com o KBUD para entender os resultados das análises por diferentes frameworks. Esse estudo foi realizado e está no item 4.2.2.1 deste capítulo.</p> <p><b>Contexto específico para a gestão municipal de Sabaneta</b><br/>Missão: na Administração de Sabaneta trabalhamos para promover o desenvolvimento integral da população e elevar sua qualidade de vida, por meio do uso efetivo de recursos, da prestação de serviços públicos e da promoção da participação cidadã.<br/>Visão: Em 2020, Sabaneta será o município modelo da Colômbia, dinâmico, organizado, participativo, justo, amigável, pacífico, com a melhor qualidade de vida e em paz com a natureza.<br/>Valores<sup>12</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de reconhecer e assumir os compromissos, obrigações e consequências das próprias ações.</li> <li>• Transparência: Comportamento humano com retidão que permite demonstrar ações claras, justas e não duvidosas.</li> <li>• Respeito: Reconhecer que as pessoas são diferentes e valorizar sua integridade e dignidade como ser humano.</li> <li>• Serviço: Trabalhar com atitude e convicção, orientado para satisfazer as necessidades dos outros.</li> <li>• Compromisso: É a atitude de disposição permanente para o cumprimento de uma função ou atividade.</li> <li>• Honestidade: Moderação e integridade na pessoa, em suas ações e palavras.</li> </ul> |
| Soluções                | <p><b>Soluções para o contexto das Cidades em geral e também para Sabaneta</b><br/>Instrumentalização do <i>Framework</i> KBUD que tem por objetivo desenvolver um sistema de informações que trata os dados da cidade de acordo com as diretrizes do <i>Framework</i> KBUD e possibilitar que seja integrado com os sistemas utilizados pela prefeitura para que se torne dinâmico e atualizado conforme cada dado esteja disponível.</p>   |

<sup>12</sup> Baseado nas diretrizes da administração municipal de Sabaneta, encontradas no Plano de Desenvolvimento Municipal 2016-2019 o contexto organizacional para a aplicação do instrumento do KBUD, encontra respaldo nos valores de transparência, apoiando a missão que a cidade tem de ser o município modelo em dinamismo e organização.

Fonte: adaptado de Schreiber et. al. (2000).

Após realizada a contextualização e observados os problemas e oportunidades para o desenvolvimento, o próximo item do capítulo trata dos aspectos variantes propostos pela metodologia *CommonKADS*.

#### 4.2.2.1 Análise comparativa do Framework Como Vamos? e KBUD

Nessa seção busca-se traçar um paralelo entre o *Framework* KBUD e o método utilizado pela organização *Como Vamos?*, que tem sido aplicado, de forma muito presente, na cidade de Medellín e em sua região metropolitana (regiões de demonstração da instrumentalização do KBUD na tese). A Rede Como Vamos? atua desde o ano de 2006 nessa atividade na Colômbia, seus principais objetivos são: governo mais eficaz e transparente; uma cidadania mais informada, responsável e participativa e incentivar o trabalho em parcerias.

Para atingir os propósitos o programa atua com dois enfoques diferentes que são avaliação e alcance. O intento da avaliação é saber como desenvolver as cidades por indicadores objetivos apresentados em seu documento de maior impacto que é o Relatório de Qualidade de Vida, realizado por meio de uma pesquisa de percepção pública, seguido por entrevistas com especialistas e workshops realizados com a população da cidade para conhecer profundamente sobre a qualidade de vida na cidade. O enfoque do alcance está em levar o programa para a maior quantidade de cidades possíveis no país, que atualmente está presente em 36 municípios (*Red Como Vamos?*, 2018). A seguir está apresentado o quadro com as dimensões do *Framework* do *Como Vamos?*.

Quadro 46 - *Framework* Como Vamos?

| Método <i>Cómo Vamos</i>                   |   |
|--|---|
| <b>Ativos das pessoas</b>                  | educação, saúde, emprego, segurança cidadã, cultura e recreação e esportes.                 |
| <b>Hábitat urbano</b>                      | habitação, serviços públicos, espaço público, mobilidade rodoviária e ambiente.             |
| <b>Governo e Cidadania</b>                 | participação cidadã, cultura e responsabilidade cidadã, finanças públicas e gestão pública. |
| <b>Entorno econômico e competitividade</b> | crescimento da produção, investimento e dinâmica empresarial.                               |

Fonte: Adaptado de *Red Como Vamos?* (2019).

No quadro apresentado a seguir estão expostos, de maneira comparativa, as dimensões de cada um dos frameworks para uma melhor compreensão de suas dimensões:

Quadro 47 - Comparativo dos *frameworks* do KBUD e *Como Vamos?*

| Framework KBUD                            |  | Método <i>Como Vamos?</i>                  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Desenvolvimento sócio-cultural</b>     | Estratégias efetivas e a construção das habilidades, da qualidade de vida, desenvolvimento social e intelectual das pessoas  | <b>Ativos das pessoas</b>                  | educação, saúde, emprego, segurança cidadã, cultura e recreação e esportes.                 |
| <b>Desenvolvimento Ambiental e Urbano</b> | <i>Clusters</i> de conhecimento, a qualidade do lugar, uma identidade sustentável, original, com design urbano e a preservação do meio ambiente                                    | <b>Hábitat urbano</b>                      | habitação, serviços públicos, espaço público, mobilidade rodoviária e ambiente.             |
| <b>Desenvolvimento Institucional</b>      | Na administração pública voltada para supervisionar o desenvolvimento, as estratégias, a inclusão democrática e transparente da igualdade social. Foco na participação das pessoas | <b>Governo Cidadania</b>                   | participação cidadã, cultura e responsabilidade cidadã, finanças públicas e gestão pública. |
| <b>Desenvolvimento econômico</b>          | indústria do conhecimento competitiva, criativa e inovadora  | <b>Entorno econômico e competitividade</b> | crescimento da produção, investimento e dinâmica empresarial.                               |

Fonte: elaborado pela autora.

Ambos estão baseados em quatro pilares principais, o primeiro é referente as pessoas, pensando em qualidade de vida e questões ligadas à educação. A próxima dimensão trata das questões urbanas que envolvem desde as moradias aos problemas relacionados ao meio ambiente, com um enfoque especial por parte do programa *Como Vamos?* na pesquisa sobre a qualidade de vida. O desenvolvimento institucional trata dos assuntos ligados ao poder público e também da cidadania e participação. O desenvolvimento econômico é onde o *framework* proposto pelo KBUD se preocupa mais com a questão da indústria do conhecimento e inovação e o programa *Como Vamos?* está mais focado em conhecer e avaliar os investimentos, produção e a dinâmica empresarial.

A diferença que existe na dimensão econômica mostra que o *Framework* KBUD foi desenvolvido e aplicado em cidades de países desenvolvidos, e em países em desenvolvimento as questões econômicas ainda são mais básicas, o que reflete o cenário de desenvolvimento ainda em estágios menores.

#### 4.2.5 Aspectos Variantes (OM-2)

O próximo passo consiste em verificar aspectos mais específicos da organização, o que a metodologia *CommonKADS* propõe que seja feito no quadro sobre aspectos variantes. Para o projeto de instrumentalização, foram verificados aspectos relacionados às cidades em geral e

os aspectos específicos da cidade de Sabaneta com relação a estrutura, processos, pessoas, recursos, conhecimento, cultura e poder. Os resultados estão no Quadro 48, a seguir.

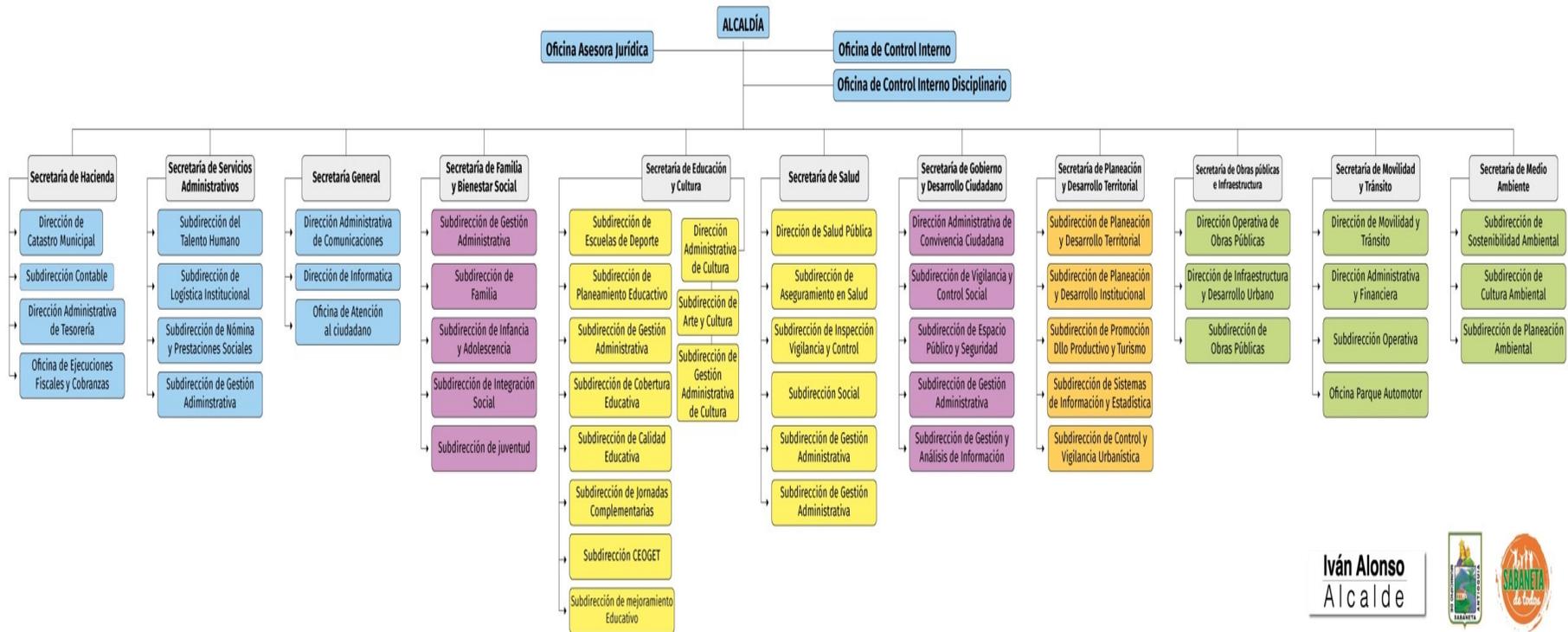
Quadro 48 - OM-2 (Aspectos Variantes na instrumentalização do KBUD).

| Dimensão OM-2   | Aspectos Variantes   |
|-----------------|--|
| Estrutura       | <p><b>Cidades:</b> a organização do sistema proposto consiste na prefeitura da cidade e sua relação de transparência com a população. Assim, nesta etapa deve-se considerar seu organograma e, em especial, as unidades responsáveis pelo planejamento urbano da cidade.</p> <p><b>Sabaneta:</b> no caso da Prefeitura de Sabaneta, seu organograma está representado na Figura 12. É um organograma com desenho tradicional, onde as nove áreas da administração pública respondem ao prefeito diretamente.</p>   |
| Processos       | <p><b>Cidades:</b> dentro da administração municipal existem inúmeros processos, que são representados como configurações da governança e seus elementos chave, abordados no Capítulo 2 da tese. A atividade que está mais diretamente ligada ao instrumento do KBUD é a tomada de decisão, que não é necessariamente um processo, mas uma parte do processo de governança, como apresentado na Figura 1</p> <p><b>Sabaneta:</b> no caso da Prefeitura de Sabaneta, o instrumento tem a intenção de funcionar como um suporte para a administração em geral, sendo utilizado nas diferentes secretarias da administração municipal para trazer alinhamento na tomada de decisões de uma maneira mais dinâmica e ágil. Possibilita também a rápida verificação dos resultados e impactos quando os indicadores são atualizados de forma dinâmica.</p> |
| Pessoas         | <p><b>Cidades e Sabaneta:</b> gestores municipais em posição de tomada de decisão que se beneficiam do suporte para a tomada de decisão. População que pode acompanhar o desempenho da cidade e seu desenvolvimento, tendo o KBUD como referencial.</p>  |
| Recursos        | <p><b>Cidades:</b> recursos de tecnologia como infraestrutura para a implantação, computadores e sistema de tecnologia como fonte de dados.</p> <p><b>Sabaneta:</b> para a versão de validação os recursos financeiros para a viabilidade do projeto foram fornecidos pela Ruta N, que financiou o desenvolvimento do instrumento por meio do programa de aceleração de negócios inovadores. Os recursos de tecnologia por parte da prefeitura de Sabaneta não foram trabalhados, somente se teve acesso a uma versão estática dos dados fornecidos pela prefeitura por meio do plano de governo para alimentar o sistema uma vez (este processo está mais bem detalhado no próximo item do capítulo).</p>   |
| Conhecimento    | <p><b>Cidades e Sabaneta:</b> conhecimentos sobre a administração pública e gestão de cidades. Muitos adquiridos de forma empírica após anos de experiência no serviço público.</p>  |
| Cultura e poder | <p><b>Cidades:</b> a administração municipal é uma estrutura hierárquica, com os cargos de poder por definição.</p> <p><b>Sabaneta:</b> a Cidade de Sabaneta igualmente tem a estrutura hierárquica bem definida, representada em seu organograma e também tem em seus valores expressa a cultura de cuidado com o bem estar das pessoas.</p>  |

Fonte: elaborado pela autora com base em Schreiber et.al. (2000).

Conforme mencionado no quadro anterior o organograma da prefeitura municipal de Sabaneta, está na Figura 12, a seguir.

Figura 12 – Organograma da prefeitura municipal de Sabaneta.



Fonte: *Plan Institucional de Archivos Alcaldía Municipal de Sabaneta - SERVAR S.A.S. Servicios Archivísticos, (2018).*

#### 4.2.6 Processos e Ativos de Conhecimento (OM-3)

Para que se possa fazer uma análise mais profunda sobre a instrumentalização do *Framework* KBUD, é preciso olhar a estrutura de governança proposta com suas tarefas características. A Metodologia *CommonKADS* orienta, para esta finalidade, o desenvolvimento do estudo sobre o Modelo da Organização – OM-3, realizando a descrição do processo em termos de tarefas.

Na instrumentalização do *Framework* KBUD, neste momento, a intenção é olhar para as linhas de condução da gestão municipal, designadamente no que se refere à governança. Isto foi realizado pela aplicação do modelo de governança de cidades de Castelnovo et. al (2016), apresentado na Figura 1, no Capítulo 2.

Os resultados da análise de contexto da tarefa da gestão e governança municipal estão apresentados no Quadro 49.

Quadro 49 – Análise de contexto (tarefa de tomada de decisão da gestão municipal).

**Necessidades:** A tarefa parte do princípio que é preciso identificar quais são as necessidades a serem atendidas. Na gestão municipal essa tarefa é complexa, pois existe a responsabilidade de prover inúmeros e diversificados serviços públicos. Em cada município essa tarefa pode ser orientada de diferentes formas, seguindo as leis orçamentárias, atendendo demandas dos conselhos e associações de bairro, seguindo o plano de governo entre outros. No caso da instrumentalização do *Framework* KBUD para fazer o estudo da cidade de Sabaneta foi utilizado o plano de governo, que já tem determinados os programas e as metas a serem alcançadas, bem como seus indicadores<sup>13</sup>.

**Serviços:** cada cidade tem a sua própria organização e configurações institucionais para prover os serviços que vão atender as suas necessidades. A intenção do presente estudo é oferecer um instrumento para acompanhar a efetividade da prestação dos serviços por meio do acompanhamento dos indicadores propostos pelo *framework* o KBUD.

**Tomada de decisão:** o processo de tomada de decisão é uma atividade chave na gestão municipal que conecta outros aspectos relevantes: a participação, a percepção e a confiança dos *stakeholders* e cidadãos, que por sua vez estão ligados aos processos de adoção e feedback (como demonstrado na Figura 1). A tomada de decisão precisa levar em consideração fatores que nem sempre são passíveis de serem mensurados, no entanto quanto maior a quantidade de dados e informações de apoio, mais assertividade.

**Adoção:** no momento da adoção as pessoas começam a usar os bens ou serviços. É uma fase que se mistura com a próxima que trata da avaliação dos serviços. Quando acontece o uso no processo da governança é que podem ser observados por exemplo os casos de praças, hospitais entre outros que foram construídos e não chegam a ser utilizados. Nesses casos o processo de adoção está comprometido, o que pode acontecer por inúmeros fatores e o acompanhamento dos indicadores críticos para a cidade favorece que os bens e serviços cheguem para a população na medida das suas necessidades.

**Valor gerado, resultados e impactos:** encontrar formas de medir o valor que foi gerado a partir da adoção do serviço público é olhar para toda a cadeia de passos da governança buscando entender os impactos de determinadas ações no desempenho geral de uma cidade. Neste item é que a

<sup>13</sup> A descrição deste trabalho está no item 4.6 desse capítulo.

instrumentalização do KBUD apoia a tomada de decisão e a governança de forma mais efetiva por meio do acompanhamento dos indicadores de resultados, sendo possível perceber o valor gerado e os impactos das ações.

Fonte: elaborado pela autora com base em Schreiber et.al. (2000).

Em seguida, a Metodologia *CommonKADS* sugere que o analista detalhe a(s) tarefa(s) afetas ao contexto do sistema baseado em conhecimento desejado. Para tal, no caso da instrumentalização do *Framework* KBUD à tomada de decisão da gestão municipal, foram detalhadas as tarefas descritas no Quadro a seguir:

Quadro 50 - OM-3 (Detalhamento das Tarefas KBUD)

| Tarefa   | Realizada por     | Onde                  | Ativos de conhecimento             | Intensiva em conhecimento | Relevância |
|--|-------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|------------|
| Contextualizar a cidade objeto da aplicação KBUD | Analista KBUD     | Escritório            | KBUD Cidade-alvo                   | SIM                       | 5          |
| Levantar os dados e indicadores da cidade-alvo   | Analista de dados | Prefeitura <i>Web</i> | Gestão de dados                    | NÃO                       | 3          |
| Sistematizar as informações da cidade alvo       | Analista de dados | Escritório            | Estrutura de dados do KBUD         | SIM                       | 4          |
| Realizar as análises KBUD da cidade              | Analista KBUD     | Escritório            | KBUD Gestão de cidades             | SIM                       | 5          |
| Comunicação dos Resultados da Análise KBUD       | Analista KBUD     | Prefeitura <i>Web</i> | KBUD Comunicação Gestão de cidades | SIM                       | 4          |

Fonte: elaborado pela autora com base em Schreiber et.al. (2000).

Como se pode verificar no Quadro 50, um processo de análise baseado no *Framework* KBUD exige usualmente o cumprimento de 5 tarefas, das quais 4 (quatro) são intensivas em conhecimento, a saber: (i) Contextualizar a cidade objeto da aplicação KBUD; (ii) Sistematizar as informações da cidade-alvo; (iii) Realizar as análises KBUD da cidade; e (iv) Comunicar os Resultados da Análise KBUD.

A seguir, os respectivos ativos de conhecimento dessas quatro tarefas intensivas em conhecimento, apresentadas no Quadro 50, são analisados conforme recomendado pela Metodologia *CommonKADS*, por meio da planilha OM-4.

## 4.2.7 Ativos de Conhecimento (OM-4)

No Quadro 51, a seguir, estão detalhados os cinco ativos de conhecimento identificados na etapa de análise de tarefas, conforme procedimento recomendado na Metodologia *CommonKADS*. O objetivo é verificar a natureza, autoria, beneficiário, forma, local, tempo e qualidade do ativo de conhecimento, considerando-se seu papel na cadeia de valor da organização (i.e., da análise KBUD da cidade-alvo).

Quadro 51 - OM-4 (Detalhamento dos Ativos de Conhecimento).

| Modelo da organização OM4            |                            | Ativos de conhecimento                              |  |   |  |   |
|--------------------------------------|----------------------------|---|--|---|--|---|
| <i>Ativo de conhecimento</i>         | <i>Possuído por</i>        | <i>Usado para</i>                                   | <i>Forma correta?</i>  | <i>Lugar correto?</i>   | <i>Tempo correto?</i>  | <i>Qualidade correta?</i>   |
| <i>Nome (conf. OM-3)</i>             | <i>Agente (conf. OM-3)</i> | <i>Tarefa (conf. OM-3)</i>                          | <i>Sim/Não e Comentários</i>   | <i>Sim/Não e Comentários</i>  | <i>Sim/Não e Comentários</i>   | <i>Sim/Não e Comentários</i>  |
| KBUD-cidade alvo                     | Analista KBUD              | Contextualizar a cidade objeto da aplicação KBUD    | <b>Não.</b> Requer análise da cidade-alvo dos estudos.                 | <b>Não.</b> Está exclusivamente com o analista e é de difícil reuso em novas análises       | <b>Não.</b> Depende da ação do analista e pode não estar disponível no tempo da decisão  | <b>Não.</b> É essencialmente tácito e de difícil representação em computador.   |
| Gestão de dados                      | Analista de dados          | Levantamento dos dados e indicadores da cidade-alvo | <b>Não/Sim.</b> Requer análise e integração com sistema ERP da cidade. | <b>Não/Sim.</b> Depende de a cidade ter sistemas de informação que permitam integração      | <b>Não/Sim.</b> Depende de a cidade ter sistemas de informação que permitam integração   | <b>Não/Sim.</b> Depende da qualidade dos sistemas utilizados e da prática de gestão na cidade-alvo                        |
| KBUD - Estrutura de dados            | Analista de dados          | Sistematização das informações da cidade-alvo       | <b>Não.</b> Requer análise da cidade-alvo dos estudos.                 | <b>Não.</b> É totalmente dependente da presença do especialista KBUD                        | <b>Sim/Não:</b> depende do sistema disponível na cidade e do projeto de integração   | <b>Sim/Não:</b> depende do sistema disponível na cidade e do projeto de integração  |
| KBUD - Gestão de cidades             | Analista KBUD              | Realização das análises KBUD da cidade-alvo         | <b>Não.</b> Requer a experiência e ação do especialista                | <b>Não.</b> Requer a experiência e ação do especialista                                     | <b>Não.</b> Requer a experiência e ação do especialista que podem ocorrer em tempo diferente da demanda por tomada de decisão. | <b>Não.</b> Se considerar que a qualidade se refere ao acesso síncrono ao tempo da tomada de decisão do gestor municipal. |
| KBUD- Comunicação e Gestão da cidade | Analista KBUD              | Comunicação dos Resultados da Análise KBUD          | <b>Não.</b> Requer a experiência e ação do especialista                | <b>Não.</b> Requer o especialista e não está na linguagem acessível ao gestor e ao cidadão. | <b>Não.</b> Requer a presença do especialista e pode estar defasada no tempo em relação à demanda.                             | <b>Não.</b> Se considerar que a qualidade se refere ao acesso síncrono ao tempo da tomada de decisão do gestor municipal. |

Fonte: elaborado pelo autor com base em Schreiber et.al. (2000).

Segundo Schreiber et. al. (2000), a planilha OM-4 é útil como uma análise de primeira ordem, pois permite identificar os conhecimentos que são significantes como ativos, especialmente aqueles utilizados pelos especialistas no domínio da tarefa. Os autores alertam para o fato de que a OM-4 pode ser mais importante para gestores do conhecimento do que propriamente para projetos de sistemas de conhecimento, uma vez que pode, inclusive, revelar pontos de melhoria na acessibilidade, tempo, espaço ou qualidade para os ativos de conhecimento.

No caso dos ativos de conhecimento presentes na análise KBUD, verifica-se que entre aqueles intensivos em conhecimento (i.e., conhecimento KBUD sobre a cidade-alvo, estrutura de dados KBUD, gestão da cidade KBUD e comunicação) há três intrinsecamente ligados à experiência, subjetividade e, portanto, à presença dos especialistas nas análises: conhecer a cidade alvo, a gestão da cidade e comunicar os resultados.

Isso ocorre porque, além do conhecimento sobre o *Framework* KBUD ou sobre técnicas complementares (ex. análise de cenários, tomada de decisão gerencial, etc.) é fundamental que o analista tenha experiência prévia em estudos de cidades, na geração, publicação e na divulgação de relatórios especializados. Todos esses conhecimentos são de natureza tácita e, como tal, de difícil modelagem, representação e implementação em um sistema baseado em conhecimento.

Assim, embora no princípio o projeto previa instrumentalizar o *Framework* KBUD na forma de um sistema de conhecimento<sup>14</sup>, nesta etapa de detalhamento das tarefas que incorrem na organização (cidade) durante uma análise KBUD, verificou-se que os ativos de conhecimento necessários são qualitativos, ou seja, essencialmente tácitos, o que requer experiência na compreensão de domínio específico da cidade sob análise.

Este tipo de conhecimento é de difícil representação em sistemas baseados em conhecimento e, no âmbito geral da tomada de decisão na gestão municipal, pode ser precedido pela geração e disponibilização de indicadores diretos e comparativos para o município em análise.

Assim, como resultado da etapa de modelagem da organização, após seguir a Metodologia *CommonKADS*, foi descoberto que, ao invés de um sistema baseado em

---

<sup>14</sup> Esta hipótese é corroborada na literatura: de acordo com Silva et.al. (2009 p.02) “gerir as informações produzidas em larga escala se configura como um grande gargalo em todas as áreas governamentais”, fazendo com que haja necessidade do uso de um sistema intensivo de conhecimento para dinamizar o processo de análise das informações.

conhecimento, a instrumentalização do *Framework* KBUD é melhor atendida por um sistema de informação baseado em indicadores, que permita a análise e o referencial de comparabilidade entre diferentes municípios.

Assim, um sistema que coleta os dados sobre uma cidade, organiza-os em informações, categorizadas em cada dimensão do KBUD, pode ser útil à tomada de decisão, ainda que não substitua o conhecimento do especialista.

Essa constatação está explicitada na análise de viabilidade, descrita a seguir.

#### 4.2.8 Análise de Viabilidade (OM-5)

Com os resultados do Modelo da Organização é possível seguir para a fase da análise sobre a viabilidade do projeto, conforme orienta a Metodologia *CommonKADS*. No Quadro 52, a seguir, estão registrados os resultados desse passo no projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD.

Quadro 52 - OM-5 (Análise de viabilidade da instrumentalização do KBUD).

| Dimensão OM-5          | Análise de viabilidade   |
|------------------------|--|
| Viabilidade de negócio | <p><b>Quanto ao escopo:</b> em que pese visar uma prova de conceito, o projeto de instrumentalização do KBUD, a partir dos resultados obtido no projeto financiado e aplicado aplicação na cidade de Sabaneta, mostrou-se viável e aplicável em outros contextos.</p> <p><b>Quanto a fatores esperados na organização beneficiária:</b> para utilizar o sistema de apoio à decisão proposto, a cidade deve ter plano de desenvolvimento urbano, de objetivos e metas de governança dos projetos relativos a este plano. Esses elementos são referenciais para que o sistema possa apoiar a governança e a tomada de decisões da administração municipal. Para a população, isso se reflete em transparência no andamento da gestão e no cumprimento das suas metas de uma forma clara e objetiva.</p>  |
| Viabilidade técnica    | <p><b>Quanto às dimensões de viabilidade técnica:</b> é verificada tanto no plano de desenvolvimento como de operação do sistema, além da disponibilidade de dados sobre o município em que será aplicado.</p> <p><b>Quanto ao contexto de aplicação:</b> em relação aos dados para o acompanhamento, verifica-se que os mesmos estarão disponíveis para cidades que dispõem de um plano de desenvolvimento urbano em aplicação. Além disso, existem tecnologias da informação apropriadas para dar suporte ao seu funcionamento. É necessário implementar ferramentas de captura de dados para cada uma das fontes, uma vez que podem ser provenientes de diferentes lugares e formatos como, por exemplo, como do orçamento e outros sistemas já existentes. Tecnicamente também existe a necessidade de fazer um primeiro trabalho de adaptação entre as diretrizes do KBUD e o plano de desenvolvimento da cidade.</p> |
| Viabilidade de projeto | <p><b>Quanto aos recursos e comprometimento do beneficiário:</b> para que um projeto de adoção do sistema proposto ocorra em uma cidade, sua gestão municipal deve prover recursos e, principalmente, diretrizes de transparência e governança de planejamento urbano. Assim, há necessidade de recursos financeiros que podem ser acessados por meio do orçamento municipal ou de programas que apoiam a inovação e o desenvolvimento. No caso de aplicação na cidade de Sabaneta, isso foi verificado pela Ruta N.</p>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Ações<br>Propostas | <p><b>Quanto ao sistema de conhecimento:</b> originalmente previa-se a instrumentalização do <i>Framework</i> KBUD por meio de um sistema baseado em conhecimento (SBC) que deveria ser incluso no processo de tomada de decisão municipal. Contudo, devido à natureza tácita do conhecimento do especialista de domínio e à existência de outras oportunidades para sistemas de apoio à decisão (mais especificamente, baseado em indicadores), optou-se pela descontinuidade do plano original de desenvolvimento de um SBC.</p> <p><b>Ação alternativa:</b> em que pese a decisão pela interrupção do plano original, o projeto de instrumentalização seguiu, agora para viabilização de um sistema de informação baseado em indicadores, também para inclusão no processo de tomada de decisão do gestor municipal.</p> |
|--------------------|---|

Fonte: elaborado pela autora com base em Schreiber et.al. (2000).

Como se pode verificar pelo resultado das análises da planilha OM-5, sobre a viabilidade do projeto de instrumentalização do *Framework* KBUD, em que pese o projeto ter domínio e contexto organizacional de aplicação adequados (i.e, KBUD e a cidade de Sabaneta, respectivamente), a natureza do conhecimento do especialista de domínio e a existência de soluções alternativas de mais efetividade ao ciclo de tomada de decisão do gestor municipal levaram à aplicação apenas do Modelo de Organização, sem necessidade de aplicação dos demais modelos. Ao invés disso, adotou-se estratégia alternativa, que foi a concepção e desenvolvimento de um sistema baseado em indicadores.

Ainda segundo Metodologia *CommonKADS*, quando no Modelo de Organização a opção não for por um sistema baseado em conhecimento, o analista deve verificar o potencial de impacto positivo à efetividade da organização também de sua proposta alternativa. No caso da instrumentalização via sistema de informação, essa justificativa encontra-se na literatura.

Segundo Nutini (2015) não há gestão possível sem o acompanhamento de um conjunto de indicadores que contenham premissas implícitas ou explícitas de causa e efeito. Portanto, é aconselhável criar um sistema que permita acompanhar o desempenho da cidade, especialmente quando esse for baseado um *framework* maduro, para que se possa dar confiabilidade ao gestor em seu futuro uso.

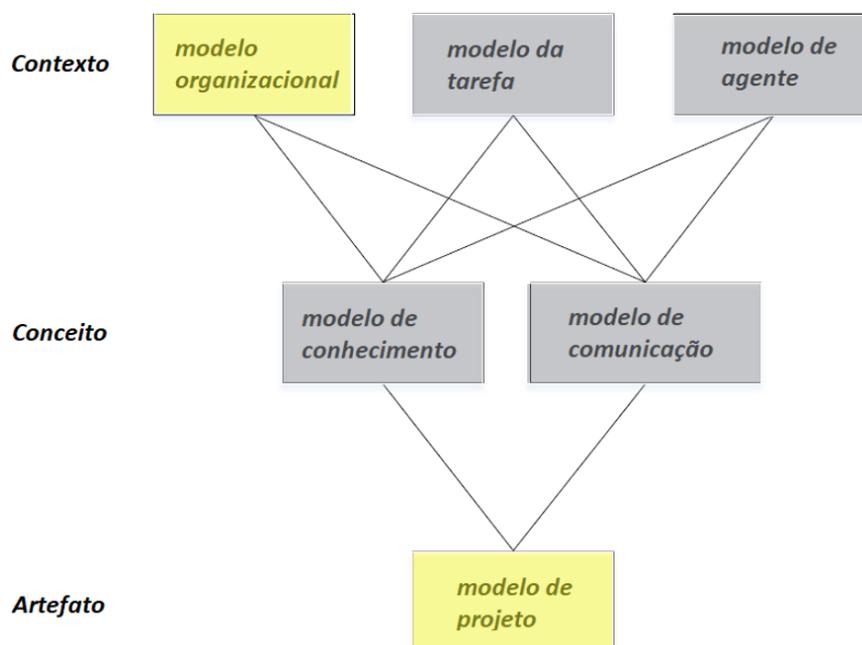
Nas próximas seções estão descritas as diferentes etapas do desenvolvimento do instrumento proposto na tese, a partir de sua caracterização como sistema de informação baseado em indicadores, incluindo sua aplicação no plano de governo da cidade de Sabaneta.

#### 4.2.9 Visão Geral da Aplicação da Metodologia *CommonKADS*

Na Figura 13 está representado o procedimento adotado com a Metodologia *CommonKADS*. Como indicado, a identificação de um Sistema de Apoio à Decisão Baseado em Indicadores, realizada na etapa do Modelo da Organização, indicou, também, a aplicação

direta para o plano de projeto, sem que fossem realizadas as etapas dos modelos de tarefa, agentes, conhecimento e comunicação.

Figura 13 - Visão Geral da Aplicação do *CommonKADS*.



Fonte: Schreiber et.al. (2000).

### 4.3 DESENVOLVIMENTO: SISTEMA BASEADO EM INDICADORES

Nesta seção é apresentado o sistema de informação que materializa a instrumentalização do *Framework* KBUD desenvolvida nesta tese.

Para tal, inicialmente retoma-se o referencial teórico-conceitual sobre este tipo de sistemas, que foi base para a classificação do projeto tecnológico realizado na tese. Após caracterizado o sistema, apresentam-se os elementos de seu plano de projeto (i.e., propósito e estrutura esperados) e, por fim, um conjunto de funcionalidades que efetivaram a instrumentalização-alvo da tese.

#### 4.4.1 Caracterização do Sistema Proposto

Quando o sistema-alvo é caracterizado como sistema baseado em conhecimento, o objeto foco do analista é o conhecimento que gera o valor na cadeia de processos organizacionais. Como visto anteriormente, no caso do KBUD, sua contribuição na tomada de decisão está baseada em fatores que incluem elementos não passíveis de plena mensuração ou

sistematização, pois dependem de análises tácitas que seres humanos realizam por experiência no domínio (o que os torna especialistas do conhecimento).

Em sistemas de informação, contudo, o foco do analista está na cadeia de valor dados-informação, construtos cuja natureza se apresenta estruturada e passível de representação em computadores por diferentes modelos de sistemas.

Ambos os campos, sistemas de conhecimento e de informação, contudo têm em comum o fato de que seus métodos são sociotécnicos, pois examinam para além do sistema tecnológico, incluindo o sistema social e os processos conduzidos pelos protagonistas desse sistema sociotécnico, investigando o fenômeno que emerge quando eles interagem no conjunto (GREGOR, 2006).

De forma específica, um sistema de informação diz respeito ao uso de artefatos em sistemas de interação entre seres humanos e máquinas e é uma ferramenta que dá suporte a um sistema de trabalho complexo, de natureza sociotécnica (ALTER, 1999).

Ainda de acordo com Alter (1999) um sistema de informação é um sistema com funções limitadas ao processamento de informações executando seis tipos de operações: captura, transmissão, armazenamento, recuperação, manipulação e exibição de informações. O autor explica que o sistema de informação tem as seguintes características:

- Produzir informação;
- Automatizar o trabalho executado por outros sistemas de trabalho;
- Servir outros sistemas de trabalho por meio de uma variedade de funções;
- Fornecer informações para a tomada de decisões;
- Estruturar ou controlar o trabalho ou até automatizar parte do trabalho;
- Apoiar o compartilhamento de informações;
- Coordenar e integrar o trabalho.

Seu uso pode ser determinado pelas exigências do sistema de trabalho, que é o ambiente macro onde

(...) o sistema de informações está inserido e os participantes humanos e / ou máquinas executam um processo de negócios usando informações, tecnologia e outros recursos para produzir produtos (e / ou serviços) para clientes internos ou externos. A maioria dos sistemas de trabalho pode ser subdividida em um conjunto de sistemas de trabalho menores. Por exemplo, pode-se considerar uma cadeia de valor inteira como um sistema de trabalho ou considerar etapas individuais de uma cadeia de valor como sistemas de trabalho separados. A escolha de como definir o sistema de trabalho em questão depende do problema e do analista (Alter, 1999 p. 12).

Os sistemas de informação são implementados dentro de uma organização com o objetivo de melhorar a eficácia e eficiência dessa organização (HEVNER; CHATTERJEE, 2004). Existem tipos de sistemas de informação que segundo O'Brien (2004), que se classificam de acordo com a sua categoria: (i) sistemas de apoio as operações, que basicamente processam

dados gerados por operações empresariais e os (ii) sistemas de apoio gerencial que fornecem informações e apoio necessários para a tomada de decisão eficaz pelos gerentes.

No caso de aplicação da tese, o sistema de informação que resulta da instrumentalização do *Framework* KBUD tem o objetivo de oferecer suporte à tomada de decisão na administração municipal e, com isso, prover mais transparência na comunicação dos resultados de desempenho e facilitar a governança.

Portanto, segundo sua missão, o sistema proposto pode ser classificado como um sistema de apoio gerencial e, mais especificamente, como um sistema de apoio à decisão – SAD. Segundo Amaral e Varajão (2000), um SAD é um sistema que ajuda na tomada de decisões não estruturadas fornecendo informações, modelos e ferramentas para que o tomador de decisão efetive suas análises.

Ainda de acordo com Amaral e Varajão (2000), um SAD tem sua aplicação normalmente no nível tático e estratégico da organização, apoiando atividades de planejamento, organização e controle entre outras. Sua base de dados pode combinar informações da organização com outras fontes que são relevantes para a atuação da empresa como dados de ações da bolsa de valores, cotações de preços no mercado etc. Para tal, um SAD normalmente se agrega em processos de tomada de decisão semiestruturados (ou mesmo não estruturados) e geralmente segue um padrão para decisões repetitivas.

#### 4.4.2 Referenciais de Planejamento para o Sistema SAD Proposto

Uma vez caracterizado o sistema proposto como um SAD, iniciou-se seu projeto de concepção e desenvolvimento. Para tal, conforme sugerido no ciclo de gestão de sistemas de informação – SGI (AMARAL; VARJÃO, 2000), um ponto de partida recomendável está na atividade de planejamento do sistema de informação (*PSI*) – atividade de gestão que explicita o papel e elementos sociotécnicos que um sistema de informação deve ter para que apresente efetividade de forma alinhada à estratégia da organização que o adota.

Há diversos métodos para desenvolvimento de um PSI. Todos, contudo, recomendam que o projeto do sistema inicie definindo os seguintes elementos estratégicos: missão, público-alvo, indicadores de resultados esperados, recursos e infraestrutura necessários e arquitetura de dados proposta.

Assim, no projeto de desenvolvimento de um sistema de prova de conceito da instrumentalização do KBUD, foram identificados esses elementos, com os correspondentes resultados apresentados na Figura 14, a seguir.

Figura 14 – Referenciais de planejamento do sistema de informação proposto.

| Missão do Sistema   | Público-alvo  | Indicadores  | Recursos e Infraestrutura   | Arquitetura de Dados  |
|---|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser um SAD incluso na gestão e governança municipais para oferecer, em tempo real, indicadores baseados nas diretrizes do Framework KBUD e calculados a partir tanto de dados gerados no município, de forma comparável a padrões internacionais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interno:</b> tomadores de decisão nos três níveis hierárquicos da gestão municipal</li> <li>• <b>Externo:</b> cidadãos interessados em acompanhar a evolução de sua cidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Efetividade do sistema:</b> nível de utilização, avaliação de performance, avaliação de performance, divulgação e impacto</li> <li>• <b>Recursos do sistema:</b> indicadores KBUD</li> </ul> | <p><b>Arquitetura tecnológica:</b> SGBD, arquitetura cliente-servidor, acesso web seguro e responsivo em escala, com extensibilidade de uso por múltiplas cidades</p> <p><b>Modo de utilização:</b> Modelo SaaS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Da cidade usuária:</b> fontes dos dados providas pela administração municipal, de acordo com o indicador a ser coletado</li> <li>• <b>Do repositório único:</b> base e modelo centralizado e comum a qualquer cidade usuária</li> </ul> |

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme se pode verificar na Figura 14, o sistema de informação que materializa a instrumentalização do Framework KBUD será um SAD a ser utilizado no processo de tomada de decisão da gestão municipal para que o administrador responsável tenha à disposição diretrizes fundamentadas no desenvolvimento urbano baseado em conhecimento. Além disso, o sistema deve utilizar tanto os dados gerados pelo próprio município usuário, como, também, ser capaz de referenciá-los com padrões internacionais (conforme preconizado pelo Framework KBUD e por todos os modelos baseados em indicadores).

Como tal, o SAD proposto pode ser útil a diferentes tomadores de decisão na cadeia de valor da gestão municipal, o que, também conforme apresentado na Figura 14, o torna potencialmente útil a diferentes público-alvo, tanto internos à gestão municipal como, também, entre cidadãos interessados em acompanhar a evolução de sua cidade.

Em relação aos indicadores de desempenho do SAD proposto, conforme indicado na Figura 14, seu futuro plano de implementação e utilização deverá estabelecer formas de medir o nível de utilização, de avaliar sua performance no apoio à tomada de decisão (ex. por cenário antes-depois de adoção do sistema), na divulgação interna e externa de sua efetividade e, também, em diferentes formas de avalia-lo no impacto da gestão pública. Cabe ressaltar, no entanto, que, por se tratar de uma prova de conceito, estes elementos não foram implementados no âmbito desta tese.

Ainda no quadro referente aos indicadores da Figura 14, estão aqueles previstos como sendo os próprios recursos do SAD proposto, ou seja, os que materializam o Framework KBUD e permitem a inserção de suas diretrizes no processo de tomada de decisão. Há, portanto, duas dimensões de análise de indicadores de projeto do sistema proposto: uma relativa à sua

efetividade no cumprimento de sua missão (prevista no PSI de qualquer sistema de informação) e outra específica à sua identidade (que é materializar incluir KBUD no processo decisório da gestão municipal).

Os dois últimos quadros na Figura 14 referem-se a elementos tecnológicos que viabilizam o SAD proposto. Em termos de recursos e infraestrutura, estão destacados os componentes de gestão de dados (Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD), bem como a demanda por conectividade via internet de forma segura e escalável (tanto no âmbito do município que a utiliza como na possibilidade de absorver continuamente novas cidades usuárias). A opção por *SaaS* (modelo *Software as a Service*) decorre de seu potencial em atender todos os requisitos de arquitetura tecnológica e de negócios para o sistema SAD proposto.

Finalmente, em relação à arquitetura de dados, o SAD proposto deverá combinar duas naturezas de fontes: as fontes das cidades usuárias, geradas por seus próprios sistemas de informação e a fonte centralizada, que recolhe, trata e transforma dados municipais publicamente disponíveis na Web. Esta combinação de fontes é necessária para que o SAD proposto possa, ao mesmo tempo, gerar indicadores KBUD do município usuário e, também, compará-los a outras cidades, quando possível.

#### 4.4.3 Projeto e Desenvolvimento do SAD Proposto

Conforme descrito anteriormente, o projeto do SAD proposto na tese foi concebido para instrumentalizar o *Framework* KBUD, verificado em sua utilidade para gestores públicos em Florianópolis e teve sua proposta de projeto aprovada e seu desenvolvimento viabilizado por programa de fomento do Centro Ruta N, com aplicação no município de Sabaneta, na Colômbia. No Quadro 53, a seguir, estão descritos os principais elementos do projeto de desenvolvimento do SAD proposto.

Quadro 53 - Descritivo do projeto e resultados de desenvolvimento do SAD.

**Local:** Florianópolis-BR (Concepção) e Medellín-COL (Codificação, Análise e PoC)

**Denominação:** Sistema KBUD

**Missão do sistema:** coletar os dados municipais e apresentar painéis de indicadores nas dimensões KBUD.

**Principais funcionalidades:** gestão dos dados municipais, visualização dos dados segundo dimensões KBUD, relatórios de uso, PDM, múltiplos perfis de usuários.

**Equipe de desenvolvimento:** Analista, Desenvolvedor de código e Analista DBA

**Tecnologias de desenvolvimento:** Linguagem Java, estrutura cliente-servidor, SGBD MySQL.

**Registro de propriedade intelectual:** SINOVA-UFSC (em andamento: protocolo 492774/dez-2019)

Fonte: elaborado pela autora.

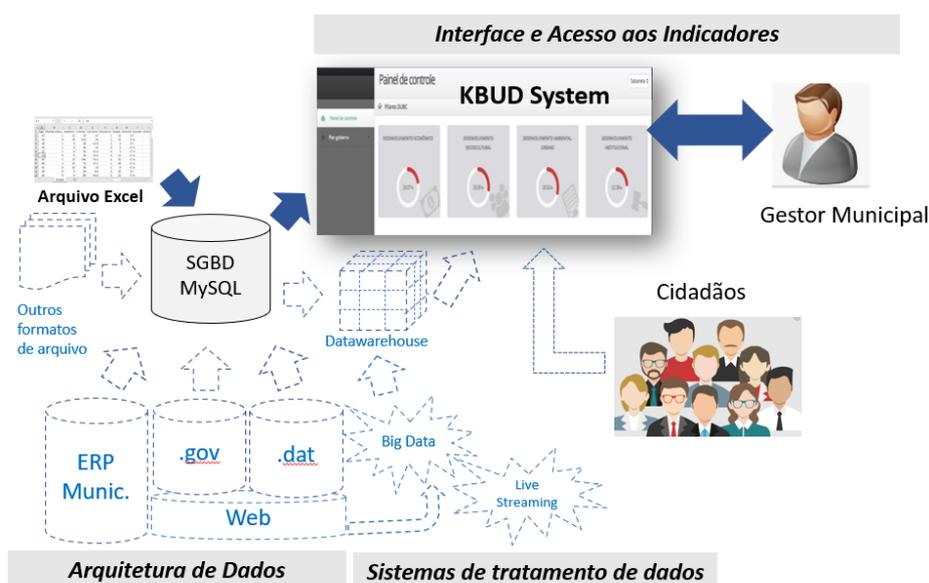
Como se pode verificar no Quadro 53, as etapas de concepção e análise foram realizadas, respectivamente, no Brasil e na Colômbia, sendo a primeira de estudo de viabilidade do projeto e a segunda referente às tarefas de modelagem de dados, estruturação dos serviços e recursos e projeto do desenvolvimento. Um analista de banco de dados e um desenvolvedor foram responsáveis pela criação do código fonte do SAD<sup>15</sup>.

O SAD foi criado com base em tecnologia Java, para ser acessado na forma cliente-servidor, o que viabiliza sua futura disponibilização como produto na modalidade SaaS (*Software as a Service*). Além disso, seu código está em processo de registro na Secretaria de Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina, em contrato de propriedade intelectual compartilhada entre a UFSC, pela autora, o orientador da pesquisa e a *startup*.

#### 4.4.4 Arquitetura Conceitual do SAD Proposto

Na Figura 15 a seguir está representada a arquitetura conceitual, tanto a do projeto atual como de possíveis evoluções tecnológicas no mesmo.

Figura 15 - Arquitetura Conceitual do SAD KBUD.



Fonte: elaborado pelo autor.

<sup>15</sup> Elaborado pela autora. e os profissionais de desenvolvimento criaram uma *startup* denominada “Heuristics”, para comercialização do futuro produto.

À esquerda da Figura 15 está ilustrada a arquitetura de dados do SAD KBUD. No alto da figura está o fluxo de dados implantado na versão atual do sistema, com a recepção de dados em formato de planilha Excel, que são integrados a um sistema gerenciador de banco de dados (i.e., MySQL) e, deste, levado à geração de indicadores por meio de software codificado na linguagem Java, chegando à camada de interface e acesso aos recursos do sistema por parte do gestor municipal.

Os demais elementos representados na Figura 15 indicam possibilidades futuras de evolução do SAD KBUD, na arquitetura de dados, nos sistemas que tratam os dados do município e, também, no universo de usuários interessados nos indicadores gerados para o município.

No âmbito da arquitetura de dados, uma das bases que podem ser integradas é a própria infraestrutura de dados gerada pela prefeitura, por meio de sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP). Estes dados cobrem normalmente a totalidade de setores socioeconômicos do município e podem ser levados à estrutura de dados do SAD KBUD. Além desses, dados sobre a cidade estão disponíveis em outras bases governamentais (ex. dados estaduais ou federais criados/mantidos por outras organizações públicas), como mostra a fonte “.gov”. Além disso, o movimento de dados abertos tem gerado uma gama de plataformas comuns de captura e disponibilização, em diferentes formatos, de dados públicos (representado na fonte “.dat”). Finalmente, a internet pode ser uma fonte adicional de origem de dados para os municípios, conforme representado pela fonte “*Web*”.

Em relação à camada de tratamento de dados, há uma gama de possibilidades tecnológicas para a evolução do SAD KBUD. Como representado na Figura 15, com mecanismos de *crawler* e busca automática de dados, o sistema pode se manter atualizado pela captura de dados do município em diferentes fontes, desde que tenha sistemas de captura, análise, compatibilização, e tratamento de dados em larga escala (ex. por meio de algoritmos de *big data*). O resultado é a ampliação constante do espectro de dados tanto do município como de outros que lhe sirvam de *benchmarks*.

Ainda na arquitetura de dados, a Figura 15 tem representado, no centro, um *Datawarehouse* (DW), estrutura integrada de dados para facilitar a geração de sistemas analíticos, tais como os utilizados em aplicações de *business intelligence*. A criação e atualização de uma estrutura DW permitirá ao SAD KBUD também aproximar-se da capacidade de gerar novas informações e, com o acréscimo de algoritmos, a geração de novos

conhecimentos sobre o município (ex. por meio de alertas ou sentenças afirmativas sobre os indicadores gerados).

Finalmente, à direita na Figura 15, estão representados os cidadãos, como potenciais interessados nos indicadores gerados e disponibilizados pelo SAD KBUD. Isto pode ocorrer em cidades que mantêm um sistema de gestão pública que incentive a participação cidadã. Para isto, o sistema necessita ampliação em módulos e recursos para acesso em larga escala por meio da *Web*.

#### 4.4.5 Módulos do Sistema SAD Proposto

Nesta seção são apresentados alguns requisitos e respectivos recursos desenvolvidos para o SAD de instrumentalização desenvolvido na tese, com o intuito de demonstração de seu potencial de utilidade no processo de decisão da gestão municipal.

No Quadro 54 estão descritos os quatro módulos do SAD desenvolvido na tese. Incluem os recursos de configuração e diferentes áreas de acesso a recursos do sistema. Foram estruturados segundo a classificação dos requisitos do sistema, descritos na próxima seção.

Quadro 54 – Módulos do Sistema SAD Desenvolvido.

- 01 – MÓDULO CONFIGURAÇÕES:** Módulo de cadastro dos dados da cidade-alvo, incluindo variáveis e indicadores utilizados no KBUD.
- 02 – MÓDULO PRINCIPAL:** Módulo de apresentação e acesso às funcionalidades do Sistema.
- 03 – MÓDULO DIMENSÕES KBUD:** Módulo de acesso aos gráficos do tipo radar com a apresentação dos resultados em cada dimensão KBUD.
- 04 – MÓDULO INDICADORES KBUD:** Módulo que permite o acesso a cada indicador KBUD, organizados por dimensão de análise do *framework*.

Fonte: elaborado pela autora.

#### 4.4.6 Requisitos do Sistema SAD Proposto

Para cada um dos módulos foram definidos requisitos, respeitando diretrizes recomendadas pela IEEE Std 830-1998 (*IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*). O Quadro 55 a seguir apresenta os principais requisitos funcionais do SAD desenvolvido.

Quadro 55 – Requisitos funcionais do Sistema SAD Desenvolvido.

|   |
|---|
| <p><b>01 – MÓDULO CONFIGURAÇÕES</b></p> <p>01.01 – Cadastrar dados da cidade-alvo da análise</p> <p>01.02 – Cadastrar metas da cidade-alvo para cada dimensão e indicador KBUD</p> <p>01.03 – Registrar usuários do SAD, conforme perfis de uso</p> <p><b>02 – MÓDULO PRINCIPAL</b></p> <p>02.01 – Disponibilizar painel de controle com indicadores atuais da cidade-alvo</p> <p>02.02 – Classificar as áreas do painel por dimensão KBUD</p> <p>02.03 – Permitir que o usuário acione a dimensão KBUD em que deseja comparar indicadores</p> <p><b>03 – MÓDULO DIMENSÕES KBUD</b></p> <p>03.01 – Calcular os indicadores KBUD da dimensão escolhida no painel de controle</p> <p>03.02 – Dispor os indicadores em gráfico radar, em escala de 0 a 100</p> <p><b>04 – MÓDULO INDICADORES KBUD</b></p> <p>04.01 – Calcular indicadores da dimensão selecionada no Módulo de Dimensões KBUD</p> <p>04.02 – Apresentar metas da cidade-alvo de forma comparativa com indicadores KBUD</p> |
|---|

Fonte: elaborado pela autora.

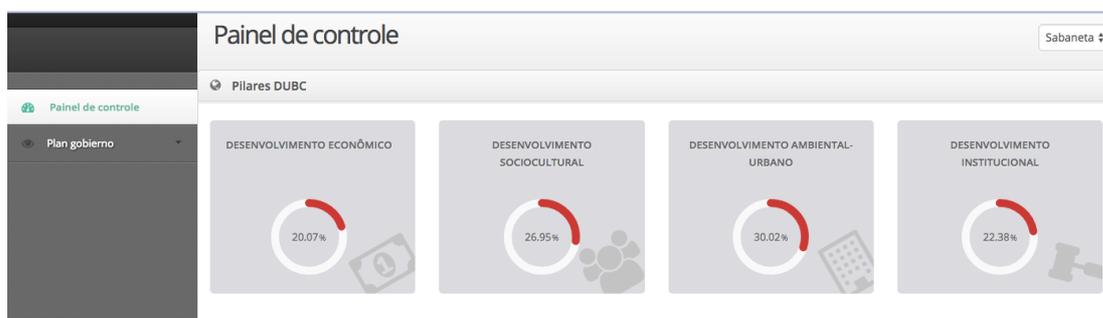
Com os requisitos funcionais definidos, o SAD proposto foi desenvolvido, respeitando, também, requisitos não funcionais e, como resultado, foi produzido um sistema que materializa a arquitetura conceitual representada pela Figura 15. A seguir são apresentadas as principais funcionalidades do sistema.

#### 4.4.7 Funcionalidades do Sistema SAD Proposto

Para acesso de seus recursos, o SAD desenvolvido possui um Painel de Controle, organizado conforme as dimensões do *Framework* KBUD, como apresentado na

Figura 16.

Figura 16 - Tela 1 (Painel de Controle).



Fonte: elaborada pela autora.

A imagem do painel de controle do SAD desenvolvido apresentada na Figura 16 representa o *dashboard* construído para visualização dados da cidade de Sabaneta. O Painel se apresenta com um resumo da situação dos indicadores em cada dimensão KBUD, conforme ilustrado na Figura 16 <sup>16</sup>.

Como se pode observar na Figura 16, os gráficos do painel de controle permitem observar o desempenho da cidade de Sabaneta<sup>17</sup> nas quatro dimensões previstas no *Framework* KBUD, considerando-se os dados para o ano de 2018 (quando foram inseridos dados correspondentes ao ano de 2017).

Na dimensão do desenvolvimento econômico a cidade apresentava um desempenho de pouco mais de 20% do valor total estipulado como meta. O desenvolvimento sociocultural apresenta aproximadamente 27%, o desenvolvimento ambiental – urbano pouco superior a 30% e o desenvolvimento institucional acima de 22%.

Ao acionar um dos gráficos síntese disponíveis no Painel de Controle do SAD, o tomador de decisão será levado à tela de detalhamento dos indicadores KBUD, onde terá acesso a um gráfico do tipo radar, com os indicadores específicos que levaram ao valor agregado das dimensões KBUD apresentados no painel inicial.

Este é o caso, por exemplo, dos gráficos apresentados na Figura 17 e na Figura 18, a seguir.

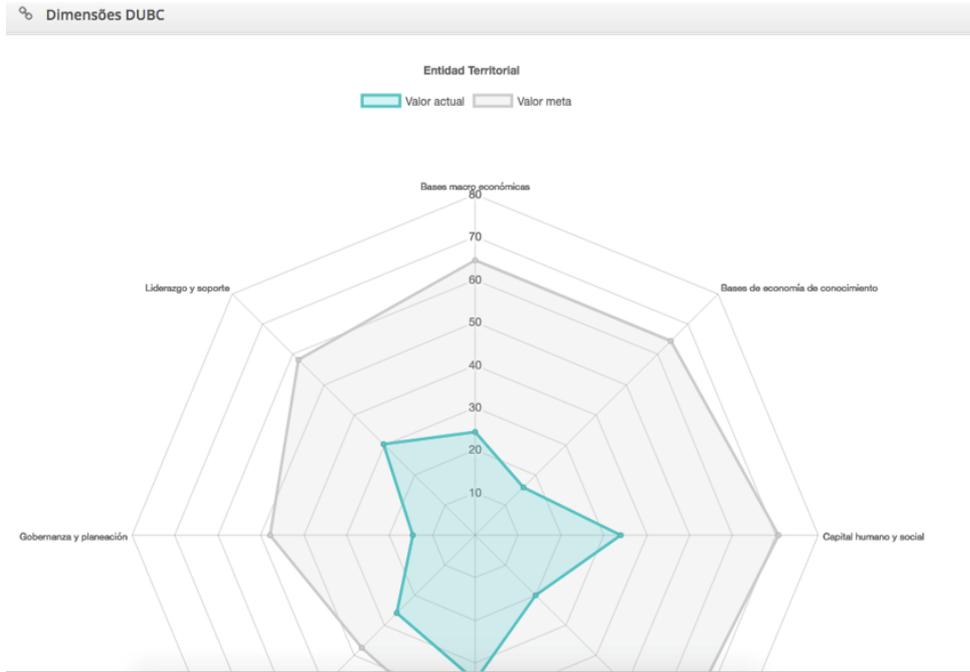
---

<sup>16</sup> No painel de controle do SAD há, ainda, uma aba - à esquerda da

Figura 16 - que é específica para inserção do plano de governo municipal (no caso, o PDM de Sabaneta). Esse recurso, contudo, não foi implementado, pois não foi o objetivo do projeto atual acompanhar o plano de governo.

<sup>17</sup> As tabelas com os dados do município que resultam nos gráficos apresentados neste Capítulos estão nos anexos da tese.

Figura 17 - Tela 2 (Desempenho Sabaneta – visão 1)



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 18 - Tela 3 (Desempenho Sabaneta – visão 2)



Fonte: elaborada pela autora.

Como se pode verificar nos gráficos radares apresentados, o detalhamento comparativo dos indicadores no sistema SAD desenvolvido é feito por dimensão KBUD, com seus respectivos indicadores, calculados pelos indicadores apresentados na Figura 19.

Figura 19 – Indicadores de desenvolvimento municipal gerados pelo SAD proposto.

| INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>SOCIOECONÔMICO</b>  | <b>SOCIOCULTURAL</b>   | <b>AMBIENTAL-URBANO</b>  | <b>INSTITUCIONAL</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases macroeconômicas</li> <li>• Bases da economia do conhecimento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital Humano e Social</li> <li>• Diversidade e independência</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento urbano sustentável</li> <li>• Qualidade de vida e território</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Governança e planejamento</li> <li>• Liderança e Suporte</li> </ul> |

Fonte: elaborada pela autora.

A opção por gráficos radar, conforme ilustrado na Figura 17 e na Figura 18, permite tanto a comparação de status entre os indicadores, como, para cada um desses, a comparabilidade entre o valor meta (que deve estar previsto no PDM da cidade) e estado atual (oriundo das análises em tempo real dos dados municipais).

É por essa razão que os gráficos radares são coloridos. Com o conjunto das dimensões KBUD e respectivos indicadores colocados em um só gráfico, é possível comparar o desempenho de atual de cada uma delas (gráfico da cor verde) e os valores de meta (em cinza).

Com essa forma de visualização, objetiva-se levar o recurso de comparabilidade (*benchmark* entre dimensões KBUD) entre as diferentes áreas, para que a cidade possa conhecer seus pontos fortes e fracos e, assim, tomar melhores decisões sobre investimentos e o uso dos recursos, bem como analisar seu desempenho de uma maneira mais clara.

Além da comparabilidade geral entre todos os indicadores para as quatro dimensões KBUD, o sistema SAD desenvolvido permite, para cada dimensão, o acesso ao detalhamento das variáveis que geraram os indicadores síntese. Para isso, o modelo de gráfico adotado é o de barras, com cada uma correspondendo ao seu respectivo indicador (conforme descrito no Capítulo 2, no detalhamento do *Framework* KBUD).

A Figura 20, a Figura 21, a Figura 22 e a Figura 23, a seguir, apresentam imagens do sistema SAD desenvolvido e aplicado à cidade de Sabaneta.

Figura 20 - Tela 4 (Gráfico de Indicadores KBUD)



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 21 - Tela 5 (Gráfico de Indicadores KBUD)



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 22 - Tela 6 (Gráfico de Indicadores KBUD)



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 23 - Tela 7 (Gráfico de Indicadores KBUD)



Fonte: elaborada pela autora.

Como de pode verificar nos gráficos anteriores, os indicadores antes apresentados nos gráficos radar são levados a histogramas, de acordo com a respectiva macro área da dimensão KBUD (ex. “Governança e Planejamento” e “Liderança e Suporte” são macro áreas da dimensão “Institucional”).

Esta forma de apresentar os indicadores KBUD permite que o tomador de decisão tenha rápida e precisa visão de como está determinado fator de sua cidade em relação a uma meta

estabelecida no PDM. No caso de Sabaneta, por exemplo, como se pode verificar na Figura 23, na meta de “*marketing e branding* da cidade” até o momento da análise ainda não havia nenhuma ação na direção do alcance dessa meta. Já a meta de “governo eletrônico”, por outro lado, está bem próxima de ser plenamente alcançada. No caso da meta de “coesão e igualdade social”, por outro lado, foi alcançada plenamente no período da análise.

#### 4.4 DEMONSTRAÇÃO: APLICAÇÃO DO SISTEMA NA CIDADE-ALVO

##### 4.4.1 Plano de Desenvolvimento Municipal de Sabaneta

Na Colômbia quando a gestão municipal inicia um ciclo de governo é realizado um planejamento detalhado, com indicadores e as metas que se pretende atingir. Para a validação do instrumento foi feita uma análise do plano de desenvolvimento municipal de Sabaneta dos anos de 2016 – 2019. O Plano se chama *Plan de Desarrollo Municipal*<sup>18</sup> - PDM 2016-2019: *Sabaneta de Todos*, que é elaborado pela secretaria de planejamento e assinado pelo Prefeito da cidade.

O PDM de Sabaneta se propõe a dar continuidade ao que foi alcançado pelas gestões passadas e a funcionar como um guia para a gestão atual. Se compromete a trabalhar com transparência para uma gestão eficiente e eficaz com os objetivos de obter melhoria da qualidade de vida da população, com foco na sustentabilidade, com harmonia entre o uso do território, com a conservação e proteção dos recursos naturais e o bem-estar da população. Além disso tem por objetivo promover a igualdade de gênero, o combate à pobreza, a proteção do meio ambiente; buscando a convivência cidadã, a segurança e a gestão pública com foco no serviço comunitário. Para garantir a participação das pessoas em seu desenvolvimento foram realizadas pesquisas com moradores da zona urbana e rural bem como dos setores industriais, construtores, comerciantes, conselheiros, líderes políticos, Conselho de Planejamento Territorial, organizações comunitárias e religiosas, entre outros (PDM, 2016-2019).

O PDM está elaborado com base em cinco eixos principais, conforme apresentado no Quadro 56, a seguir.

---

<sup>18</sup> Tradução: Plano de Desenvolvimento Municipal de Sabaneta

Quadro 56 - Eixos estratégicos de Sabaneta.

| <b>Eixo</b>       | <b>Ênfase</b>           | <b>Objetivo</b>   |
|-------------------|-------------------------|---|
| Condições de Vida | Educação                | Educação de qualidade, aliando a educação e a inovação garantindo qualidade e a promoção da excelência pedagógica.  |
| Padrão de Vida    | Emprego                 | Promoção da ciência, tecnologia e inovação, incentivando o empreendedorismo, gerando oportunidades de emprego, aproveitando o potencial turístico e trabalhando articuladamente universidade, a empresa e o Estado  |
| Modos de Vida     | Espaço Público          | Implementação de estratégias para tornar eficaz o controle do desenvolvimento urbano, proteger o ambiente, criar espaços públicos para o uso de todos os cidadãos e a implementação de infra-estrutura e equipamentos com acessibilidade que garantam a mobilidade no território. |
| Relações de vida  | Entendimento            | Busca a compreensão da cidadania, por meio da implementação de um sistema de planejamento local, uma administração pública eficaz e confiável para os cidadãos e promover a cultura, a convivência e a participação ativa de todos.   |
| Proteção da vida  | Justiça, equidade e paz | Igualdade para todos os grupos da população, aplicando estratégias para a segurança e justiça, contribuindo para a paz.   |

Fonte: Adaptado de PDM 2016- 2019.

Os eixos estratégicos do PDM de Sabaneta abrangem vinte e oito programas estratégicos, conforme apresentado no Quadro 57, a seguir.

Quadro 57 - Eixos e programas estratégicos de Sabaneta.

| <b>Eixo</b>       | <b>Programas</b>   |
|-------------------|--|
| Condições de Vida | Educação para todos<br>Saúde para todos<br>Nutrição para esportes e recreação para todos<br>Habitação digna para todos<br>Serviços públicos para todos<br>Água potável e saneamento básico para todos        |
| Padrão de Vida    | Ciência, tecnologia e inovação para todos<br>Emprego para todos.<br>Empreendedorismo para todos<br>Desenvolvimento agrícola para todos<br>Competitividade e desenvolvimento para todos<br>Turismo para todos |
| Modos de Vida     | Espaço público e equipamento para todos<br>Ambiental<br>Desenvolvimento urbano para todas as infra-estruturas para todos<br>Transporte e mobilidade para todos   |
| Relações de vida  | Coexistência para todos<br>Cultura para todos<br>Participação do cidadão de todos<br>Fortalecimento institucional e governança para todos<br>Fisco municipal e finanças para todos                           |
| Proteção da vida  | Justiça e segurança para todos<br>Patrimônio para todos os grupos populacionais<br>Equidade para todos durante o curso da vida<br>Paz e pós acordos  |

Fonte: Adaptado de PDM 2016- 2019.

Dentro destes vinte e oito programas estão alocados cem subprogramas que trabalham com mais especificidade as metas a serem alcançadas e apresentam os indicadores que devem ser acompanhados, bem como os valores das metas estabelecidas.

#### 4.4.2 PDM e sua Relação com as Dimensões do KBUD

Para a aplicação do sistema que instrumentaliza o KBUD na cidade de Sabaneta, foi realizado um estudo comparativo entre o Plano de Desenvolvimento de Sabaneta 2016 – 2019 e o *Framework* KBUD com a intenção de fazer a correspondência entre os eixos estratégicos e as dimensões, buscando a melhor correlação entre os indicadores de cada um, para então obter os dados e inserir no sistema. O resultado deste estudo está apresentado no Quadro 58, a seguir.

Quadro 58 - KBUD x Eixos Estratégicos do PDM de Sabaneta (2016 – 2019).

| <b>Dimensões do KBUD</b>           | <b>Eixos estratégicos do PDM Sabaneta de Todos 2016 - 2019</b>  |
|------------------------------------|---|
| Desenvolvimento Econômico          | <p><b>EIXO ESTRATÉGICO II. NÍVEL DE VIDA</b><br/>           2.1 PROGRAMA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA TODOS<br/>           2.2 PROGRAMA: EMPREGO PARA TODOS<br/>           2.3 PROGRAMA: EMPREENDEDORISMO PARA TODOS<br/>           2.4 PROGRAMA: DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA PARA TODOS<br/>           2.5 PROGRAMA: COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO PARA TODOS<br/>           2.6 PROGRAMA: TURISMO PARA TODOS</p>   |
| Desenvolvimento Sociocultural      | <p><b>EIXO ESTRATÉGICO I. CONDIÇÕES DE VIDA</b><br/>           1.1 PROGRAMA: EDUCAÇÃO PARA TODOS<br/>           1.2 PROGRAMA: SAÚDE PARA TODOS<br/>           1.3 PROGRAMA: NUTRIÇÃO PARA TODOS<br/>           1.4 PROGRAMA: ESPORTES E RECREAÇÃO PARA TODOS</p> <p><b>EIXO ESTRATÉGICO IV. RELAÇÕES DE VIDA</b><br/>           4.1 PROGRAMA: COEXISTÊNCIA PARA TODOS<br/>           4.2 PROGRAMA: CULTURA PARA TODOS</p>   |
| Desenvolvimento Ambiental e Urbano | <p><b>EIXO ESTRATÉGICO I. CONDIÇÕES DE VIDA</b><br/>           1.5 PROGRAMA: DIGNA HABITAÇÃO PARA TODOS<br/>           1.6 PROGRAMA: SERVIÇOS PÚBLICOS PARA TODOS<br/>           1.7 PROGRAMA: ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO BÁSICO PARA TODOS</p> <p><b>EIXO ESTRATÉGICO III. MEIOS DA VIDA</b><br/>           3.1 PROGRAMA: ESPAÇO PÚBLICO E EQUIPAMENTO PARA TODOS<br/>           3.2 PROGRAMA: AMBIENTAL<br/>           3.3 PROGRAMA: PREVENÇÃO DE DESASTRES E ATENÇÃO PARA TODOS<br/>           3.4 PROGRAMA: DESENVOLVIMENTO URBANO PARA TODOS<br/>           3.5 PROGRAMA: INFRAESTRUTURA PARA TODOS<br/>           3.6 PROGRAMA: TRANSPORTE E MOBILIDADE PARA TODOS</p> <p><b>EIXO ESTRATÉGICO V. PROTECÇÃO DA VIDA</b><br/>           5.1 PROGRAMA: JUSTIÇA E SEGURANÇA PARA TODOS<br/>           5.2 PROGRAMA: EQUIDADE PARA TODOS OS GRUPOS POPULACIONAIS<br/>           5.3 PROGRAMA: EQUIDADE PARA TODOS DURANTE O CURSO DA VIDA</p> |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | 5.4 PROGRAMA: ACORDOS DE PAZ E PÓS ACORDOS   |
| Desenvolvimento Institucional | <b>EIXO ESTRATÉGICO IV. RELAÇÕES DE VIDA</b><br>4.3 PROGRAMA: PARTICIPAÇÃO DO CIDADÃO DE TODOS<br>4.4 PROGRAMA: FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E GOVERNANÇA PARA TODOS<br>4.5 PROGRAMA: FISCAL MUNICIPAL E FINANÇAS PARA TODOS |

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 59 apresenta os indicadores do PDM 2016 – 2019 de Sabaneta correlacionados com os indicadores do *Framework* KBUD, para mostrar a origem dos dados que são inseridos no sistema. Na coluna que apresenta o programa correspondente alguns indicadores estão descritos com a palavra indicador geral, que significa que o indicador é generalizado e não necessariamente precisa de um correspondente no plano, como é o caso do PIB.

Quadro 59 - Indicadores do KBUD x indicadores do PDM Sabaneta (2016-2019).

| Dimensão KBUD                 | Macro indicador                       | Descrição   | Correspondente no PDM  |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| Desenvolvimento Econômico     | Produto Interno Bruto                 | Produto Interno Bruto (PIB) per capita – análogo ao poder de compra em USD        | Indicador geral  |
|                               | Principais empresas internacionais    | Número de empresas entre as 500 principais empresas globais                       | Programa: empreendimento para todos  |
|                               | Investimento estrangeiro direto       | Relação de participação internacional em investimentos estrangeiros diretos       | Indicador geral (não disponível para Sabaneta)   |
|                               | Competitividade de Urbana             | Classificação do índice de competitividade urbana global                          | Programa: desenvolvimento agrícola para todos<br>Programa: competitividade e desenvolvimento para todos<br>Programa: turismo para todos                                    |
|                               | Economia da inovação                  | Ranking da cidade internacional em economia da inovação                           | Indicador geral (não disponível para Sabaneta)   |
|                               | Pesquisa e desenvolvimento            | Razão da despesa em investigação e desenvolvimento no PIB                         | Programa: ciência, tecnologia e inovação para todos  |
|                               | Pedidos de patente                    | Pedidos de patentes do Tratado de Cooperação de Patentes por milhão de habitantes | Indicador geral  |
|                               | Pool de trabalhadores do conhecimento | Razão entre profissionais e gestores e todos os trabalhadores do conhecimento     | Programa educação para todos:<br>Docentes e dirigentes capacitados em suas áreas do conhecimento   |
| Desenvolvimento Sociocultural | Investimento em educação              | Gastos públicos em educação   | Programa: educação para todos:<br>Programa: saúde para todos<br>Programa: nutrição para todos<br>Programa: esportes e recreação para todos<br>Programa: cultura para todos |

|                                    |                                   |  |   |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
|                                    | Base de habilidades profissionais | Proporção de residentes com mais de 18 anos com nível superior                             | Indicador geral   |
|                                    | Reputação da Universidade         | Rankings universitários mundiais   | Indicador geral   |
|                                    | Acesso de banda larga             | Relação de acesso a banda larga per capita   | Espaços públicos provisionados e mantidos para acesso à Internet durante o período de quatro anos     |
|                                    | Diversidade cultural              | Proporção de pessoas residentes no país mas nascidas no exterior                           | Indicador geral   |
|                                    | Tolerância social                 | Classificação internacional de tolerância do país  | Programa: convivência para todos  |
|                                    | Dependência sócio-econômica       | Razão entre a população idosa e a idade ativa  | Indicador geral   |
|                                    | Nível de desemprego               | Relação de desemprego  | Programa: emprego para todos  |
| Desenvolvimento ambiental e urbano | Formação de eco-cidade            | Ranking da cidade internacional em eco-cidade  | Indicador geral   |
|                                    | Uso de transporte sustentável     | Uso do modo de transporte sustentável para o deslocamento                                  | Indicador geral   |
|                                    | Impacto ambiental                 | Emissões de CO2 em toneladas métricas per capita   | Programa: habitação dignificada para todos  |
|                                    | Forma urbana e densidade          | Densidade populacional em pessoas por km <sup>2</sup>                                      | Programa: justiça e segurança para todos  |
|                                    | Qualidade de vida                 | Ranking da cidade internacional em qualidade de vida                                       | Programa: serviços públicos para todos<br>Programa: desenvolvimento urbano para todos                 |
|                                    | Custo de vida                     | Ranking internacional da cidade no custo de vida   | Programa: transporte e mobilidade para todos  |
|                                    | Habitação acessibilidade          | Relação entre o PIB per capita e o preço médio de residência                               | Programa: ambiental   |
|                                    | Segurança pessoal                 | Ranking da cidade internacional em segurança pessoal                                       | Programa: espaço público e equipamentos para todos  |
| Desenvolvimento Institucional      | Eficácia do governo               | Nível de eficácia do governo   | Programa: fortalecimento institucional e governança para todos  |
|                                    | Governança eletrônica             | Ranking de cidade internacional em governo eletrônico                                      | Programa: fortalecimento institucional e governabilidade para todos                                   |
|                                    | Planejamento estratégico          | Nível de estratégias de KBUD em planos estratégicos regionais e locais de desenvolvimento  | Programa: paz e pós-acordos   |
|                                    | Branding da cidade                | Ranking internacional da cidade em marca da cidade   | Programa: fortalecimento institucional e governança para todos  |
|                                    | Liderança efetiva                 | Nível de liderança institucional e gerencial na supervisão do KBUD                         | Campanhas para fortalecer a cultura do autocontrole nos processos de auditoria                        |
|                                    | Parceria estratégica e networking | Nível de hélice tripla e PPPs e ranking mundial de redes globais                           | Programa: participação do cidadão de todos<br>Programa: patrimônio para todos os grupos populacionais |
|                                    | Engajamento da comunidade         | Nível de mecanismos institucionais para a construção de comunidades e participação pública | Mesa redonda para a articulação de prestadores de serviços públicos criada                            |

|  |                           |   |                 |
|--|---------------------------|---|-----------------|
|  | Coesão social e igualdade | Nível de desigualdade de renda no coeficiente de gini | Indicador geral |
|--|---------------------------|---|-----------------|

Fonte: elaborado pela autora.

Para obter os valores inseridos no sistema foi feita uma correspondência com o PDM como exemplificado no Quadro 60, a seguir.

Quadro 60 - Macro indicador “principais empresas internacionais”.

| Dimensão                  | Macro indicador                    | Descrição   | Correspondente no PDM               |
|---------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Desenvolvimento Econômico | Principais empresas internacionais | Número de empresas entre as 500 principais empresas globais | Programa: empreendimento para todos |

Fonte: elaborado pela autora.

O programa Empreendimento para todos está fundamentado em subprogramas apresentados Figura 24 a seguir.

Figura 24 - Programa empreendimento para todos.

| PROGRAMA                         | INDICADOR DE RESULTADO  | UNIDAD DE MEDIDA | LÍNEA BASE | META   |
|----------------------------------|---|------------------|------------|--------|
| <b>EMPRENDIMIENTO PARA TODOS</b> | Inversión territorial per cápita en emprendimiento  | Pesos            | 3.436      | 38.566 |
|                                  | Mortalidad emprendedora en el municipio (Empresas y emprendimientos que sobreviven a los primeros 5 años) | Número           | 3          | <= 3   |

Fonte: PDM Sabaneta de Todos 2016 - 2019.

Os dados utilizados para alimentar o sistema nesse caso são os do indicador de mortalidade empreendedora no município, uma vez que em se tratando de uma cidade muito pequena em extensão territorial e estar inserida na região metropolitana de Medellín que é um grande centro de negócios, Sabaneta funciona como uma cidade dormitório, onde as pessoas têm suas residências e em sua maioria se deslocam para Medellín para trabalhar. Os demais valores dos indicadores que são utilizados para alimentar o sistema estão nas planilhas nos anexos deste documento.

#### 4.5 IMPLICAÇÕES DA INSTRUMENTALIZAÇÃO DO FRAMEWORK KBUD

O projeto e desenvolvimento do SAD visou efetivar uma prova de conceito do processo de instrumentalização do *Framework* KBUD proposto na tese. Essa instrumentalização, por sua vez, teve o propósito de trazer subsídios para melhoria da qualidade na tomada de decisão da gestão municipal.

Assim, nesta seção, abordam-se alguns dos aspectos referentes às implicações do SAD desenvolvido e aplicado na tese, conforme observado tanto na sua aplicação na cidade de Sabaneta, como, também, no referencial teórico abordado na tese.

No Quadro 61, a seguir, apresentam-se os critérios de análise pelo qual se verificou o potencial de impacto da instrumentalização do *Framework* KBUD na gestão municipal, por meio da inserção de um SAD, bem como uma breve descrição dos cenários com e sem a inserção desse instrumento na aplicação do KBUD e na tomada de decisão.

Quadro 61 – Análise do potencial de impacto da instrumentalização KBUD.

| Dimensão de Análise | Critérios de aplicação do <i>Framework</i> KBUD    | Sem Instrumento   | Com o SAD proposto   |
|---------------------|--|---|--|
| Governança de Dados | Coleta de dados                                    | Pesquisa <i>ad hoc</i>  | <i>Datawarehouse</i> , BI e IA   |
|                     | Temporalidade                                      | Passado   | Passado, presente e futuro   |
|                     | Acesso   | Restrito ao público que se interessa pelo tema pelas publicações                              | Facilitado para as pessoas por meio da disponibilização do acesso em website.                      |
| Tomada de decisão   | Relação com a estratégia municipal                 | Desconexo de plano de municipal e baseado nas escolhas do analista                            | Conectado ao plano municipal, com indicadores, relatórios e análises dinâmicas.                    |
|                     | Análises   | Estáticas   | Dinâmicas  |
|                     | Relatórios de desempenho                           | Prescritivos e estáticos  | Analíticos e em tempo real   |
|                     | Comparabilidade inter-cidades ( <i>benchmark</i> ) | Exige que os analistas utilizem mesmos critérios e dimensões em suas análises qualitativas    | Facilitada pela comparabilidade de estrutura de dados, indicadores e relatórios do sistema.        |
| Aplicação do KBUD   | Resolução de problema                              | Analítico Prescritivo   | Sintético Preditivo  |
|                     | Instrumento de apoio                               | Planilhas e textos (casos descritivos e qualitativos)   | Sistema SAD  |
|                     | Generalização para diferentes cidades              | Complexa, pois depende de pesquisa e análise de dados a cada vez que se realizam as análises. | Facilitada uma vez que o sistema é implementado uma vez e depois é somente alimentado pelos dados. |
|                     | Comunicação  | Por meio de publicações de artigos, relatórios, conferências etc.                             | Acesso ao sistema em tempo real e interoperabilidade em redes sociais.                             |

Fonte: elaborado pela autora.

Como se pode verificar no Quadro 61, a instrumentalização das diretrizes e indicadores do *Framework* KBUD tem impacto em, pelo menos, três dimensões: na governança dos dados municipais que servem de referência ao KBUD, no processo de tomada de decisão do gestor municipal e no próprio método pelo qual o analista de cidades aplica o KBUD em seus estudos.

Nas seções a seguir são descritos os principais fatores de implicação da instrumentalização proposta na tese em aplicações do *Framework* KBUD na gestão municipal.

#### 4.5.1 Implicações à Governança de Dados

O acesso, gestão e tratamento dos dados municipais é uma das tarefas mais intensivas em um projeto de aplicação do *Framework* KBUD. Conforme apresentado no Quadro 61, a adoção do SAD proposto implica em melhorias em pelo menos três fatores: na coleta de dados, na temporalidade da análise e no acesso futuro aos resultados gerados.

Com o SAD proposto, devido ao projeto de arquitetura de dados e à previsão de integração com o SGBD disponível na gestão municipal, o processo *ad hoc* de coleta de dados, usualmente adotado nos projetos KBUD, passa a ser sistematizado e contínuo. Para isso, tecnologias como *datawarehouse (DW)*, *business intelligence (BI)* e técnicas inteligência artificial (ex. *big data*) podem ser agregadas ao SAD (dependendo da infraestrutura tecnológica do município em análise ou do projeto de continuidade da prova de conceito).

Outro impacto da adoção do SAD proposto está no fato de que as análises KBUD deixam de ser baseadas exclusivamente em um período específico de dados coletados e passam a ser acumuladas em uma memória, o que permite gerar indicadores em diferentes períodos do passado, analisar a situação presente e futuro (neste caso, dependendo do acréscimo de recursos de análise prospectiva ao SAD).

Finalmente, ainda sobre a governança de dados, a inserção do SAD proposto amplia a atual condição de visibilidade dos resultados de uma análise KBUD. Como os relatórios são descritivos e textuais, ainda que disponíveis em sites públicos, dependem do interesse e da busca proativa de parte dos leitores. Com o SAD, tanto a forma como a dinamicidade de apresentação se tornam diversificadas. Dependendo do grau de maturidade da governança pública e de conscientização do cidadão, as análises do município podem ser disponibilizadas de forma pública, conforme diretrizes de transparência e governo aberto.

#### 4.5.2 Implicações à Tomada de Decisão do Gestor Municipal

A segunda dimensão de fatores positivamente afetados pela inserção do SAD proposto diz respeito ao processo de tomada de decisão do gestor municipal. Segundo os fatores apresentados no Quadro 61, a adoção do SAD proposto implica em melhorias em pelo menos quatro fatores: na relação da análise KBUD com a estratégia do município, na dinamicidade das análises, nos relatórios de desempenho gerados e na comparabilidade com outras cidades.

Em termos da efetividade das análises KBUD, percebe-se que a inserção do SAD tem o potencial de conectar mais direta e constantemente (podendo-se ir até ao nível de monitoramento interno e externo, via sociedade) os fatores do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento às estratégias previstas no município. Isso se dá pela previsão de análise e

inclusão das dimensões e projetos do PDM no SAD. As aplicações gerais do KBUD não preveem o acesso e uso deste instrumento, mantendo-se gerais e inflexíveis à nomenclatura, prioridades e mesmo às características da cidade sob análise.

Outro fator marcadamente melhorado pela inserção do SAD proposto está na natureza dinâmica das análises viabilizadas pelo sistema. Em projetos KBUD, é crítica a dificuldade de se atualizar e comparar diversas situações da cidade sob análise, pois seus resultados são estáticos e específicos ao período estudado. Com o SAD, devido à arquitetura de dados criada e aos recursos de tratamento de dados, geração de variáveis e cálculo de indicadores, as análises podem ser dinâmicas, configuráveis para diferentes períodos.

Isso também se verifica no tipo de relatório de desempenho produzido com e sem o SAD proposto. Estudos realizados com o *Framework* KBUD costumam ser prescritivos e fixos ao período analisado. O gestor municipal pode estar tanto em período como em situações diversas das análises progressas. Já com o SAD, poderá customizar o período que deseja e solicitar a geração dos indicadores correspondentes, comparando-os, ainda, com metas de seu PDM.

Finalmente, ainda no âmbito da tomada de decisão, a inserção do SAD proposto permite que o gestor municipal possa comparar seus resultados com o de outros municípios<sup>19</sup>. Na aplicação direta do *Framework* KBUD esta comparabilidade depende tanto do fato de que os demais municípios a comparar também tenham sido analisados como da participação do especialista KBUD na interpretação das diferenças.

#### 4.5.3 Implicações à Aplicação do *Framework* KBUD

Por fim, conforme apresentado no Quadro 61, a adoção do SAD proposto traz potenciais vantagens a quatro fatores associados à aplicação do *Framework* KBUD: na resolução de problemas, no tipo de instrumento utilizado para apoiar as análises, na capacidade de generalização para futuros estudos e na forma de comunicação para diferentes audiências.

Em relação à estratégia de resolução do problema da análise da cidade, a inclusão do SAD viabiliza uma abordagem alternativa à técnica analítica descritiva do KBUD. A aplicação convencional do KBUD produz, além de indicadores, textos analíticos que permitem ao leitor compreender a situação da cidade analisada (i.e., é uma análise prescritiva). O SAD, por sua vez, gera indicadores nas dimensões KBUD, de acordo com a configuração desejada pelo

---

<sup>19</sup> Este recurso não está disponível na prova de conceito realizada, justamente porque o mesmo requer que o protótipo seja elevado à condição de produto, com mercado e inserção de novas cidades (ou, alternativamente, que projetos de fomento adicionais sejam feitos para mais municípios, a exemplo do que ocorreu em Sabaneta).

usuário, porém, sem a capacidade de geração de textos explicativos, o que requer mais conhecimento de domínio do gestor municipal<sup>20</sup> (i.e., é sintético preditivo).

Outra diferença natural entre a aplicação do KBUD com e sem o SAD está na instrumentalização utilizada pelo analista para gerar as análises. Convencionalmente, o KBUD pode ser gerado com sistemas de consulta, planilhas eletrônicas e processadores de texto, uma vez que seus resultados são normalmente apresentados em relatórios documentais. Já o SAD proposto, ao ser introduzido como possibilidade nas análises, pode melhorar substancialmente a qualidade e tempo de dedicado ao tratamento de dados, de um lado, sem, contudo, substituir a especificidade dos textos analíticos gerados para cada estudo que o analista KBUD é capaz de fazer.

Outro fator modificado pela inserção do SAD na aplicação do KBUD está no grau de generalidade dos estudos. A elaboração e aplicação de um modelo de dados e a sistematização do cálculo dos indicadores permite o acúmulo e, especialmente, a comparabilidade de indicadores entre diferentes cidades. Na aplicação convencional do KBUD, essa comparabilidade deve ser feita caso a caso.

Em contrapartida, não se deve perder de foco a necessidade que sistemas de informação operacionais, gerenciais e mesmo estratégicos devem atender nas organizações, que é sua adaptabilidade ao modelo e visão de gestão da organização beneficiária. No caso do SAD proposto, o desafio futuro é balancear sua evolução em termos de ferramenta dinâmica e constantemente conectada à operação da prefeitura com sua capacidade de geração de dados para efeitos de comparabilidade entre diferentes cidades.

Finalmente, o último fator impactado pela instrumentalização do KBUD via SAD é a comunicação. Na forma convencional, os resultados dos projetos de análise KBUD são divulgados via relatórios, publicação de artigos técnico-científicos ou trabalhos em conferências. O SAD não dispõe de recursos que gerem esses mesmos artefatos, porém, suas análises podem ser acessadas diretamente pelo interessado e, por se tratar de sistema de informação, é tecnicamente viável o desenvolvimento de serviços de interoperabilidade que possam levar seus resultados até mídias sociais, sempre que desejado.

---

<sup>20</sup> Também aqui evoluções do SAD para um sistema baseado em conhecimento podem prever, por exemplo, a geração de textos explicativos para os indicadores KBUD ou mesmo para ênfase de aspectos relevantes em benchmarks entre cidades.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste quarto capítulo foram apresentados a aplicação dos procedimentos metodológicos, os resultados da modelagem e do projeto de desenvolvimento de instrumentalização do *Framework* KBUD e os impactos verificados na gestão municipal.

Na primeira seção, foram apresentados os fatores que levaram à adoção da estratégia DSR que melhor se adequa ao objetivo de prova de conceito, conforme previsto na tese. Nessa opção, também se previu elementos de envolvimento do cliente (beneficiário), generalidade e gestão de incertezas do projeto. Buscou-se um projeto de desenvolvimento que manteve a referência um SAD que possa ser customizado e levado a diversas cidades, com características e perfis diferenciados. Em relação às expectativas de inovação e relevância prática, as análises solicitadas pelo método DSR revelaram, em cada etapa da aplicação do *CommonKADS*, que a instrumentalização mais adequada se dá por meio de um SAD.

Na segunda seção foram detalhados os passos adotados para a modelagem da instrumentalização do *Framework* KBUD, conforme preconizado pela Metodologia *CommonKADS*. Esses envolveram elucidar as questões de referência, os perfis e papéis dos protagonistas no projeto, o contexto organizacional da tarefa de tomada de decisão baseada em conhecimento urbano, bem como os problemas e oportunidades evidenciados no projeto realizado junto à cidade de Sabaneta, na região de Medellín na Colômbia, onde sistema desenvolvido foi aplicado. Após a análise dos aspectos variantes e dos processos e ativos presentes na tomada de decisão municipal, conforme características do KBUD, verificou-se que o conhecimento do analista é essencialmente tácito e, conforme discutido na análise de viabilidade, o mais recomendado para a instrumentalização é um sistema de informação de apoio à decisão (SAD).

Na terceira seção do capítulo, foram apresentados os elementos de planificação, desenvolvimento e utilização do SAD sugerido na etapa de modelagem. Seus referenciais de planejamento revelam uma missão de apoio à decisão na gestão municipal, com público-alvo tanto no setor governamental como na sociedade. O projeto desenvolvido também elucidou os elementos técnicos e tecnológicos, tanto para a solução na forma da prova de conceito, como para suas potenciais evoluções futuras.

Por fim, foram discutidas as repercussões do SAD, ou seja, as implicações que a instrumentalização do *Framework* KBUD traz para o atual processo vigente nas análises municipais baseadas no conhecimento urbano. Para isso foram descritos impactos em 11

fatores, organizados nas dimensões de governança de dados, tomada de decisão e na aplicação futura do KBUD.

Os resultados revelaram a efetiva contribuição qualitativa à decisão pública, com vinculação ao plano de desenvolvimento municipal e alternativas configuráveis de gestão de dados, geração e publicação de indicadores.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo descrevemos as principais conclusões e recomendações de trabalhos futuros da tese.

### 5.1 CONCLUSÕES

A crescente relevância das cidades como lócus de coletivos humanos e a conseqüente pressão nos gestores públicos por soluções robustas, ágeis e abrangentes têm sido destacadas na literatura como um desafio à gestão pública contemporânea.

Nesse sentido, o apoio à tomada de decisão em governança das cidades tem relevância estratégica no desenvolvimento urbano.

Quando o desafio consiste em incluir instrumentos que apoiem a tomada de decisão, geralmente surge a oportunidade de desenvolvimento de uma tecnologia e, mais especificamente, de sistemas de informação. Contudo, o fato de serem projetos de natureza tecnológica não os exime de tratar de todos os fatores socioculturais e socioeconômicos de cidades. Sem isso, corre-se o risco de falhas ao conectar as infraestruturas social e tecnológica nas cidades e de se perder a visão holística sobre a gestão municipal (ISMAGILOVA et. al, 2019), sem a qual a tecnologia é posicionada de forma mais restrita do que as TIC podem efetivamente oferecer às cidades em termos de conectividade e automação.

Nesta tese, partiu-se do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e da questão central de como apoiar a tomada de decisão na governança das cidades, considerando as diretrizes desse modelo.

Como descrito nas seções a seguir, ao buscar responder a sua questão de referência, esta tese cumpriu com objetivos de natureza conceitual e tecnológica, com procedimento metodológico com implicações para trabalhos futuros.

O objetivo geral da tese foi instrumentalizar o framework do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento - KBUD, visando apoiar a tomada de decisão na governança das cidades.

A instrumentalização foi alcançada após o cumprimento dos objetivos específicos de identificação dos fatores e desafios da tomada de decisão na governança municipal, a análise de robustez do *Framework* KBUD em desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, a concepção e desenvolvimento de um sistema para apoiar a tomada de decisão nesse contexto e, por fim, a análise de viabilidade de aplicação desse instrumento em um caso real de gestão municipal.

A seguir verifica-se de que forma e com que resultados cada um destes objetivos foi alcançado.

#### 5.1.1 Quanto à Tomada de Decisão na Gestão e Governança Municipal

Com relação à identificação dos fatores e desafios da tomada de decisão na governança municipal, previu-se a revisão de literatura sobre cidades. Para tal, conforme apresentado no Capítulo 2, foram explorados os conceitos de cidades, de forma cronológica, desde o conceito de cidade digital, com foco nos serviços online, no uso das TIC e o acesso à internet para um grande número de pessoas (COUCLELIS, 2004; LEE; LEE, 2014; ANTHOPOULOS, 2017).

A revisão mostrou que há diferentes abordagens sobre o conceito de cidade inteligente, já que não há consenso sobre uma única definição para o termo. Independentemente da diversidade de conceitos, contudo, para além do emprego de TIC, a maioria das visões sobre cidades inteligentes inclui fatores socioeconômicos que afetam a qualidade de vida das pessoas, por vezes com ênfase nas dimensões de sustentabilidade e do conhecimento.

Ainda como primeiro objetivo, a tese analisou o tema da governança (item 2.3 do Capítulo 2), que trata principalmente das relações entre pessoas, grupos de interesse, instituições e o governo e está no centro da gestão municipal. No levantamento realizado, destaca-se o trabalho de Castelnovo et.al (2016), que propõem uma estrutura de governança onde o fluxo tem início com a identificação da necessidade, a prestação do serviço, sua adoção e a verificação do valor gerado. Os principais desafios da tomada de decisão, objeto principal de atenção da tese, ocorrem especialmente na etapa de prestação do serviço ao cidadão (conforme discutido no item 2.4 do Capítulo 2), dada sua complexidade (COKELY et. al., 2016) e variabilidade do conhecimento do tomador de (McKENNA; SMITH, 2005).

Outra meta da tese associada à análise da governança municipal referia-se, especificamente, ao uso de indicadores na gestão das cidades, como apoio à governança. Como verificado, a adoção de indicadores cria uma linguagem comum, provê transparência à governança, suporte à tomada de decisões e meios para monitorar seu desempenho. Os indicadores têm a capacidade de trazer mais clareza dado que transformam em números e gráficos situações mais complexas (HUOVILA et. al., 2019).

Portanto, em relação ao primeiro objetivo específico, observa-se que a literatura revela que, a despeito de não haver um consenso sobre o termo cidades inteligentes, há um conjunto de fatores críticos à tomada de decisão do gestor municipal (especialmente na relação governo-sociedade) e que o emprego de indicadores pode apoiar a gestão pública nestes desafios. Além

disso, a revisão apontou a existência de diferentes modelos conceituais (*frameworks*) baseados em indicadores, com potencial de instrumentalização para apoiar a gestão municipal.

### 5.1.2 Quanto ao *Framework* KBUD

O segundo objetivo específico previa a análise de robustez do *Framework* KBUD, dada a escolha por sua referência na instrumentalização proposta. Para tal, realizou-se revisão da literatura, tanto quanto às características e dimensões do KBUD como quanto à sua aplicação em cidades de diferentes regiões no mundo.

Também foram analisados outros métodos baseados em indicadores (no item 2.5 do Capítulo 2), o que permitiu verificar que o principal objetivo dos modelos de análise de cidades baseados em indicadores está na classificação de cidades e não em apoiar a gestão municipal.

Para ter uma referência mais próxima com o caso de aplicação foi feita uma análise comparativa com o método utilizado pela organização denominada *Como Vamos?* que é a referência de estudo sobre cidades na Colômbia (onde se realizou a prova de conceito da tese).

Foi verificado que KBUD e *Como Vamos?* têm dimensões e indicadores semelhantes, com diferenças na dimensão econômica, em que o KBUD inclui a indústria do conhecimento competitiva, criativa e inovadora enquanto o *Como Vamos?* verifica o crescimento da produção, investimento e dinâmica empresarial. Essas diferenças refletem os estágios de desenvolvimento dos países de origem dos modelos (i.e, Austrália para o Prof. Yigitcanlar que é o autor do KBUD e a Colômbia onde fica a Rede *Como Vamos?*).

Para instrumentalizar a tomada de decisão na gestão municipal, a opção pelo *Framework* KBUD justifica-se pela sua maturidade (uma vez que já foi validado por meio da aplicação em análises de cidades com um enfoque mais qualitativo em cidades de diferentes regiões do mundo), efetividade (o KBUD traz uma visão clara sobre o desempenho da cidade nas suas dimensões e possibilita *benchmarking* entre cidades diferentes) e adequabilidade (possui estrutura simples, de fácil compreensão e que ao mesmo tempo olha para as dimensões da cidade de uma forma ampla e abrangente).

### 5.1.3 Quanto ao SAD Desenvolvido

Uma vez concluídas as etapas de revisão de literatura e análise e opção pelo *Framework* KBUD, o próximo passo foi definir o referencial metodológico para instrumentalizá-lo.

Dado que se trata de um projeto de natureza tecnológica, que visa produzir um artefato, adotou-se o *Design Science Research* (DSR) (DRESCH et. al., 2015), método organizado nas fases de concepção, desenvolvimento e aplicação do artefato.

No caso do sistema proposto, havia a suposição de identificar e representar o conhecimento como fator de referência ao *Framework* KBUD e como tal, previa-se um sistema baseado em conhecimento. Por esta razão, em complemento às diretrizes de projeto do DSR, acrescentou-se a Metodologia *CommonKADS*.

Conforme detalhado no Capítulo 4, a aplicação da Metodologia *CommonKADS*, já em seu modelo de organização, identificou que o conhecimento do especialista (analista KBUD) é essencialmente de natureza tácita e, como tal, de difícil representação e sistematização em agente inteligente não humano.

O mesmo modelo identificou, todavia, que há um conjunto de tarefas na tomada de decisão que requer coleta e tratamento de dados para geração de indicadores que, uma vez automatizados, podem qualificar e melhorar a efetividade do processo decisório do gestor municipal.

Como resultado, na análise de viabilidade proposta pela Metodologia *CommonKADS*, identificou-se a modificação da estratégia inicialmente prevista (i.e., desenvolvimento de um sistema baseado em conhecimento) para um projeto de desenvolvimento de sistema de informação baseado em indicadores, categorizado como um sistema de apoio à decisão – SAD.

#### 5.1.4 Quanto à Viabilidade de Aplicação do SAD

A análise de viabilidade da instrumentalização desenvolvida consiste na aplicação e verificação dos resultados do uso do sistema por parte de gestores municipais. A viabilidade refere-se tanto aos aspectos técnicos como socioeconômicos.

No plano tecnológico, a análise de viabilidade da proposta se deu por meio da aplicação do Método DSR, mais especificamente, na avaliação da etapa de demonstração. Para tal, foi elaborado e submetido projeto de desenvolvimento de um sistema de indicadores ao edital de aceleração da Ruta N em Medellín (região para a qual se dispunha do plano de gestão municipal e respectivos dados para aplicação no sistema proposto).

Com a aprovação da proposta, na próxima etapa foi dado início no desenvolvimento do sistema. Para sua validação, buscou-se, também, a parceria com a organização *Como Vamos?* de Medellín, dada sua representatividade no acompanhamento do desenvolvimento das cidades na Colômbia.

A instrumentalização ocorreu, portanto, após definição da organização-alvo, aplicação da Metodologia *CommonKADS* e respeito às diretrizes do método DSR. Sua viabilização foi demonstrada pela utilização e apresentação do sistema analistas em gestão municipal designados pela Ruta N.

Além disso, a solução desenvolvida passou pelas etapas de demonstração e avaliação do método DSR (conforme explicado no item 3.2.1), em que a instrumentalização do KBUD via SAD teve demonstrada sua aplicação e comparada seus resultados ao processo de tomada de decisão sem seu apoio.

Portanto, em relação à viabilidade do processo de instrumentalização proposto, verifica-se que, além do próprio desenvolvimento do sistema de informação baseado em indicadores, houve respeito ao preconizado nas etapas de demonstração e avaliação do DSR. Adicionalmente, houve submissão e contratação em proposta de chamada pública por sistemas de apoio à gestão pública municipal, aplicação e divulgação de seus resultados em âmbito público, nas áreas científica, de gestão pública e tecnológicas.

## 5.2 CONTRIBUIÇÕES À GESTÃO MUNICIPAL

Como descrito no Capítulo 1, a questão de pesquisa definida para esta tese foi identificar uma forma de prover apoio à tomada de decisão na gestão municipal, de um modo a incluir nesse processo diretrizes do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento.

Uma vez concluída a tese, verifica-se que a resposta se deu pela concepção, planejamento, desenvolvimento e aplicação (como prova de conceito) de um sistema de apoio à decisão, cuja estrutura e recursos têm base nas dimensões e indicadores KBUD.

Em decorrência, como descrito no Capítulo 4, uma gama de diferentes implicações se dá sobre o processo decisório municipal e, quando comparado, no próprio método convencional de aplicação do *Framework* KBUD.

Em síntese, os resultados obtidos na tese implicam em potenciais melhoramentos na tomada de decisão municipal, em futuras aplicações do *Framework* KBUD e na gestão e governança de dados necessários para tal. Assim, a instrumentalização deste modelo de análise para cidades se mostrou não somente viável, como recomendável, com uma gama de possibilidades de extensão, conforme descrito na seção a seguir.

## 5.3 TRABALHOS FUTUROS

Em termos futuros, a presente pesquisa pode ser ampliada nas dimensões conceitual, tecnológica e de aplicação, da seguinte forma:

### 5.3.1 Evolução Conceitual

Na revisão de literatura sobre o *Framework* KBUD, em trabalho de 2014, seu autor de referência, Tan Yigitcanlar, indicava que a natureza do modelo e as características de sistemas

de apoio à decisão permitiam prever a adequabilidade para que esses sistemas fossem potencializados pela adição de sistemas especialistas, para serem integrados à gestão municipal. Nesta tese, contudo, a aplicação de metodologia de Engenharia do Conhecimento revelou que a natureza do conhecimento aplicado nas análises KBUD e a forma com que seus indicadores são gerados tornam a aplicação de sistemas de informação de apoio à decisão prioritária ao desenvolvimento específico de técnicas de inteligência artificial. Para projetos futuros, espera-se que esta contribuição apoie tanto pesquisadores KBUD nos estudos dos processos decisórios e fatores de análise do método como, especialmente, aqueles interessados em desenvolver sistemas informatizados para levar o modelo à realidade aplicada.

Quanto ao modelo de referência adotado na governança de cidades, naturalmente, outras propostas de instrumentalização podem surgir a partir tanto da evolução do próprio Framework KBUD como da adoção de outros frameworks baseados em análises de indicadores.

Esse é o caso, por exemplo, de pesquisas que propõem a diferenciação de abordagens entre cidades de países industrializados e de países emergentes (e.g., DAMERI; BENEVOLO, 2016). Também é o caso de propostas de evolução do KBUD na atual forma de concepção e tratamento de suas dimensões, como por exemplo a evolução da dimensão econômica do KBUD, proposta por Sabatini, (2016).

Além disso, como demonstrado na revisão de literatura, a instrumentalização proposta também pode ser alcançada pela adoção de outro modelo/framework baseado em indicadores (ex. Modelo ODS proposto pelas Nações Unidas, Roda das cidades, etc.).

### 5.3.2 Evolução Tecnológica

Um primeiro elemento de evolução tecnológica desta tese refere-se ao tipo de sistema criado para apoiar a tomada de decisão do gestor municipal. A decisão tomada da etapa de desenvolvimento do Modelo de Organização de dar continuidade a um projeto de sistema de apoio à decisão e não a um sistema baseado em conhecimento pode ser revisitada, caso sejam inclusas técnicas de aquisição e representação do conhecimento de especialista no *Framework* KUBD. Assim, futuros trabalhos podem retomar as atividades de engenharia do conhecimento e verificar a existência de conhecimento implícito, que pode ser alvo de representação em sistema de conhecimento (ex. comparabilidade entre resultados de cidades avaliadas, que pode ser objeto de projeto de raciocínio baseado em casos).

O segundo ponto de evolução do sistema desenvolvido está em sua estrutura tecnológica, incluindo a arquitetura e escopo dos dados municipais e seu código fonte. Em relação à arquitetura de dados, por exemplo, evoluções no sistema podem uma pilha tecnológica

com aplicações como *big data* e geração de uma camada de análise multidimensional, com recepção online de dados sobre o município.

### 5.3.3 Plano de produto e inovação

Esta tese criou um sistema do tipo protótipo, com base em desenvolvimento experimental. Assim, há um conjunto de oportunidades de evoluções no posicionamento e nos serviços da tecnologia gerada, que podem ser apontados, após a experiência de avaliação de sua adoção na prática.

A instrumentalização do processo de apoio à tomada de decisão de governança em cidades com referencial no desenvolvimento urbano baseado em conhecimento possui amplo potencial de demanda na gestão municipal contemporânea. Para que o protótipo desenvolvido como prova de conceito possa ser a gênese de um projeto de produto para a gestão municipal, será necessário retomar o ciclo de PD&I, ou seja, prever projetos de protótipo, piloto e produto, bem como a elaboração de modelo de negócios que preveja sua sustentabilidade e adequabilidade (ex. se voltado a países emergentes ou a países de desenvolvidos).

Para tal, pode-se retomar alguns elementos discutidos na etapa de planejamento, no Capítulo 4, tais como a inserção de recursos que analisem a situação de tomada de decisão na prefeitura pré e pós adoção do SAD proposto. Também podem ser retomadas possibilidades verificadas na análise de impacto do SAD à gestão municipal (ex. permitir que indicadores KBUD que comparam meta e resultados atuais sejam imediatamente divulgados em mídias sociais ou permitir que alertas sobre diferenças meta x resultados sejam levados aos gestores de projetos específicos do PDM que afetam e são afetados pelos indicadores respectivos).

De forma mais específica ao sistema de informação desenvolvido na tese, cabe ressaltar que seus recursos não contemplam, na forma atual, serviços esperados em sistemas de apoio à decisão, tais como alertas ao usuário, acesso a cenários de simulação, múltiplos perfis de usuários (ex. por setor administrativo da prefeitura), entre outros.

Além dos fatores tecnológicos e mercadológicos, a evolução da solução protótipo dependerá, também, da adoção de modelo e tecnologias de governança de dados públicos, tanto gerados na administração municipal como disponíveis e obtíveis em plataformas de governo.

### 5.3.4 Evolução de Aplicabilidade

Para que a instrumentalização proposta seja adotada na prática da gestão municipal, além de solução tecnológica robusta, deve-se estabelecer estratégia de inserção diferenciada, de acordo com a maturidade da gestão municipal. Isso implica, por exemplo, diferenciar, por

prioridade as dimensões do KBUD ou explicitar problemas estratégicos específicos a que a gestão municipal deseja abordar prioritariamente em sua governança (ex. relação com cidadãos, projetos sustentáveis, aplicações de tecnologia da informação) e, posteriormente, apoio à decisão por meio de serviços configurado.

Um dos cenários de trabalhos futuros e contribuição potencial da tese está justamente na possibilidade que, uma vez instrumentalizado e levado a diferentes cidades, o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento possa se agregar a um conjunto de melhores práticas da gestão municipal, potencializando a troca de conhecimentos entre gestores municipais de diferentes cidades.

### 5.3.5 Evolução Multidisciplinar

Como indicado no Capítulo 1, esta tese guarda relação com diferentes campos do conhecimento e, como tal, permite diferentes desdobramentos e abordagens alternativas. A título de sugestão de trabalhos futuros, considerando-se as possibilidades ofertadas pelas áreas da gestão pública (particularmente, do Novo Serviço Público e da Avaliação de Programas) e da gestão organizacional (notadamente, gestão de mudanças), podem ser indicadas os seguintes desenvolvimentos futuros:

1. Quanto ao Novo Serviço Público: para além do apoio à decisão do gestor público, a adoção de diretrizes do NSP pode contribuir na definição de serviços de informação e no engajamento cidadão para o caso de o SAD desenvolvido ser levado ao acesso da população.
2. Quanto à Avaliação de Programas de Governo: dado que o SAD permite a inclusão de dados históricos sobre a cidade, pode-se ampliá-lo para incluir, também, os programas municipais e os indicadores de avaliação de monitoramento e impacto dos mesmos, conforme diretrizes e instrumentos da área de avaliação de programas.
3. Quanto à Gestão de Mudança Organizacional: pode-se estudar e identificar métodos e técnicas de análise e difusão da mudança organizacional no setor público, como forma de indução e facilitação da adoção do sistema desenvolvido por parte da prefeitura municipal da cidade beneficiada.

## REFERÊNCIAS

AHVENNIEMI, Hannele et. al. What are the differences between sustainable and smart cities?. **Cities**, v. 60, p. 234-245, 2017.

AKEN, Joan E. van. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of management studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

ALEXANDER, Anthony; KUMAR, Maneesh; WALKER, Helen. A decision theory perspective on complexity in performance measurement and management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 11, p. 2214-2244, 2018.

ALFORD, John. Why do public-sector clients coproduce? Toward a contingency theory. **Administration & Society**, v. 34, n. 1, p. 32-56, 2002.

ALKANDARI, A.; ALNASHEET, M.; ALSHAIKHLI, I. F. T. Smart cities: survey. **Journal of Advanced Computer Science and Technology Research**, v. 2, n. 2, p. 79-90, 2012.

ALLAM, Zaheer; DHUNNY, Zaynah A. On big data, artificial intelligence and smart cities. **Cities**, v. 89, p. 80-91, 2019.

ALLAM, Zaheer; DHUNNY, Zaynah A. On big data, artificial intelligence and smart cities. **Cities**, v. 89, p. 80-91, 2019.

ALTER, Steven. A general, yet useful theory of information systems. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 1, n. 1, p. 13, 1999.

AMARAL, L.; VARAJÃO, J. Planeamento de Sistemas de Informação, FCA-Editora de Informática. **Lda, Lisboa**, p. 228, 2007.

AMARAL, Luís; VARAJÃO, João. Planeamento de sistemas de informação. **FCA-Editora de Informática**, 2000.

ANTHOPOULOS, Leonidas G. **Understanding Smart Cities: A tool for smart government or an industrial trick?**. Cham: Springer International Publishing, 2017.

ANTHOPOULOS, Leonidas. Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. **Cities**, v. 63, p. 128-148, 2017.

ARENDT, Hannah. A condição humana. 10. Ed. **Rio de Janeiro: Forense Universitária**, p. 148, 2010.

BAUMEISTER, Roy F.; LEARY, Mark R. Writing narrative literature reviews. Review of general psychology, v. 1, n. 3, p. 311-320, 1997.

BÉLISSANT, Jennifer et. al. Getting clever about smart cities: New opportunities require new business models. **Cambridge, Massachusetts, USA**, v. 193, p. 244-77, 2010

BERRIEL, L. H. Lei 10.257/2001 ESTATUTO, DA CIDADE. Lei 10.257/2001. **Brasília: Ministério das Cidades**, 2001. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/44168/lei-10-257-2001-o-estatuto-da-cidade> Acesso em 23/03/2017

BEVIR, Mark. **Encyclopedia of governance**. Sage, 2006.

BOYD, Robert L. The 'Black Metropolis' revisited: A comparative analysis of northern and southern cities in the United States in the early 20th century. **Urban Studies**, v. 49, n. 4, p. 845-860, 2012.

BRUNI, Elisa et. al. Evaluation of cities' smartness by means of indicators for small and medium cities and communities: A methodology for Northern Italy. **Sustainable cities and society**, v. 34, p. 193-202, 2017.

BULKELEY, Harriet; KERN, Kristine. Local government and the governing of climate change in Germany and the UK. **Urban studies**, v. 43, n. 12, p. 2237-2259, 2006.

BUNGE, M. Understanding the world. **Dordrecht**: Reidel, 1983.

CABRITA, Maria do Rosário de Meireles et. al. Managing creative industries in the context of knowledge-based urban development. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 4, n. 4, p. 318-337, 2013.

CARAGLIU, Andrea et. al. Smart cities in Europe. In: **3rd Central European Conference in Regional Science – CERS**, 2009.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. **Journal of urban technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CARRILLO, Francisco Javier, BATRA, Surinder. Understanding and measurement: perspectives on the evolution of knowledge-based development. **International Journal of Knowledge-Based Development**, 2012.

CARRILLO, Francisco Javier; FLORES, Ricardo Emmanuel. 17. Measuring: knowledge-based development metrics, evolution and perspectives. **Building prosperous knowledge cities: Policies, plans and metrics**, p. 309, 2012.

CARRILLO, Francisco Javier. YIGITCANLAR, Tan. GARCÍA, Blanda, & LÖNNQVIST, Antii. **Knowledge and the city: Concepts, applications and trends of knowledge-based urban development**. Routledge, 2014.

CASTELLS, Manuel. **The informational city: Information technology, economic restructuring, and the urban-regional process**. Oxford: Basil Blackwell, 1989.

CASTELNOVO, Walter; MISURACA, Gianluca; SAVOLDELLI, Alberto. Smart cities governance: The need for a holistic approach to assessing urban participatory policy making. **Social Science Computer Review**, v. 34, n. 6, p. 724-739, 2016.

CHOURABI, Hafedh et. al. Understanding smart cities: An integrative framework. In: **2012 45th Hawaii international conference on system sciences**. IEEE, 2012. p. 2289-2297.

COHEN, BOYD. The Top 10 Smart Cities On The Planet. Fast Company, 11 Jan. 2011.

COHEN, Marvin S.; FREEMAN, Jared T.; WOLF, Steve. Metarecognition in time-stressed decision making: Recognizing, critiquing, and correcting. **Human Factors**, v. 38, n. 2, p. 206-219, 1996.

COHEN, Marvin S.; FREEMAN, Jared T.; WOLF, Steve. Metarecognition in time-stressed decision making: Recognizing, critiquing, and correcting. **Human Factors**, v. 38, n. 2, p. 206-219, 1996.

COKELY, Edward T. et. al. Decision making skill: From intelligence to numeracy and expertise. **Cambridge handbook of expertise and expert performance**, p. 476-505, 2018.

CORDEIRO, Alexander Magno et. al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007.

COSTA, Eduardo M.; OLIVEIRA, Álvaro D. Humane smart cities. In: **The Oxford handbook of interdisciplinarity**. Oxford University Press, 2017. p. 228.

COUCLELIS, Helen. The construction of the digital city. **Environment and Planning B: Planning and design**, v. 31, n. 1, p. 5-19, 2004.

CUPANI, Alberto. Filosofia da Tecnologia: um convite. **Florianópolis: Editora da UFSC**, 2011.

CUPANI, Alberto. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **Scientia e Studia, São Paulo**, v. 4, n. 3, p. 353-71, 2006.

DAMERI, Renata Paola; BENEVOLO, Clara. Governing smart cities: an empirical analysis. **Social Science Computer Review**, v. 34, n. 6, p. 693-707, 2016.

DAMERI, Renata Paola. Defining an evaluation framework for digital cities implementation. In: **International Conference on Information Society (i-Society 2012)**. IEEE, 2012. p. 466-470.

DENHARDT, Janet V.; DENHARDT, Robert B. The New Public Service: Serving. **Not Steering, New York: ME Sharpe**, 2003.

DESOUZA, Kevin C.; FLANERY, Trevor H. Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. **Cities**, v. 35, p. 89-99, 2013.

DRESCH, A., LACERDA, D. P., & JÚNIOR, J. A. V. A. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. **Bookman Editora**, 2015.

DUARTE, Fábio; SABATE, Joaquin. 22@ Barcelona: creative economy and industrial heritage—a critical perspective. **Theoretical and Empirical Researches in Urban Management**, v. 8, n. 2, p. 5-21, 2013.

EGER, John 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.

ERGAZAKIS, Kostas; METAXIOTIS, Kostas; PSARRAS, John. Knowledge cities: the answer to the needs of knowledge-based development. **Vine**, v. 36, n. 1, p. 67-84, 2006.

ESMAEILPOORARABI, Niusha; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Place quality in innovation clusters: An empirical analysis of global best practices from Singapore, Helsinki, New York, and Sydney. **Cities**, v. 74, p. 156-168, 2018.

ESTATUTO DA CIDADE. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/44168/lei-10-257-2001-o-estatuto-da-cidade>. Acesso em 23 mar. 2010

FAIRBANKS, R.P. The politics of urban informality in Philadelphia's Recovery House Movement. **Urban Studies** 48(12): 2555–2570. 2011.

FAIRBANKS, Robert P.; LLOYD, Richard. **Critical ethnography and the neoliberal city: The US example**. 2011.

FERNANDEZ-ANEZ, Victoria; FERNÁNDEZ-GÜELL, José Miguel; GIFFINGER, Rudolf. Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. **Cities**, v. 78, p. 4-16, 2018.

FERNANDEZ-MALDONADO, Ana Maria et. al. The role of organisational capacity and knowledge-based development: the reinvention of Eindhoven. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 1, n. 1/2, p. 79-96, 2010.

FERRARI, Rossella. Writing narrative style literature reviews. **Medical Writing**, v. 24, n. 4, p. 230-235, 2015.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. Estatuto da cidade comentado: Lei n. 10.257/2001: Lei do meio ambiente artificial. Editora Saraiva, 2017.

FIRJAN. Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/> Acesso em: 20 fev.2019

FLORIDA, Richard. **The rise of the creative class--revisited: Revised and expanded**. Basic Books (AZ), 2014.

FOUDA, Yasser ElSayed; ELKHAZENDAR, Deena Mohamed. A criterion for modelling the 'live-and-work' city index using sustainable development indicators. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 11, n. 1, p. 24-47, 2019.

GIFFINGER, R. et. al. Smart cities: ranking of european medium - sized cities, 2007. Disponível em: <http://www.smart-cities.eu> Acesso em 20 jun. 2018.

GIFFINGER, Rudolf; PICHLER-MILANOVIĆ, Nataša. **Smart cities: Ranking of European medium-sized cities**. Centre of Regional Science, Vienna University of Technology, 2007.

GLAESER, Edward L.; STEINBERG, Bryce Millett. Transforming cities: does urbanization promote democratic change?. **Regional studies**, v. 51, n. 1, p. 58-68, 2017.

GONZÁLEZ, J. A.; ROSSI, A. New trends for smart cities, open innovation mechanism in smart cities. **European commission with the ICT policy support programme**, 2011.

GORE, Julie; CONWAY, Gareth E. Modeling and aiding intuition in organizational decision making: a call for bridging academia and practice. **Journal of Applied Research in Memory and Cognition**, v. 5, n. 3, p. 331-334, 2016.

GREEN, Rosemary; BOWSER, Mary. Observations from the field: Sharing a literature review rubric. *Journal of Library Administration*, v. 45, n. 1-2, p. 185-202, 2006.

GREGOR, Shirley. The nature of theory in information systems. **MIS quarterly**, p. 611-642, 2006.

HABITAT, U. N. Urbanization and development: emerging futures. **World cities report**, v. 3, n. 4, p. 4-51, 2016.

HABITAT, U. N. World cities report 2016. **UN Habitat: Nairobi, Kenya**, 2016.

HALL, Peter. Creative cities and economic development. **Urban studies**, v. 37, n. 4, p. 639-649, 2000.

HALL, Robert E. et. al. **The vision of a smart city**. Brookhaven National Lab., Upton, NY (US), 2000.

HARRISON, Colin et. al. Foundations for smarter cities. **IBM Journal of research and development**, v. 54, n. 4, p. 1-16, 2010.

HATUKA, Tali et. al. The political premises of contemporary urban concepts: The global city, the sustainable city, the resilient city, the creative city, and the smart city. **Planning Theory & Practice**, v. 19, n. 2, p. 160-179, 2018.

HEATON, James; PARLIKAD, Ajith Kumar. A conceptual framework for the alignment of infrastructure assets to citizen requirements within a Smart Cities framework. **Cities**, v. 90, p. 32-41, 2019.

HENVER, A. R. et. al. Design science research in information systems. **Management Information Systems Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HERAVIZADEH, Mitra; EDMOND, David. Making workflows context-aware: a way to support knowledge-intensive tasks. In: **Proceedings of the fifth Asia-Pacific conference on Conceptual Modelling-Volume 79**. Australian Computer Society, Inc., 2008. p. 79-88.

HERMET, Guy et. al. **Dictionnaire de la science politique et des institutions politiques-8e édition**. Armand Colin, 2015.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, José M. et. al. Smart cities at the forefront of the future internet. In: **The future internet assembly**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 447-462.

HEVNER, Alan; CHATTERJEE, Samir. Design science research in information systems. In: **Design research in information systems**. Springer, Boston, MA, 2010. p. 9-22.

HOUSTON, Simon; WARREN, Clive. Knowledge city and urban economic resilience. **Journal of Property Investment & Finance**, v. 31, n. 1, p. 78-88, 2013.

HUGGINS, Robert; STRAKOVA, Lubica. Knowledge-based economic development in emerging regions: policy issues and implications in the Balkan Peninsula. **Regional Studies**, v. 46, n. 7, p. 961-975, 2012.

HUOVILA, Aapo; BOSCH, Peter; AIRAKSINEN, Miimu. Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? **Cities**, v. 89, p. 141-153, 2019.

IBGE. Estimativa populacional, 2018. < <https://www.ibge.gov.br> > Acesso em 23 de setembro de 2018.

IIVARI, Juhani. Distinguishing and contrasting two strategies for design science research. **European Journal of Information Systems**, v. 24, n. 1, p. 107-115, 2015.

IORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. Estatuto da cidade comentado: Lei n. 10.257/2001: Lei do meio ambiente artificial. Editora Saraiva, 2017.

ISMAGILOVA, E., HUGHES, L., Dwivedi, Y. K., & RAMAN, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. **International Journal of Information Management**, 47, 88-100.

JOHN, Vanderley M.; SILVA, VG da; AGOPYAN, Vahan. Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. **Encontro nacional e I Encontro Latino americano sobre edificações e comunidades sustentáveis**, v. 2, 2001.

JOSHI, Sujata et. al. Developing smart cities: An integrated framework. **Procedia Computer Science**, v. 93, p. 902-909, 2016.

JUNIOR, Celso Machado et. al. Do Brazilian cities want to become smart or sustainable?. **Journal of cleaner production**, v. 199, p. 214-221, 2018.

KING, W.R. HE, J. (2005) 'Understanding the role and methods of meta-analysis in IS research.' *Communications of the Association for Information Systems*, 16(32) Disponível em: <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=3050 &context=cais> Acesso em: 26 fev. 2018.

KITCHIN, Rob; LAURIAULT, Tracey P.; MCARDLE, Gavin. Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards. **Regional Studies, Regional Science**, v. 2, n. 1, p. 6-28, 2015.

KLEIN, Gary A.; CALDERWOOD, Roberta; CLINTON-CIROCCO, Anne. Rapid decision making on the fire ground. In: **Proceedings of the human factors society annual meeting**. Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications, 1986. p. 576-580.

KLEIN, Gary. A naturalistic decision making perspective on studying intuitive decision making. **Journal of Applied Research in Memory and Cognition**, v. 4, n. 3, p. 164-168, 2015.

KLEIN, Julie Thompson. Prospects for transdisciplinarity. **Futures**, v. 36, n. 4, p. 515-526, 2004.

KNIGHT, R. Knowledge based development: the challenge for cities. **Knowledge-based urban development: planning and application in the information era**, 2008.

KOBAYASHI, A. et. al. Cidades inteligentes e sustentáveis: estudo bibliométrico e de informações patentárias. **International Journal of Innovation**, vol. 5, núm. 1, 2017.

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. **Intelligent Buildings International**, 3 (3), 172–188. 2011.

KOTTER, John. Change Management vs. Change Leadership--What's the Difference?. **Forbes online. Retrieved**, v. 12, n. 21, p. 11, 2011.

KUNZMANN, Klaus R. The strategic dimensions of knowledge industries in urban development. **DISP-The planning review**, v. 45, n. 177, p. 40-47, 2009.

LAM, Patrick TI; MA, Ruiqu. Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study. **Cities**, v. 91, p. 146-156, 2019.

LARA, Alexander Prado et. al. Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 2, n. 2, p. 8, 2016.

LAZAROIU, George Cristian; ROSCIA, Mariacristina. Definition methodology for the smart cities model. **Energy**, v. 47, n. 1, p. 326-332, 2012.

LEE, Jung Hoon; HANCOCK, Marguerite Gong; HU, Mei-Chih. Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 89, p. 80-99, 2014.

LEE, Jungwoo; LEE, Hyejung. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. **Government Information Quarterly**, v. 31, p. S93-S105, 2014.

LEWIN, Kurt et. al. Formalization and progress in psychology. **University of Iowa studies in child welfare**, v. 16, n. 3, p. 9-42, 1940.

LOHRKE, Franz T.; CARSON, Charles M.; LOCKAMY, Archie. Bayesian analysis in entrepreneurship decision-making research: Review and future directions. **Management Decision**, v. 56, n. 5, p. 972-986, 2018.

LÖNNQVIST, Antti et. al. Knowledge that matters: Identifying regional knowledge assets of the Tampere region. **European Planning Studies**, v. 22, n. 10, p. 2011-2029, 2014.

MANVILLE, Catriona et. al. Mapping smart cities in the EU. 2014.

MARCH, Salvatore T.; STOREY, Veda C. Design science in the information systems discipline: an introduction to the special issue on design science research. **MIS quarterly**, v. 32, n. 4, p. 725-730, 2008.

MARQUES, Jamile Sabatini. Reforming Technology Company Incentive Programs for Achieving Knowledge-Based Economic Development: A Brazil-Australia Comparative Study. **Tese**, 2016.

MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa; COLOMER-LLINÀS, Joan; MELÉNDEZ-FRIGOLA, Joaquim. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, p. 611-622, 2015.

MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa; SEGAL, Mark Evan. The Intelligent Method (I) for making “smarter” city projects and plans. **Cities**, v. 55, p. 127-138, 2016.

MARSCHALL, Melissa J. Citizen participation and the neighborhood context: A new look at the coproduction of local public goods. **Political Research Quarterly**, v. 57, n. 2, p. 231-244, 2004.

MAY, Tim; PERRY, Beth. Social research and reflexivity. **Sage**, 2010.

MCARDLE, Gavin; KITCHIN, Rob. Improving the veracity of open and real-time urban data. **Built Environment**, v. 42, n. 3, p. 457-473, 2016.

McCANN, Eugene. Governing urbanism: Urban governance studies 1.0, 2.0 and beyond. **Urban Studies**, v. 54, n. 2, p. 312-326, 2017.

MCGUIRK, Pauline; DOWLING, Robyn. Governing social reproduction in masterplanned estates: Urban politics and everyday life in Sydney. **Urban Studies**, v. 48, n. 12, p. 2611-2628, 2011.

McKENNA, Richard J.; MARTIN-SMITH, Brett. Decision making as a simplification process: new conceptual perspectives. **Management Decision**, v. 43, n. 6, p. 821-836, 2005.

MINTZBERG, Henry; WESTLEY, Frances. It's not what you think. **MIT Sloan Management Review**, v. 42, n. 3, p. 89-93, 2001.

MITROFF, Ian I. On the fundamental importance of ethical management: Why management is the most important of all human activities. **Journal of Management Inquiry**, v. 7, n. 1, p. 68-79, 1998.

MORGAN, Gareth. Paradigmas, metáforas e resolução de quebra-cabeças na teoria das organizações. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 1, p. 58-71, 2005.

MUNIER, Nolberto et. al. Handbook on urban sustainability. **Handbook on Urban Sustainability**, 2007.

NAM, Taewoo; PARDO, Theresa A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: **Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times**. ACM, 2011. p. 282-291.

NAZARIO, Debora Cabral; DANTAS, Mario Antonio Ribeiro; TODESCO, Jose Leomar. Knowledge engineering: survey of methodologies, techniques and tools. **IEEE Latin America Transactions**, v. 12, n. 8, p. 1553-1559, 2014.

NEIROTTI, Paolo et. al. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, v. 38, p. 25-36, 2014.

NIJKAMP, Peter; KOURTIT, Karima. The “new urban Europe”: global challenges and local responses in the urban century. **European Planning Studies**, v. 21, n. 3, p. 291-315, 2013.

NUTINI, M. A. Transformando o sistema de indicadores: avaliação do desempenho global sob a ótica do MEG. **São Paulo: FNQ**, 2015.

O'BRIEN, James A. Sistemas de informação. **São Paulo: Saraiva**, 2004.

ODENDAAL, Nancy. Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 27, n. 6, p. 585-607, 2003.

OKOLI, Justin; WATT, John. Crisis decision-making: the overlap between intuitive and analytical strategies. **Management Decision**, 2018.

OKUDA, Tatsuo et. al. Smart mobility for smart cities. **Hitachi Review**, v. 61, n. 3, p. 141-146, 2012.

PALAZZO, Danilo; STEINER, Frederick R. **Urban ecological design: a process for regenerative places**. Island Press, 2012.

PANCHOLI, Surabhi; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Governance that matters: Identifying place-making challenges of Melbourne's Monash Employment Cluster. **Journal of Place Management and Development**, v. 10, n. 1, p. 73-87, 2017.

PANCHOLI, Surabhi; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Place making facilitators of knowledge and innovation spaces: insights from European best practices. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 6, n. 3, p. 215-240, 2015.

PARKER, Andrew M.; FISCHHOFF, Baruch. Decision-making competence: External validation through an individual-differences approach. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 18, n. 1, p. 1-27, 2005.

PARTRIDGE, Helen L. Developing a human perspective to the digital divide in the 'smart city'. 2004.

PASKALEVA, Krassimira Antonova. Enabling the smart city: The progress of city e-governance in Europe. **International Journal of Innovation and regional development**, v. 1, n. 4, p. 405-422, 2009.

PATE, Larry. Improving Managerial Decision Making. **Journal of Managerial Psychology**, 2007.

PAULIN, Alois. Informating smart cities governance? Let us first understand the atoms!. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 7, n. 2, p. 329-343, 2016.

PAULIN, Alois. Informating smart cities governance? Let us first understand the atoms!. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 7, n. 2, p. 329-343, 2016.

PEFFERS, Ken et. al. A design science research methodology for information systems research. **Journal of management information systems**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PFLIEGER, Geraldine; ROZENBLAT, Céline. Introduction. Urban networks and network theory: the city as the connector of multiple networks. 2010.

PIRO, Giuseppe et. al. Information centric services in smart cities. **Journal of Systems and Software**, v. 88, p. 169-188, 2014.

Plan Institucional de Archivos Alcaldía Municipal de Sabaneta - SERVAR S.A.S. Servicios Archivísticos, Disponível em:  
[https://www.sabaneta.gov.co/files/doc\\_varios/Plan\\_Institucional\\_de\\_Archivo\\_PINAR.pdf](https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Plan_Institucional_de_Archivo_PINAR.pdf)  
Acesso em 10 jun. 2018.

PDM 2016-2019: Sabaneta de Todos. Plan de Desarrollo Municipal de Sabaneta Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/paises/colombia/Medellin.htm>. Acesso em 05 mai. 2019

PONSIGLIONE, Cristina et. al. Configurations of factors affecting triage decision-making: A fuzzy-set qualitative comparative analysis. **Management Decision**, v. 56, n. 10, p. 2148-2171, 2018.

Red Como Vamos? Framework Como Vamos. Disponível em: <https://redcomovamos.org>. Acesso em: 12 mai. 2018

RIKHTEGAR, Navid et. al. Environmental impact assessment based on group decision-making methods in mining projects. **Economic research-Ekonomska istraživanja**, v. 27, n. 1, p. 378-392, 2014.

RIZZO, Francesca et. al. The living lab approach to codesign solutions for human smart cities: lessons learnt from Periphèria Project. In: **CO-CREATE 2015**. Aalto University Press, 2013. p. 86-95.

ROMEIN, Arie; FERNÁNDEZ-MALDONADO, Ana María; TRIP, Jan Jacob. Delft blues: the long road from university town to knowledge city. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 2, n. 2, p. 148-165, 2011.

ROMME, A. Georges L. Making a difference: Organization as design. **Organization science**, v. 14, n. 5, p. 558-573, 2003.

ROOSE, Antti; LEPIK, Katri-Liis. Assessment of knowledge-based urban development in the cross-border twin-city: a Tallinn-Helsinki case study. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 6, n. 4, p. 299-313, 2015.

ROTTA, Maurício José Ribeiro et. al. Digital commons and citizen coproduction in smart cities: Assessment of Brazilian municipal e-government platforms. **Energies**, v. 12, n. 14, p. 2813, 2019.

RUHLANDT, Robert Wilhelm Siegfried. The governance of smart cities: A systematic literature review. **Cities**, v. 81, p. 1-23, 2018.

RUSS, Meir; BANSAL, Gaurav; PARRILLO, Adam. The “Knowledge City” and the “Experience City”: the Main, Mediating, and Moderating Effects of Education on Income and Economic Inequality. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 8, n. 3, p. 804-829, 2017.

Ruta N Disponível em: <https://www.rutanMedellín.org/es/nosotros/ruta-n/sobre-nosotros>> Acesso em 20 setembro de 2018.

SANG, Ziqin; LI, Keng. ITU-T standardisation activities on smart sustainable cities. **IET Smart Cities**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 2019.

SCHAFFERS, Hans; KOMNINOS, Nicos; PALLOT, Marc. Smart cities as innovation ecosystems sustained by the future internet. 2012.

SCHEIRER, Mary Ann. Program evaluation and performance measurement, JC McDavid, LL Hawthorn, Sage Publications, Thousand Oaks, CA (2006). 2007.

SCHREIBER, A. Th et. al. **Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology**. MIT press, 2000.

SCOPUS. Funcionalidades básicas. Scopus. 2017.

SEN, A. Development as freedom. New York: Knopf. 1999

SHELTON, Taylor; ZOOK, Matthew; WIIG, Alan. The ‘actually existing smart city’. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 1, p. 13-25, 2015.

SHRESTHA, Krishna K.; MAHJABEEN, Zeenat. Civic science, community participation and planning for knowledge-based development: analysis of Sydney Metropolitan Strategy. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 2, n. 4, p. 412-432, 2011.

SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial**. MIT press, 1996.

SINCLAIR, Marta; ASHKANASY, Neal M. Intuition: myth or a decision-making tool?. **Management learning**, v. 36, n. 3, p. 353-370, 2005.

SPINOSA, Luiz-Marcio; KRAMA, Márcia-Regina; HARDT, Carlos. Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e ecossistemas de inovação urbanos: uma análise em quatro cidades brasileiras. **EURE (Santiago)**, v. 44, n. 131, p. 193-214, 2018.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W. Princípios de Sistemas de Informação, 6ª edição. **São Paulo: Thomson**, 2006.

STOCK, Wolfgang G. Informational cities: Analysis and construction of cities in the knowledge society. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 62, n. 5, p. 963-986, 2011.

STRATIGEA, Anastasia; LEKA, Akrivi; PANAGIOTOPOULOU, Maria. In search of indicators for assessing smart and sustainable cities and communities' performance. In: **Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications**. IGI Global, 2019. p. 265-295.

Urban Systems. RANKINGCONNECTED SMART CITIES | 2018 | 4a EDIÇÃO. Disponível em < [http://urbansystems.rds.land/csc\\_urban\\_atual](http://urbansystems.rds.land/csc_urban_atual) > Acesso em: 20/12/2018

VAN AKEN, Joan Ernst. Management research as a design science: Articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. **British journal of management**, v. 16, n. 1, p. 19-36, 2005.

VELIBEYOĞLU, Koray; YIĞITCANLAR, Tan. An evaluation methodology for the tangible and intangible assets of city-regions: the 6K1C framework. 2010.

WATSON, Hugh J. **Building executive information systems and other decision support applications**. 1997.

Worldmeter População Mundial < <https://www.worldometers.info/about/> > acesso em: 21/02/2020

YIGITCANLAR, Tan et. al. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. **Sustainable cities and society**, v. 45, p. 348-365, 2019.

YIGITCANLAR, Tan et. al. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. **Sustainable cities and society**, v. 45, p. 348-365, 2019.

YIGITCANLAR, Tan et. al. Place making for knowledge generation and innovation: Planning and branding Brisbane's knowledge community precincts. **Journal of Urban Technology**, v. 23, n. 1, p. 115-146, 2016.

YIGITCANLAR, Tan et. al. Towards smart Florianópolis: What does it take to transform a tourist island into an innovation capital?. **Energies**, v. 11, n. 12, p. 3265, 2018.

YIGITCANLAR, Tan et. al. Understanding ‘smart cities’: Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. **Cities**, v. 81, p. 145-160, 2018.

YIGITCANLAR, Tan; BULU, Melih. Dubaization of Istanbul: Insights from the knowledge-based urban development journey of an emerging local economy. **Environment and Planning A**, v. 47, n. 1, p. 89-107, 2015.

YIGITCANLAR, Tan; LÖNNQVIST, Antti; SALONIUS, Henna. Analysis of a city-region from the knowledge perspective: Tampere, Finland. **Vine**, v. 44, n. 3, p. 445-466, 2014.

YIGITCANLAR, Tan; LÖNNQVIST, Antti. Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki. **Cities**, v. 31, p. 357-369, 2013.

YIGITCANLAR, Tan; O’CONNOR, Kevin; WESTERMAN, Cara. The making of knowledge cities: Melbourne’s knowledge-based urban development experience. **Cities**, v. 25, n. 2, p. 63-72, 2008.

YIGITCANLAR, Tan; VELIBEYOGLU, Koray. Knowledge-based urban development: The local economic development path of Brisbane, Australia. **Local Economy**, v. 23, n. 3, p. 195-207, 2008.

YIGITCANLAR, Tan. Knowledge-based urban development processes of an emerging knowledge city: Brisbane, Australia. **ITU Journal of the Faculty of Architecture**, v. 8, n. 1, p. 53-67, 2011.

YIGITCANLAR, Tan. Position paper: benchmarking the performance of global and emerging knowledge cities. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 12, p. 5549-5559, 2014.

ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras; TURSKIS, Zenonas; KILDIENĖ, Simona. State of art surveys of overviews on MCDM/MADM methods. **Technological and economic development of economy**, v. 20, n. 1, p. 165-179, 2014.

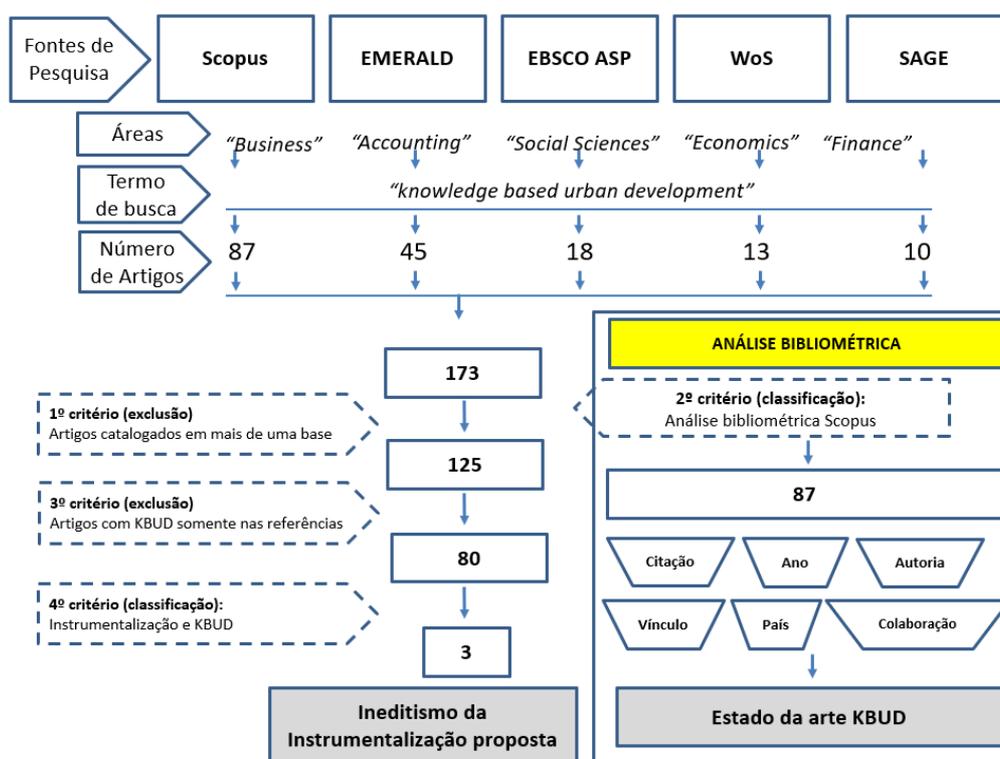
ZHAO, Jingzhu. **Towards sustainable cities in China: analysis and assessment of some Chinese cities in 2008**. Springer Science & Business Media, 2011.

## APÊNDICE I – ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA: KBUD

Neste Apêndice apresenta-se a análise bibliométrica realizada na revisão sistemática de literatura sobre o *Framework* KBUD (conforme indicado na Figura 8, no Capítulo 3 da tese).

Na Figura 25 está destacada a análise bibliométrica apresentada neste Apêndice, em termos do conjunto de artigos que analisa (i.e., base Scopus), como de critérios a estudos realizados. Como indicado no Capítulo 2, o objetivo foi analisar a comunidade científica que se dedica ao desenvolvimento urbano baseado em conhecimento.

Figura 25- Busca sistemática na revisão sistema sistemática de literatura.



Fonte: elaborado pela autora.

Como se pode verificar na Figura 25, a análise bibliométrica seguiu protocolo estabelecido na revisão sistemática e efetivou estudos dos artigos disponíveis na base Scopus quanto à citação, cronologia de publicação, autores (identificação, vínculo), origem geográfica e colaborações.

## A1.1 Bibliometria

Nesta seção apresentam-se as análises bibliométricas realizadas nos 87 artigos sobre KBUD disponíveis na base Scopus.

### a) Artigos KBUD mais citados

No Quadro , a seguir, estão listados os 10 (dez) artigos mais citados entre os 87 disponíveis na base Scopus.

Quadro 63 - Artigos mais citados sobre KBUD.

| <b>Autores</b>   | <b>Título do Artigo</b>   | <b>Ano</b> | <b>Local da publicação</b>  | <b>Citado por</b> |
|--|---|------------|---|-------------------|
| Yigitcanlar, T., O'Connor, K., Westerman, C.             | The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience                          | 2008       | Cities  | 164               |
| Yigitcanlar, T., Velibeyoglu, K., Martinez-Fernandez, C. | Rising knowledge cities: The role of urban knowledge precincts  | 2008       | Journal of Knowledge Management   | 140               |
| Lee, S.H., Han, J.H., Leem, Y.T., Yigitcanlar, T.        | Towards ubiquitous city: Concept, planning, and experiences in the Republic of Korea ( Book Chapter)              | 2008       | Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era | 88                |
| Yigitcanlar, T.  | Making space and place for the knowledge economy: Knowledge-based development of Australian cities                | 2010       | European Planning Studies   | 82                |
| Yigitcanlar, T., Lönnqvist, A.                           | Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki | 2013       | Cities  | 75                |
| Yigitcanlar, T.  | Planning for knowledge-based urban development: Global perspectives   | 2009       | Journal of Knowledge Management   | 68                |
| Yigitcanlar, T., Velibeyoglu, K.                         | Knowledge-based Urban development: The local economic development path of Brisbane, Australia                     | 2008       | Local Economy   | 64                |
| Yigitcanlar, T.  | Position paper: Redefining knowledge-based urban development  | 2011       | International Journal of Knowledge-Based Development                                | 51                |
| Perry, B., May, T.                                       | Urban knowledge exchange: Devilish dichotomies and active intermediation  | 2010       | International Journal of Knowledge-Based Development                                | 50                |
| Yigitcanlar, T., Velibeyoglu, K., Baum, S.               | Knowledge-based urban development: Planning and applications in the information era (Book)                        | 2008       | Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era | 48                |

Fonte: elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2008-2020).

Como se pode verificar no Quadro , o trabalho mais citado na literatura sobre o KBUD é de autoria de seu proponente, Professor Tan Yigitcanlar, publicado em 2008, em coautoria com T O'Connor e K Westerman.

### b) Artigos KBUD por Ano de Publicação

No gráfico na Figura 26, a seguir, apresenta-se o número de artigos publicados por ano de publicação.

Figura 26 - Artigos sobre KBUD por ano de publicação.



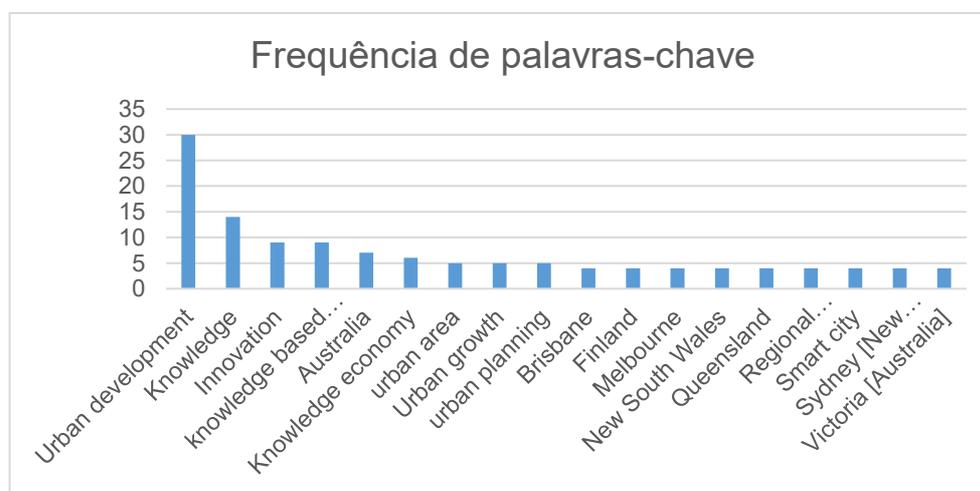
Fonte: elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2006-2020).

Como se pode verificar na Figura 26, os anos em que houve mais artigos publicados sobre o KBUD foram 2008 e 2018, com interesse presente no momento atual em publicações no tema.

### c) Palavras-chave KBUD

Nos 87 artigos foram encontradas um total de 128 palavras-chave. No gráfico a seguir estão listadas as palavras mais citadas (18 palavras-chave, que constam em pelo menos 4 – quatro publicações).

Figura 27 – Frequência de palavras-chave dos artigos sobre KBUD (2006-2020).



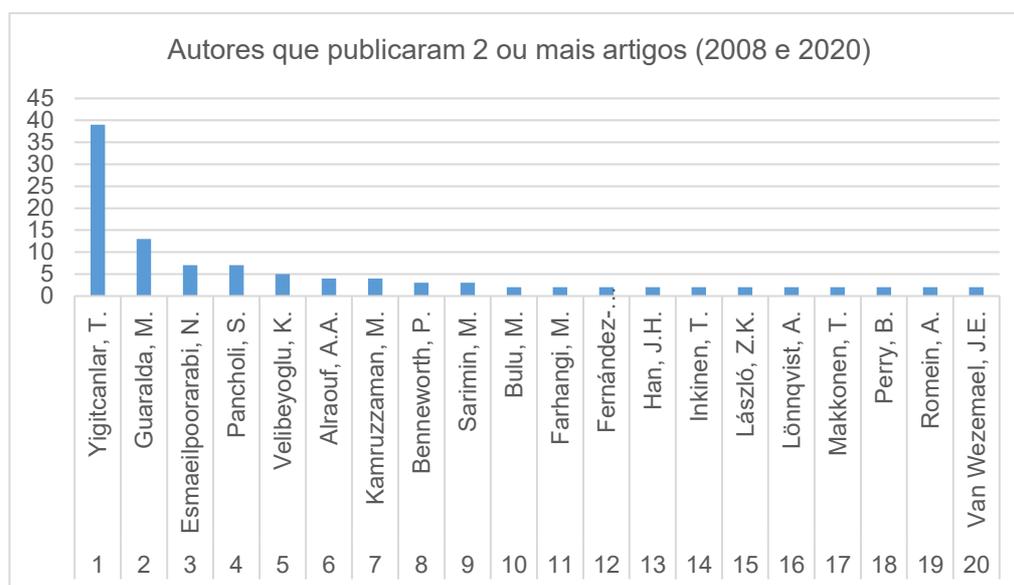
Fonte: elaborado pela autora. (análise base Scopus, período 2006-2020).

Naturalmente, as mais citadas são as palavras que denominam o campo de estudo procurado (i.e., “*urban development*” e “*knowledge*”). Em seguida surge a inovação, frequente tanto por ser foco de ênfase do KBUD como característica de regiões que iniciaram a adoção do modelo para planejamento e desenvolvimento, como de preocupações ainda presentes nos autores dedicados ao tema. No conjunto restante chama a atenção o significativo número de palavras que identificam regiões de aplicação do modelo, fato característico na literatura KBUD, em que os estudos de caso estão frequentemente abordados como método da pesquisa.

#### d) Autores KBUD

A presente busca sobre a base Scopus resultou em 109 autores de publicações sobre KBUD. O gráfico na Figura 28, a seguir, relaciona os 20 autores que publicaram um mínimo de 2 artigos entre 2008 e 2020.

Figura 28 – Autores sobre KBUD com 2 ou mais artigos entre 2008 e 2020.



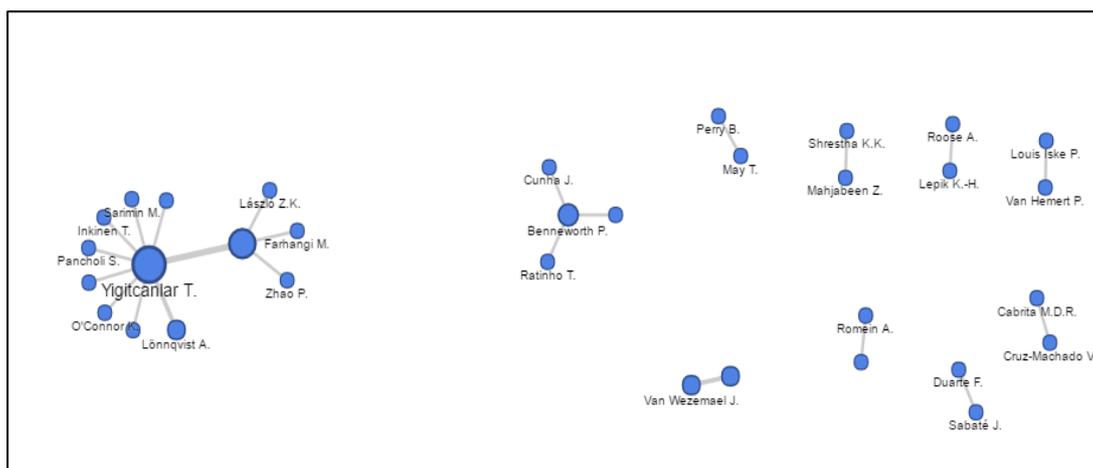
Fonte: Elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2008-2020).

Observando o gráfico acima é possível perceber que o autor que mais tem publicações sobre o tema é Tan Yigitcanlar, que é o principal pesquisador do KBUD, Professor da Universidade de Queensland, Austrália. Além disso, Prof. Yigitcanlar é coautor, também, da maioria dos trabalhos dos autores com maior número de publicações.

### e) Colaborações KBUD

Um dos estudos bibliométricos mais elucidativos para se conhecer a comunidade científica de um tema está na análise de redes de coautoria entre o grupo de autores recuperados. Neste estudo, procurou-se verificar os coletivos de autores nos primeiros 8 anos de publicações KBUD (i.e., período 2008-2016), com o uso do software *fusiontables*. O resultado está na Figura 29, a seguir.

Figura 29 – Redes de coautorias sobre KBUD entre 2008 e 2016.



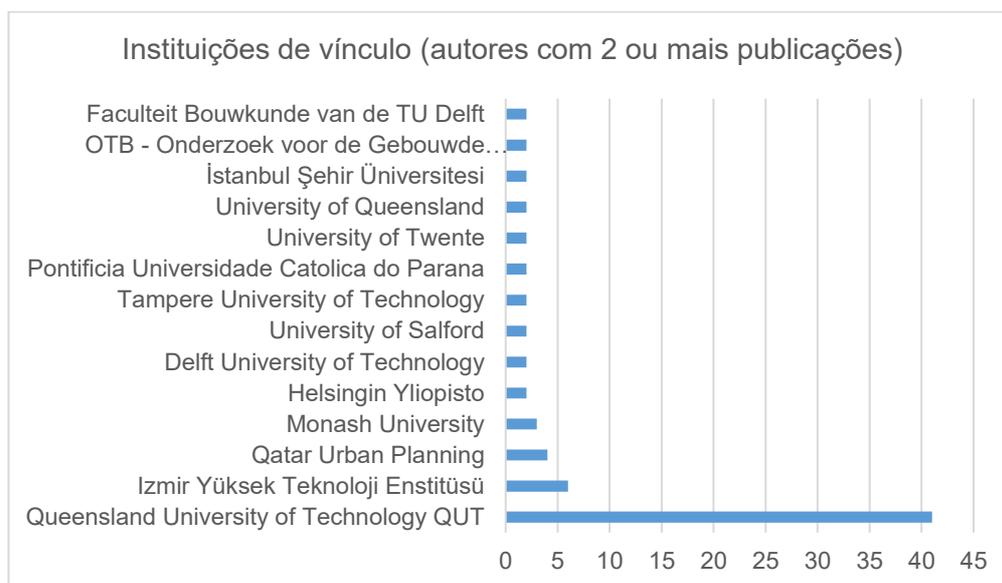
Fonte: Elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2008-2016).

Como se pode verificar, o maior grupo de coautorias nos primeiros anos de publicações sobre o KBUD tem no Professor Tan Yigitcanlar seu *hub* de relacionamentos.

### f) Vínculos institucionais KBUD

Outra análise bibliométrica relevante para compreender a formação e atuação de uma comunidade científica está nos vínculos institucionais de seus autores. Na Figura 30, a seguir, estão apresentadas as instituições de vínculo dos autores que publicaram dois ou mais artigos sobre KBUD entre 2008 e 2020.

Figura 30 – Instituições cujos autores têm duas ou mais publicações sobre KBUD.



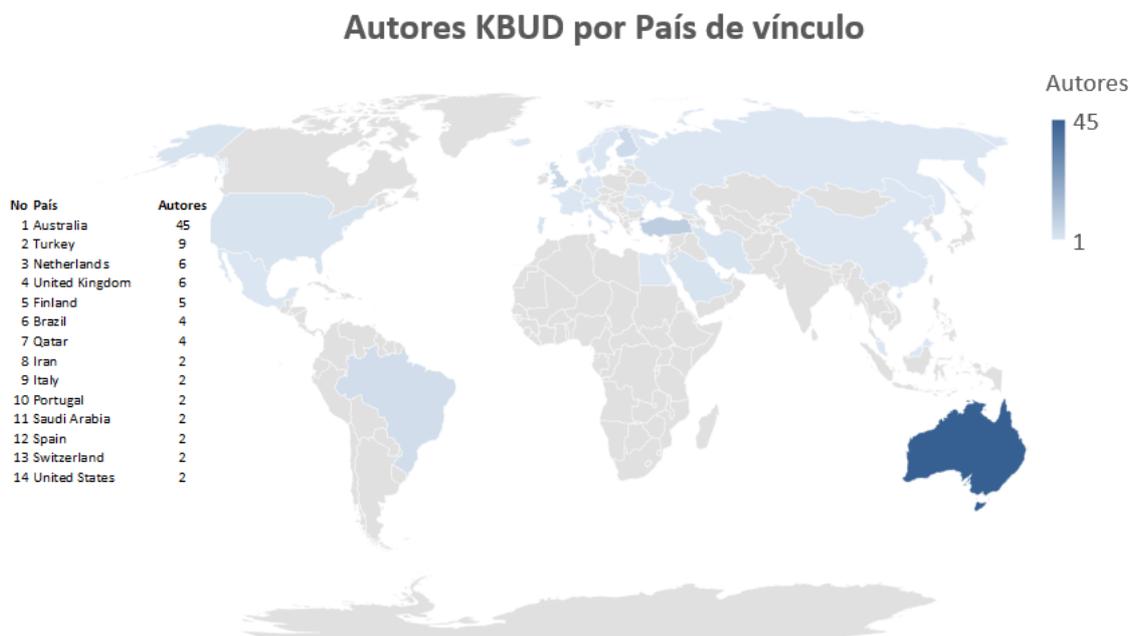
Fonte: Elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2008-2020).

Percebe-se que a Universidade de Queensland, na Austrália, têm amplo destaque de vinculações, seguida do Instituto de Tecnologia de Esmirna, na Turquia. Quando as vinculações são verificadas em escala temporal, contudo, percebe-se o surgimento de autores de instituições de outros continentes, indicando, juntamente com os indicadores quantitativos de publicações por ano, apresentados na Figura 26, o crescimento quantitativo e espacial dos estudos sobre KBUD.

#### g) KBUD por país

Outra forma de verificar a distribuição dos estudos sobre KBUD está na análise da região de origem de seus autores. Ao todo, na base Scopus, os autores de artigos sobre o KBUD têm vinculação a 30 (trinta) países diferentes. Na Figura 31, a seguir, está a distribuição geográfica dos autores KBUD, segundo o país de vínculo dos autores.

Figura 31 – Autores KBUD por país de origem.



Fonte: Elaborada pela autora. (análise base Scopus, período 2008-2020).

Também no gráfico da Figura 31 estão listados os 14 países com ao menos 2 (dois) autores KBUD, sendo que a Austrália (com 45), Turquia (com 9), Holanda (com 6) e Reino Unido (com 6) têm mais autores vinculados. O Brasil aparece na sexta posição, ao lado do Qatar, com 4 (quatro) autores KBUD na base Scopus.

Em síntese, as análises de conteúdo, cronologia, autorias, colaborações e vínculos de autores do KBUD indicam se tratar de tema recente, de gênese na Oceania (ainda que com aplicações em diversas regiões do mundo), que tem crescido em volume e distribuição geográfica.

Esta comunidade científica, além de distribuída, parece ter formação multidisciplinar. Para verificar de forma mais específica a multidisciplinaridade e a diversidade de enfoques que o planejamento urbano tem recebido no âmbito das cidades contemporâneas, torna-se importante realizar outro tipo de análise bibliométrica, que toma os conteúdos das publicações como foco de análise, conforme descrito a seguir.

## A1.2 Análise de conteúdo

### a) Critérios de seleção dos artigos

Para a análise de conteúdo, foram selecionados, dos artigos mais citados, os trabalhos resultantes da busca Scopus com acesso ao texto completo disponível. Ao todo foram analisados, em seu texto pleno, 13 artigos, conforme apresentados no Quadro , a seguir, em ordem decrescente de citações na base Scopus.

Quadro 64 - Artigos sobre KBUD cujo texto foi analisado em seu conteúdo.

| Ord | Título   | Citações |
|-----|--|----------|
| 1   | The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience   | 164      |
| 2   | Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki                                | 75       |
| 3   | Planning for knowledge-based urban development: Global perspectives  | 68       |
| 4   | Knowledge-based Urban development: The local economic development path of Brisbane   | 64       |
| 5   | Dubaization of Istanbul: Insights from the knowledge based urban development journey of an emerging local economy                                | 45       |
| 6   | Place making facilitators of knowledge and innovation spaces: Insights from European best practices  | 41       |
| 7   | Building knowledge city in transformation era: Knowledge-based urban development in Beijing in the context of globalisation and decentralization | 19       |
| 8   | Multimedia super corridor  | 17       |
| 9   | Innovating urban policymaking and planning mechanisms to deliver knowledge-based agendas: A methodological approach                              | 16       |
| 10  | Analysis of a city-region from the knowledge perspective: Tampere, Finland   | 13       |
| 11  | An evaluation methodology for the tangible and intangible assets of city-regions: The 6K1C framework   | 8        |
| 12  | Knowledge-based urban development processes of an emerging knowledge city: Brisbane  | 8        |
| 13  | 22@Barcelona: Creative economy and industrial heritage - a critical perspective  | 4        |

Fonte: Elaborada pela autora.

## b) Objetivos e conclusões dos artigos KBUD

No Quadro 62, a seguir, estão analisados os artigos sobre KBUD mais citados na base Scopus, com texto completo disponível, com relação aos respectivos objetivos, resultados e temas síntese do que abordam.

Quadro 62 – Objetivos e conclusões de artigos mais citados do KBUD.

| Artigo   | Objetivo  | Conclusões  | Conteúdos   |
|--|---|---|---|
| 1<br>The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience                          | Definir e conceituar cidade do conhecimento e KBUD. Analisar a cidade de Melbourne, Austrália com base nessas definições, bem como o papel da administração pública da cidade em torná-la competitiva e empreendedora.          | A cidade de Melbourne, Austrália foi reconhecida como caso de sucesso entre as cidades do conhecimento pelo <i>World Capital Institute</i> em 2007. O governo federal da Austrália tem um papel importante com incentivos financeiros a universidades e programas de Pesquisa e Desenvolvimento, bem como o apoio do governo local, indústrias internacionais, pequenas e médias empresas, trabalhadores talentosos e o aspecto cultural. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituação de cidades do conhecimento</li> <li>• Análise de cidade (Melbourne)</li> <li>• Papel do governo</li> <li>• Programas de P&amp;D</li> </ul>              |
| 2<br>Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki | Compreender como acontece a avaliação/medição do KBUD e qual é a contribuição de se conhecer essa avaliação/medição. O método utilizado é o KBUD/AM, que utiliza indicadores que estão relacionados aos quatro pilares do KBUD. | a avaliação do KBUD está baseada em indicadores que permitem a comparação entre cidades. A intenção é que com base nessa avaliação as cidades possam fazer benchmarking e aprimorar seu próprio desempenho.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação de KBUD</li> <li>• Indicadores</li> <li>• Avaliação baseada em indicadores</li> </ul>  |
| 3<br>Planning for knowledge-based urban development: Global perspectives   | Estudo de caso das regiões criativas nas cidades de Austin, Barcelona, Helsinki, Melbourne e Singapura. Descobrir os aspectos em comum das cidades em cooperação com o ambiente competitivo global.                             | O artigo resume os fatores de sucesso das cidades. O envolvimento da comunidade, relações fortes entre a tríplice hélice da inovação, trabalhadores criativos e habilidosos e qualidade de vida estão entre os principais fatores.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Comparação de cidades</li> <li>• Fatores de sucesso</li> <li>• Tríplice hélice</li> <li>• Inovação</li> <li>• Qualidade de vida</li> </ul> |
| 4<br>Knowledge-based Urban development: The local economic development path of Brisbane                                | Conhecer a trajetória de Brisbane, Austrália para se tornar uma referência em KBUD. Examina seu progresso recente e busca conhecer os futuros desafios.   | Em Brisbane existem muitos aspectos positivos da implementação de políticas baseadas em KBUD para impulsionar a economia local, que geram o baixo desemprego e maior a sensibilização para a coesão social e sustentabilidade ambiental.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Análise de cenário</li> <li>• Sustentabilidade</li> <li>• Políticas públicas</li> <li>• Coesão social</li> </ul>                           |
| 5<br>Dubaiization of Istanbul: Insights from the knowledgebase urban development journey of an emerging local economy  | Compreender os desafios do KBUD para as economias locais por meio da investigação do caso de Istanbul. Dubai é um modelo de desenvolvimento urbano para Istanbul.   | Istanbul alcançou um bom desempenho econômico quando conseguiu enxergar a cidade como uma economia, no entanto seu desempenho ainda está ligado apenas à commodities. Seu desempenho ainda é fraco no que se refere às dimensões do KBUD.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economia local</li> <li>• Commodities</li> <li>• Desempenho KBUD</li> <li>• Estudo de caso</li> </ul>  |
| 6<br>Place making facilitators of knowledge and innovation spaces: Insights from European best practices               | Entender qual é o papel dos espaços de inovação e conhecimento (habitats de inovação) na criação de espaços públicos que promovem qualidade de vida para as pessoas (place  | os habitats de inovação estão se tornando locais mais acessíveis para as pessoas, deixando de ser locais tecnológicos e passando a ter um uso urbano, criando redes internas e externas. A ênfase está  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitats de inovação</li> <li>• <i>Placemaking</i></li> <li>• Redes</li> <li>• Integração</li> </ul>   |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
|    |  | making) e quais são os facilitadores para o desenvolvimento desses lugares que facilitam a presença dos espaços de inovação e conhecimento.   | em criar integração e espaços mais atrativos para a comunidade em geral.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidade</li> </ul>  |
| 7  | Building knowledge city in transformation era: Knowledge-based urban development in Beijing in the context of globalisation and decentralisation | Analisar o KBUD em Pequim com o objetivo de revelar o impacto das forças "sinérgicas" da globalização e da intervenção do governo local.  | os resultados deste artigo mostram que o KBUD tem criado vários tipos de indústria cultural, que foram recentemente promovidos pelos Jogos Olímpicos de 2008. A administração pública passou a gerenciar o desenvolvimento local como "empreendimento" em um processo de descentralização.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinergias</li> <li>• Globalização</li> <li>• Intervenção governamental</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Indústria cultural</li> <li>• Empreendimento</li> </ul>  |
| 8  | Multimedia super corridor Malaysia: Knowledge-based urban development lessons from an emerging economy.  | Investigar e fornecer insights sobre KBUD no contexto das economias emergentes. KBUD tem sido uma estratégia eficaz e uma oportunidade para as economias emergentes DE recuperar o atraso com relação às economias desenvolvidas. O artigo relata os principais desafios para o KBUD na região do MSC.                    | MSC – Multimedia Super Corridor (super corredor de multimídia) é uma região da Malásia, em Singapura, criada para ser uma zona especializada em negócios high-tech com incentivos governamentais em impostos e internet de alta velocidade. A região do MSC tem mostrado que é preciso uma atenção especial quanto à atitude e a cultura da sociedade para que o KBUD aconteça. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Economias emergentes</li> <li>• Negócios high-tech</li> <li>• Incentivos governamentais</li> <li>• Impostos</li> <li>• Cultura</li> </ul>  |
| 9  | Innovating urban policymaking and planning mechanisms to deliver knowledge-based agendas: A methodological approach                              | Desenvolver uma abordagem abrangente para inovar na formulação de políticas e planejamento urbano com a agenda baseada em conhecimento.   | a metodologia já foi aplicada algumas vezes e se mostrou um método eficiente na busca por responder à questão: como as cidades podem desenvolver e implementar a agenda baseada no conhecimento? e então desenvolver um conjunto de ferramentas de KBUD adequado para o contexto de determinada cidade.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovação</li> <li>• Políticas públicas</li> <li>• Agenda baseada em conhecimento</li> <li>• Planejamento urbano</li> </ul>   |
| 10 | Analysis of a city-region from the knowledge perspective: Tampere  | Analisar o KBUD da região da Tampere, Finlândia. Conhecer seus aspectos com base na matriz SWOT.  | Em uma análise qualitativa, o desempenho de Tampere é considerado baixo, no entanto em comparação com a média nacional, não está muito distante dos melhores resultados. A força econômica da região tem um desempenho muito melhor. O desenvolvimento do KBUD ainda está em progresso.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Análise qualitativa</li> <li>• Média nacional</li> <li>• Matriz SWOT</li> <li>• Força econômica</li> </ul>   |
| 11 | An evaluation methodology for the tangible and intangible assets of city-regions: The 6K1C framework   | Encontrar a melhor forma de gerenciar os ativos tangíveis e intangíveis das regiões da cidade; proposta de um framework 6K1C ( <i>6k know-where, know-when, know-what, know-why, know-how, know-who 1C control</i> ) é parte do processo de Planejamento estratégico da melhoria contínua de desempenho do setor público. | O framework 6K1C permite à administração pública seguir os passos lógicos do modelo e fornece coordenação e controle de todas as ações estratégicas e, portanto, contribui para a eficiência no processo de tomada de decisão das organizações de serviço público.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração Pública</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Planejamento Estratégico</li> <li>• Tomada de decisão</li> </ul>  |
| 12 | Knowledge-based urban development processes of an emerging knowledge city: Brisbane  | Discutir o desenvolvimento sócio- espacial dos KCP (knowledge community precincts – lugares com comunidades de conhecimento) ou clusters de conhecimento no que se refere ao KBUD. Brisbane, Austrália, é o caso de uma cidade que orquestra o seu desenvolvimento baseado em conhecimento através da KCP.                | O desenvolvimento de clusters de conhecimento tem sido a política de KBUD mais utilizada pela cidade de Brisbane para atingir o desenvolvimento econômico local. O que gerou resultados positivos como a baixa taxa de desemprego e um cuidado maior com o aspecto social e ambiental na cidade.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• KPC</li> <li>• Clusters de conhecimento</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Desenvolvimento econômico local</li> <li>• Taxa de desemprego</li> <li>• Fatores sociais</li> <li>• Fatores ambientais</li> </ul> |
| 13 | 22@Barcelona: Creative economy and industrial heritage - a critical perspective  | Analisar o desenvolvimento do 22@Barcelona a partir da perspectiva de planejamento urbano, com base no referencial teórico de KBUD, bem como aos desafios como a resistência social e   | Na época da implementação a abordagem para a construção de um ambiente urbano baseado no conhecimento era bastante incomum, como o projeto estava localizado em um bairro industrial decadente. Houve resistência por parte da comunidade local, em   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistência social</li> <li>• Desacordos ideológicos</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Bairro industrial</li> </ul>   |

---

desacordos ideológicos, políticos e técnicos entre os residentes, acadêmicos e conselheiros municipais ao longo desta primeira década de existência.

função da necessidade de se mudarem para outros locais e algumas demolições de construções antigas, mas nos dez anos de existência o projeto apresenta resultados positivos como a geração de emprego e muitas startups instaladas no local.

- Planejamento urbano
  - Gentrificação
  - Geração de emprego
  - Startups
- 

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao todo, nos 13 artigos há 56 temas distintos tratados, com 9 (nove) estudos de caso e os temas *inovação*, *planejamento urbano* e *políticas públicas* presentes em dois trabalhos.

Quadro 63 – Categorias e temas encontrados nas análises dos artigos.

| <b>Frequência de categorias</b>         | <b>Categorias</b>  |                          |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
|---|--|--------------------------|----------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------------|--------------------|----------------|----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|---------------|--------------|-------|-------------|----------------------|--------------------|-----------------------|----------|-----------|------------|---------------------------|----------|---|-------------|------------------|---------|--------------------|--------------------|------------------------|------------|-------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------|--|--|
| Classificação em 9 artigos              | Estudo de Caso   |                          |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Classificação em 2 artigos              | Inovação<br>Planejamento urbano<br>Políticas públicas  |                          |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Classificações em 1 artigo              | <table border="0"> <tr> <td>Administração Pública</td> <td>Economia local</td> <td>KPC</td> </tr> <tr> <td>Agenda baseada em conhecimento</td> <td>Economias emergentes</td> <td>Matriz SWOT</td> </tr> <tr> <td>Análise de cenário</td> <td>Empreendimento</td> <td>Média nacional</td> </tr> <tr> <td>Análise de cidade (Melbourne)</td> <td>Fatores ambientais</td> <td>Negócios high-tech</td> </tr> <tr> <td>Análise qualitativa</td> <td>Fatores de sucesso</td> <td>Papel do governo</td> </tr> <tr> <td>Avaliação baseada em indicadores</td> <td>Fatores sociais</td> <td><i>Placemaking</i></td> </tr> <tr> <td>Avaliação de KBUD</td> <td>Força econômica</td> <td>Planejamento Estratégico</td> </tr> <tr> <td>Bairro industrial</td> <td>Gentrificação</td> <td>Programas de P&amp;D</td> </tr> <tr> <td>Clusters de conhecimento</td> <td>Geração de emprego</td> <td>Qualidade de vida</td> </tr> <tr> <td>Coesão social</td> <td>Globalização</td> <td>Redes</td> </tr> <tr> <td>Commodities</td> <td>Habitats de inovação</td> <td>Resistência social</td> </tr> <tr> <td>Comparação de cidades</td> <td>Impostos</td> <td>Sinergias</td> </tr> <tr> <td>Comunidade</td> <td>Incentivos governamentais</td> <td>Startups</td> </tr> <tr> <td>Conceituação de cidades do conhecimento</td> <td>Indicadores</td> <td>Sustentabilidade</td> </tr> <tr> <td>Cultura</td> <td>Indústria cultural</td> <td>Taxa de desemprego</td> </tr> <tr> <td>Desacordos ideológicos</td> <td>Integração</td> <td>Tomada de decisão</td> </tr> <tr> <td>Desempenho KBUD</td> <td>Intervenção governamental</td> <td>Tríplice hélice</td> </tr> <tr> <td>Desenvolvimento econômico local</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Administração Pública    | Economia local | KPC | Agenda baseada em conhecimento | Economias emergentes | Matriz SWOT | Análise de cenário | Empreendimento | Média nacional | Análise de cidade (Melbourne) | Fatores ambientais | Negócios high-tech | Análise qualitativa | Fatores de sucesso | Papel do governo | Avaliação baseada em indicadores | Fatores sociais | <i>Placemaking</i> | Avaliação de KBUD | Força econômica | Planejamento Estratégico | Bairro industrial | Gentrificação | Programas de P&D | Clusters de conhecimento | Geração de emprego | Qualidade de vida | Coesão social | Globalização | Redes | Commodities | Habitats de inovação | Resistência social | Comparação de cidades | Impostos | Sinergias | Comunidade | Incentivos governamentais | Startups | Conceituação de cidades do conhecimento | Indicadores | Sustentabilidade | Cultura | Indústria cultural | Taxa de desemprego | Desacordos ideológicos | Integração | Tomada de decisão | Desempenho KBUD | Intervenção governamental | Tríplice hélice | Desenvolvimento econômico local |  |  |
| Administração Pública                   | Economia local   | KPC                      |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Agenda baseada em conhecimento          | Economias emergentes   | Matriz SWOT              |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Análise de cenário                      | Empreendimento   | Média nacional           |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Análise de cidade (Melbourne)           | Fatores ambientais   | Negócios high-tech       |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Análise qualitativa                     | Fatores de sucesso   | Papel do governo         |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Avaliação baseada em indicadores        | Fatores sociais  | <i>Placemaking</i>       |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Avaliação de KBUD                       | Força econômica  | Planejamento Estratégico |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Bairro industrial                       | Gentrificação  | Programas de P&D         |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Clusters de conhecimento                | Geração de emprego   | Qualidade de vida        |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Coesão social                           | Globalização   | Redes                    |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Commodities                             | Habitats de inovação   | Resistência social       |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Comparação de cidades                   | Impostos   | Sinergias                |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Comunidade                              | Incentivos governamentais  | Startups                 |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Conceituação de cidades do conhecimento | Indicadores  | Sustentabilidade         |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Cultura                                 | Indústria cultural   | Taxa de desemprego       |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Desacordos ideológicos                  | Integração   | Tomada de decisão        |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Desempenho KBUD                         | Intervenção governamental  | Tríplice hélice          |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |
| Desenvolvimento econômico local         |  |                          |                |     |                                |                      |             |                    |                |                |                               |                    |                    |                     |                    |                  |                                  |                 |                    |                   |                 |                          |                   |               |                  |                          |                    |                   |               |              |       |             |                      |                    |                       |          |           |            |                           |          |   |             |                  |         |                    |                    |                        |            |                   |                 |                           |                 |                                 |  |  |

Fonte: elaborada pela autora.

### A1.3 Considerações Finais

Neste Apêndice foi registrada a análise bibliométrica, realizada com base nos artigos disponíveis na base Scopus, sobre o desenvolvimento urbano baseado em conhecimento, desde a primeira publicação no tema, em 2008.

A análise demonstra que a comunidade KBUD tem gênese na Austrália, com ampliação de sua rede de pesquisa e produção de conhecimento para centros na Europa, oriente médio e, mais recentemente, América Latina.

A análise revelou, também, que a quase a totalidade dos artigos trabalhos são estudos de caso sobre cidades que utilizam práticas de KBUD. Dentre as cidades mais estudadas se destacam Brisbane e Melbourne na Austrália, Barcelona na Espanha e Helsink na Finlândia. Cada uma das cidades tem características diferentes e estão em níveis diferentes do KBUD. Brisbane e Melbourne se destacam pela participação da administração pública no incentivo e uso dos conceitos do KBUD para o desenvolvimento urbano. Barcelona é um caso específico de uma cidade que revitalizou toda uma região para atrair a indústria do conhecimento, proporcionando a possibilidade de moradia, trabalho e diversão em distâncias possíveis de serem percorridas caminhando. Helsink teve seu desenvolvimento acelerado pela presença de uma empresa do setor de tecnologia que impulsionou seu crescimento econômico. Hoje a cidade enfrenta do desafio de encontrar outras formas de garantir a sua qualidade de vida e desenvolvimento que não seja baseado em uma única companhia. As cidades de Istambul e Dubai, no mundo Árabe, também são estudadas, Dubai tem um alto índice de desenvolvimento que serve como modelo para Istambul, assim os estudos também estão focados em fazer comparações entre as cidades para poder entender e fazer o benchmarking das melhores práticas de KBUD que melhor se adaptam ao contexto de cada uma.

Para a administração pública o KBUD fornece diretrizes de planejamento urbano que busca sua sustentabilidade a longo prazo. A cidade deve se tornar um lugar capaz de abrigar as pessoas com a maior qualidade de vida, então o governo deve apoiar não somente as indústrias, mas criar as condições necessárias para a vida nas cidades, onde não somente as condições básicas como transporte, economia e meio ambiente são levados em consideração, mas também a vida cultural e a diversidade são um fator importante.

## ANEXO I – INDICADORES DISPONÍVEIS NO SAD PROPOSTO E DATA SETS UTILIZADOS NO PROJETO DE SABANETA

### Parte 1 – Indicadores de “Desenvolvimento Econômico”

| MACRO-ÁREA           | DIMENSÃO                          | INDICADOR                       | DATA SET   |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| Desarrollo Económico | Bases Macroeconómicas             | Producto interno bruto          | Fonte externa à Sabaneta   |
|                      |                                   | Grandes empresas/Emprendimiento | 2.3 PROGRAMA: EMPRENDIMIENTO PARA TODOS (2/8)  |
|                      |                                   | Inversión extranjera directa    | Fonte externa à Sabaneta   |
|                      |                                   | Competitividad urbana           | 2.4 PROGRAMA: DESARROLLO AGROPECUARIO PARA TODOS (1/5)<br>2.5 PROGRAMA: COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO PARA TODOS (2/12)<br>2.6 PROGRAMA: TURISMO PARA TODOS (2/19) |
|                      | Bases de economía de conocimiento | Economía de innovación          | Fonte externa à Sabaneta   |
|                      |                                   | Inversión en I+D+i              | 2.1 PROGRAMA: CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA TODOS (2/8)  |
|                      |                                   | Aplicaciones de Patentes        | Fonte externa à Sabaneta   |
|                      |                                   | Trabajadores de conocimiento    | 1.1.5 (1)<br>1.4.3 (1)<br>2.6.3 (1)  |

## Parte 2 - Indicadores de “Desenvolvimento Sócio-cultural”

| MACRO-ÁREA               | DIMENSÃO                   | INDICADOR  | DATA SET   |
|--------------------------|----------------------------|--|--|
| Desarrollo Sociocultural | Capital humano y social    | Inversión en educación, salud, deporte, recreación y cultura | 1.1 PROGRAMA: EDUCACIÓN PARA TODOS: (24/41)<br>1.2 PROGRAMA: SALUD PARA TODOS (3/29)<br>1.3 PROGRAMA: NUTRICIÓN PARA TODOS (5/8)<br>1.4 PROGRAMA: DEPORTE Y RECREACIÓN PARA TODOS (4/26)<br>4.2 PROGRAMA: CULTURA PARA TODOS (2/16)                  |
|                          |                            | Base de profesionales capacitados                            | 1.1.2 (1)<br>App para que la población se registre - Integración con los portales de empleo link con el portal de empleo (oferta y demanda)<br>Voto electrónico en PP y cuestiones municipales   |
|                          |                            | Prestigio universitario                                      | buscar Rankingen Colombia  |
|                          |                            | Cobertura de banda ancha inalámbrica                         | 5.2.4 (2)  |
|                          | Diversidad e independencia | Diversidad cultural  | 5.2.1 (1)<br>Nacidas en el extranjero<br>Nacidos fuera del área metropolitana  |
|                          |                            | Tolerancia social  | 4.1 PROGRAMA: CONVIVENCIA PARA TODOS (3/6)<br>5.2 (1/1)<br>5.3 (1/0)   |
|                          |                            | Dependencia socioeconómica                                   | Indicador: Estructura poblacional<br>Fuente: Quien reporta al DANE - Encuesta Calidad de Vida<br>Valor: 13%<br>Valor Meta: 12.5% (supuesto)<br>Unidad: Porcentaje<br>Relación directa o inversa: Inversa<br>Tipo: Indicador de impacto<br>Peso: 100% |
|                          |                            | Nivel de desempleo (reducción)                               | 2.2 PROGRAMA: EMPLEO PARA TODOS (2/18)   |

## Parte 3 - Indicadores de “Desenvolvimento Ambiental e Urbano”

| MACRO-ÁREA                    | DIMENSÃO                     | INDICADOR                    | DATA SET   |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Desarrollo ambiental y urbano | Calidad de vida y territorio | Calidad de vida              | Indicador: Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)<br>Fuente: DANE<br>Valor: 6,84<br>Valor Meta: 6<br>Unidad: Número<br>Relación directa o inversa: Inversa<br>Peso: 50%   |
|                               |                              | Costo de vida                | Indicador: Costo de vida<br>Fuente: A definir<br>Valor: 1% (ficticio)<br>Valor Meta: 0.55% (supuesto)<br>Unidad: Porcentaje<br>Relación directa o inversa: Inversa<br>Tipo: Indicador de impacto<br>Peso: 100%<br>* <i>Ranking</i> nacional o tratamiento con el IPC?? |
|                               |                              | Asequibilidad de vivienda    | 1.5 PROGRAMA: VIVIENDA DIGNA PARA TODOS (2/10)   |
|                               |                              | Seguridad personal           | 5.1 PROGRAMA: JUSTICIA Y SEGURIDAD PARA TODOS (4/18)   |
|                               | Desarrollo sostenible        | Formación de eco-ciudad      | 1.6 PROGRAMA: SERVICIOS PÚBLICOS PARA TODOS (3/8)<br>3.2 PROGRAMA: AMBIENTAL (0/22)<br>3.4 PROGRAMA: DESARROLLO URBANÍSTICO PARA TODOS (3/12)  |
|                               |                              | Uso de transporte sostenible | 3.6 PROGRAMA: TRANSPORTE Y MOVILIDAD PARA TODOS (2/15)   |
|                               |                              | Impacto ambiental            | 3.2 PROGRAMA: AMBIENTAL (5/11)   |
|                               |                              | Densidad urbana              | 3.1 PROGRAMA: ESPACIO PÚBLICO Y EQUIPAMIENTO PARA TODOS (1/0)  |

## Parte 4 - Indicadores de Desarrollo Institucional”

| MACRO-ÁREA               | DIMENSIÓN               | INDICADOR                              | DATA SET   |
|--------------------------|-------------------------|--|--|
| Desarrollo institucional | Gobernanza y planeación | Planeación estratégica                 | 4.4 PROGRAMA: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD PARA TODOS (1/3)  |
|                          |                         | Marketing y branding de la ciudad      | 2.5.3 (1)  |
|                          |                         | Efectividad del gobierno               | 4.4 PROGRAMA: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD PARA TODOS (7/25)<br>4.5 PROGRAMA: FISCO MUNICIPAL Y FINANZAS PARA TODOS (5/7)<br>5.4 PROGRAMA: PAZ Y POS ACUERDOS (4/14) |
|                          |                         | Gobierno electrónico                   | 4.4 PROGRAMA: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD PARA TODOS (1/7)  |
|                          | Liderazgo y soporte     | Liderazgo efectivo                     | 4.4.4 (2)  |
|                          |                         | Participación de la comunidad          | 4.3 PROGRAMA: PARTICIPACIÓN CIUDADANA DE TODOS (2/14)<br>4.4.7 (1)<br>5.2 PROGRAMA: EQUIDAD PARA TODOS LOS GRUPOS POBLACIONALES (1/2)<br>5.3.3 (2)                                     |
|                          |                         | Alianzas estratégicas y redes globales | 1.6.3 (1)<br>4.5.2 (1)   |
|                          |                         | Cohesión social e igualdad             | Ya está el dato  |
|                          |                         |  |  |

## ANEXO II – RESULTADOS DA APLICAÇÃO EM SABANETA

### Parte 1 – Resultados em “Desenvolvimento Econômico”

| MACRO-ÁREA           | DIMENSÃO                          | INDICADOR                       | Valor | Meta | % DIF (Indicador) | Valor | Meta | % DIF (Dimensão) | Valor | Meta | % DIF (Macro-área) |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------|------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|--------------------|
| Desarrollo Económico | Bases Macroeconómicas             | Producto interno bruto          | 0,65  | 1,00 | 65,00%            | 0,21  | 0,53 | 39,71%           | 0,11  | 0,32 | 35,68%             |
|                      |                                   | Grandes empresas/Emprendimiento | 0,03  | 0,10 | 34,56%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                      |                                   | Inversión extranjera directa    | 0,15  | 1,00 | 15,00%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                      |                                   | Competitividad urbana           | 0,01  | 0,03 | 37,19%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                      | Bases de economía de conocimiento | Economía de innovación          | 0,00  | 0,00 | 50,00%            | 0,01  | 0,10 | 14,36%           |       |      |                    |
|                      |                                   | Inversión en I+D+i              | 0,01  | 0,10 | 7,65%             |       |      |                  |       |      |                    |
|                      |                                   | Aplicaciones de Patentes        | 0,01  | 0,05 | 20,00%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                      |                                   | Trabajadores de conocimiento    | 0,04  | 0,25 | 15,63%            |       |      |                  |       |      |                    |

## Parte 2 – Resultados em “Desenvolvimento Sócio-cultural”

| MACRO-ÁREA               | DIMENSÃO                   | INDICADOR  | Valor | Meta | % DIF (Indicador) | Valor | Meta | % DIF (Dimensão) | Valor | Meta | % DIF (Macro-área) |
|--------------------------|----------------------------|--|-------|------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|--------------------|
| Desarrollo Sociocultural | Capital humano y social    | Inversión en educación, salud, deporte, recreación y cultura | 0,00  | 0,01 | 53,36%            | 0,23  | 0,38 | 61,19%           | 0,14  | 0,22 | 61,05%             |
|                          |                            | Base de profesionales capacitados                            | 0,54  | 1,00 | 53,80%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                            | Prestigio universitario                                      | 0,00  | 0,01 | 10,00%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                            | Cobertura de banda ancha inalámbrica                         | 0,39  | 0,50 | 77,10%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          | Diversidad e independencia | Diversidad cultural  | 0,01  | 0,02 | 50,00%            | 0,04  | 0,07 | 60,29%           |       |      |                    |
|                          |                            | Tolerancia social  | 0,01  | 0,08 | 6,82%             |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                            | Dependencia socioeconómica                                   | 0,13  | 0,12 | 92,55%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                            | Nivel de desempleo (reducción)                               | 0,02  | 0,05 | 38,89%            |       |      |                  |       |      |                    |

## Parte 3 - Resultados em “Desenvolvimento Ambiental e Urbano”

| MACRO-ÁREA                    | DIMENSÃO                     | INDICADOR                    | Valor | Meta | % DIF (Indicador) | Valor | Meta | % DIF (Dimensão) | Valor | Meta | % DIF (Macro-área) |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|--------------------|
| Desarrollo ambiental y urbano | Calidad de vida y territorio | Calidad de vida              | 0,00  | 0,01 | 43,68%            | 0,34  | 0,31 | 110,20%          | 0,29  | 0,30 | 98,22%             |
|                               |                              | Costo de vida                | 1,30  | 1,10 | 84,62%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                               |                              | Asequibilidad de vivienda    | 0,04  | 0,08 | 46,84%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                               |                              | Seguridad personal           | 0,02  | 0,05 | 44,31%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                               | Desarrollo sostenible        | Formación de eco-ciudad      | 0,01  | 0,02 | 32,13%            | 0,24  | 0,29 | 85,24%           |       |      |                    |
|                               |                              | Uso de transporte sostenible | 0,03  | 0,06 | 59,19%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                               |                              | Impacto ambiental            | 0,03  | 0,06 | 50,85%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                               |                              | Densidad urbana              | 0,90  | 1,00 | 90,01%            |       |      |                  |       |      |                    |

## Parte 4 - Resultados em “Desenvolvimento Institucional”

| MACRO-ÁREA               | DIMENSÃO                | INDICADOR                              | Valor | Meta | % DIF (Indicador) | Valor | Meta | % DIF (Dimensão) | Valor | Meta | % DIF (Macro-área) |
|--------------------------|-------------------------|--|-------|------|-------------------|-------|------|------------------|-------|------|--------------------|
| Desarrollo institucional | Gobernanza y planeación | Planeación estratégica                 | 0,08  | 0,25 | 33,33%            | 0,04  | 0,35 | 12,36%           | 0,05  | 0,32 | 15,75%             |
|                          |                         | Marketing y branding de la ciudad      | 0,00  | 1,00 | 0,00%             |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                         | Efectividad del gobierno               | 0,00  | 0,02 | 31,72%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                         | Gobierno electrónico                   | 0,08  | 0,13 | 67,00%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          | Liderazgo y soporte     | Liderazgo efectivo                     | 0,11  | 0,50 | 21,43%            | 0,06  | 0,29 | 19,85%           |       |      |                    |
|                          |                         | Participación de la comunidad          | 0,01  | 0,05 | 22,42%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                         | Alianzas estratégicas y redes globales | 0,10  | 0,50 | 20,00%            |       |      |                  |       |      |                    |
|                          |                         | Cohesión social e igualdad             | 0,01  | 0,10 | 10,00%            |       |      |                  |       |      |                    |