

Daniel Fernando Anderle

**MODELO DE CONHECIMENTO PARA
REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA *DE SMART CITIES* COM
FOCO NAS PESSOAS**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Macedo

Coorientador: Prof. Dr^a. Luciane Maria Fadel

Florianópolis, SC
2017

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

Anderle, Daniel Fernando

Modelo de Conhecimento para representação
semântica de Smart Cities com foco nas pessoas /
Daniel Fernando Anderle ; orientador, Marcelo
Macedo, coorientador, Luciane Maria Fadel, 2017.
240 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.
Engenharia e Gestão do Conhecimento. 3. Modelo de
Conhecimento. 4. Padrões de Projeto. 5. Smart City.
I. Macedo, Marcelo. II. Fadel, Luciane Maria. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.
IV. Título.

Daniel Fernando Anderle

**MODELO DE CONHECIMENTO PARA
REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DE *SMART CITIES* COM
FOCO NAS PESSOAS**

Esta proposta de tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor em Engenharia do Conhecimento”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, SC, 09 de março de 2017.

Prof^a. Gertrudes Aparecida Dandolini, Dr^a.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^o Marcelo Macedo, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof.^o Denilson Sell, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof.^o Fernando Alvaro
Gauthier, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof.^o Silvestre Labiak
Junior, Dr. (Videoconferência)
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná

Prof.^o Alejandro Martins, Dr.
(Videoconferência)
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof.^o Antonio Pereira Candido,
Dr.
Instituto Federal de Santa
Catarina

A você Natana, sem seu incondicional apoio eu jamais teria conseguido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Ao PPGEGC, que oportunizou momentos únicos de reflexão e troca de experiências.

Aos amigos do PPGEGC, pois sem eles o caminho seria muito mais árduo.

Aos técnicos e demais docentes do PPGEGC, pelo incansável apoio e disponibilidade sempre que necessário.

Minha eterna gratidão e admiração pelos meus amigos e orientadores Prof. Dr. Marcelo Macedo e Prof. Dr. Fernando Gauthier e que, além de nunca me deixar desamparado, sempre estiveram a disposição para ouvir minhas lamúrias, fossem elas relacionadas à tese ou não.

À direção do Instituto Federal Catarinense, Campus Sombrio, no nome do Diretor, Prof^a Elisete, pelo apoio incondicional dedicado a mim e aos meus colegas de doutorado.

Ao grande amigo Junior Wanderlei de Freitas, pela confiança e por ter me aberto às portas para esse doutorado.

Aos meus colegas Rafael e Cristiane, por todo apoio nos trabalhos do doutorado e pela companhia muito bem-vinda em nossas semanas de formação.

Ao Luiz, pai biológico, que através de seus conhecimentos de informática e através de horas e mais horas de “Whats” contribuiu de forma significativa para que eu enxergasse uma luz no fim do túnel, mesmo quando eu não acreditava mais existir.

A você Mãe, razão do meu viver. Sem você nada disso faria sentido.

A você Natana, mulher da minha vida e companheira de todas as horas.

Ao Pai Milton (*in memoriam*), pelo amor, incentivo sempre.

Ao Paulo e Katia, pelo apoio e incentivo dados em todos os momentos. Vocês são o orgulho da minha vida.

Ao vô Hermes (*in memoriam*) e a vó Elzira, pai e mãe de todas as horas. Apesar de muitas vezes não compreenderem o que é o doutorado, sempre estiveram presentes apoiando dando amor incondicional.

Agradeço a todas as pessoas que simplesmente me ouviram ou de alguma forma me apoiaram e me incentivaram a chegar ao fim deste trabalho.

Por fim, agradeço ao povo brasileiro que, por meio de impostos, garantiram as condições para que este trabalho fosse concluído em uma instituição pública e gratuita, embora muitos deles tenham sido excluídos deste espaço.

“O mestre disse a um dos seus alunos: Tu queres saber em que consiste o conhecimento? Consiste em ter consciência tanto de conhecer uma coisa quanto de não a conhecer. Este é o conhecimento.”

Confúcio

RESUMO

Devido ao inchaço das cidades e a crescente demanda por soluções de problemas cada vez mais críticos, oriundos da recorrente falta de planejamento e de recursos cada vez mais escassos, o conceito de *Smart Cities* está sendo cada mais disseminado pelo mundo, ainda através das TICs propor soluções aos sérios problemas sociais como: saúde, educação e segurança. No entanto as pesquisas apontam que para uma cidade se tornar inteligente e ser bem-sucedida antes de qualquer coisa, a mesma deve possuir uma estreita relação com seus habitantes, onde deva existir uma troca bilateral de conhecimento entre seus habitantes e os provedores de tecnologia, para que possam alinhar-se convergindo de forma mútua na solução dos referidos problemas. Uma *Smart City* é muito mais que tecnologia, é uma cidade onde o centro das soluções são as pessoas e não as TICs. Uma cidade para ser considerada *Smart City*, deve garantir aos seus habitantes acima de tudo qualidade de vida e bem-estar, onde a tecnologia é apenas meio e não o fim. Desta forma, a presente tese ocupou-se em estudar e apresentar um Modelo de Conhecimento baseado em tecnologias como: ontologias, padrões de projeto e análise de sentimento, que pudessem representar semanticamente e de forma genérica as dimensões de uma *Smart City*, buscando colocar sempre como cerne as pessoas assim como as suas demandas. Partindo desses pressupostos, desenvolveu-se, o escopo do problema, o levantamento bibliográfico, a construção de quadro conceitual e dos *constructos* de uma *Smart City*, uma ontologia que buscasse representar as pessoas que habitam uma cidade, a elaboração de um ferramental onde possibilitasse analisar a satisfação dos habitantes em relação as dimensões propostas, propõe-se modelos de padrão de projeto pautado na bibliografia existente. Por fim, verificou-se a viabilidade do modelo através da opinião de especialistas de domínio que compõem a tríplice hélice mais a sociedade civil, é realizado uma análise das suas contribuições para o desenvolvimento de uma *Smart City* com foco nas pessoas. O resultado da tese foi um modelo de conhecimento que através da representação semântica aponte possíveis trajetórias de aplicações de *Smart Cities* com foco nas pessoas.

Palavras-chave: *Smart City*. Ontologia. Modelo de Conhecimento. Padrões de Projeto.

ABSTRACT

Due to the swelling of cities and the growing demand for solutions to increasingly critical problems arising from the recurrent lack of planning and increasingly scarce resources, the concept of Smart Cities is being increasingly disseminated around the world, Solutions to serious social problems such as health, education and security. However, research shows that for a city to become intelligent and to be successful before anything, it must have a close relationship with its inhabitants, where there must be a bilateral exchange of knowledge between its inhabitants and the providers of technology, so that they can align themselves converging of each other in the solution of those problems. A Smart City is much more than technology, it is a city where people are the center of solutions, not ICTs. A city to be considered Smart City, should guarantee its inhabitants above all quality of life and well-being, where technology is only means and not the end. In this way, the present thesis was focused on studying and presenting a Knowledge Model based on technologies such as: ontologies, design patterns and sentiment analysis, which could semantically and generically represent the dimensions of a Smart City, always seeking to put as the people as well as their demands. Based on these assumptions, the scope of the problem was developed, the bibliographical survey, the construction of a conceptual framework and the constructs of a Smart City, an ontology that sought to represent the people that inhabit a city, the elaboration of a tool where it could analyze the satisfaction of the inhabitants in relation to the proposed dimensions, it is proposed models of design pattern based on the existing bibliography. Finally, the feasibility of the model was verified through the opinion of domain specialists who make up the triple propeller plus civil society, an analysis of their contributions is realized to the development of a Smart City with focus on the people. The result of the thesis was a knowledge model that through the semantic representation points out possible trajectories of Smart Cities applications with a focus on people.

Keywords: *Smart City. Ontology. Knowledge model. Desing Patterns.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de crescimento da população urbana.....	30
Figura 2 – Metodologia para o desenvolvimento da pesquisa. ...	36
Figura 3 - Grupos de análise definidos.....	44
Figura 4- Grupos de análise dos artigos definidos.....	46
Figura 5 - Nuvem de Tags.....	48
Figura 6– Crescimento das pesquisas por brasileiros com trabalhos indexados na Scopus e WoS reacionados a pesquisas com Smart Cities.	52
Figura 7– Publicações por universidades brasileiras.	53
Figura 8 - Linha do tempo dos conceitos seminais das Smart Cities.	63
Figura 9 – Framework de Giffinger.....	68
Figura 10 – Framework de Cohen.....	70
Figura 11 – Framework de Zhang.	72
Figura 12 – Framework proposto pela IBM.	73
Figura 13 – Framework proposto pela norma ISO 37120:2014.	75
Figura 14- Mapa de ações de Smart Cities pelo mundo.	85
Figura 15 - Tipos de Ontologias e seus níveis.....	95
Figura 16 – Tela de cadastro das questões de competência no OntoKEM.....	102
Figura 17 – Tela de representação de cadastro de vocábulos ...	103
Figura 18 – Tela de visualização da hierarquia	104
Figura 19 – Tela do dicionário de classes.....	105
Figura 20 – Ambiente Protégé.....	107
Figura 21 –Arvore de palavras – Analise do discurso.....	116
Figura 22 – Frequência de palavras – Análise do discurso.....	116
Figura 23 - Tarefas Análise de sentimento.....	120
Figura 24 –Tela inicial LIWC2015	121

Figura 25 – Tela LinguaKit	122
Figura 26 – Modelo de Conhecimento.	125
Figura 27 – Fluxo utilizado para definição das dimensões e respectivos constructos.	127
Figura 28 – Fluxo utilizado para definição das dimensões e respectivos constructos.	134
Figura 29 – Categorização de termos	135
Figura 30 – Tela de manutenção e definição das hierarquias de classes	136
Figura 31 – Representação parcial da estrutura de classes.....	137
Figura 32 - Exemplo de classes instanciadas	138
Figura 33 – Definição de hierarquia.....	139
Figura 34 – Fatores motivadores da Governança de TI.	144
Figura 35 - Modelo do ciclo Avalia – Dirigir – Monitorar para a Governança de TI.....	147
Figura 36 – Exemplo do Mapa com possíveis trajetórias para aplicações de TI em uma Smart City.	154
Figura 37 – Modelo de Hélice Tríplice com foco nas Smart Cities.	159
Figura 38 – Frequência das palavras no discurso - Governança	161
Figura 39 – Árvore de palavras - Governança.....	162
Figura 40 - Frequência das palavras no discurso – Participação Pública	167
Figura 41 - Frequência das palavras no discurso – Transparência pública.....	171
Figura 42- Árvore de palavras – Transparência Pública	172
Figura 43 - Frequência das palavras no discurso – Governo Eletrônico.....	176
Figura 44 - Árvore de palavras – Governo Eletrônico	177
Figura 45 - Frequência das palavras no discurso – Disponibilidade de dados	181

Figura 46 - Árvore de palavras – Disponibilidade de Dados....	181
Figura 47 - Frequência das palavras no discurso – Tríplice Hélice	186
Figura 48 - Árvore de palavras – Tríplice Hélice	186
Figura 49- Trajetórias de TICs	198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultados gerais da pesquisa.	42
Quadro 2 – Quadro comparativo dos Frameworks de Smart Cities.	76
Quadro 3 - Conceitos de Ontologias.	92
Quadro 4 – Metodologias de desenvolvimento de ontologias.....	98
Quadro 5 – Modelo de Padrão de Projeto proposto por Rising - Adaptado.....	110
Quadro 6 – Quadro Inteligente.....	128
Quadro7 – Fatores e indicadores de governança.....	149
Quadro 8– Modelo de Padrão de Projeto para Smart City adaptado de Rising	151
Quadro 09 – Conceitos de Governança.....	160
Quadro 10 – Grau de satisfação - Governança.....	162
Quadro 11 – Políticas e/ou ações - Governança.....	163
Quadro 12 – Grau de satisfação - Governança.....	164
Quadro 13 – Opinião ao tratamento dispensado - Governança.	165
Quadro 14 – Conceitos de participação pública.....	166
Quadro 15 - Grau de satisfação - Participação Pública.....	168
Quadro 16 - Políticas e/ou ações - Participação Pública.....	168
Quadro 17– Grau de satisfação - Participação Pública.....	169
Quadro 18 - Opinião ao tratamento dispensado – Participação Pública	170
Quadro 19 - Conceitos de transparência pública.....	170
Quadro 20 - Grau de satisfação - Transparência Pública.....	172
Quadro 21 - Políticas e/ou ações - Transparência Pública.....	173
Quadro 22 - Grau de satisfação - Transparência Pública.....	174
Quadro 23 - Opinião ao tratamento dispensado – Transparência Pública	174

Quadro 24 - Conceitos de governo eletrônico	175
Quadro 25 - Grau de satisfação - Governo Eletrônico.....	177
Quadro 26 - Políticas e/ou ações -Governo Eletrônico.....	178
Quadro 27 - Grau de satisfação - Governo Eletrônico.....	178
Quadro 28 - Opinião ao tratamento dispensado – Governo Eletrônico	179
Quadro 29- Conceitos de disponibilidade de dados.....	180
Quadro 30 - Grau de satisfação - Disponibilidade de Dados...	182
Quadro 31 - Políticas e/ou ações -Disponibilidade de Dados..	182
Quadro 32 - Opinião ao tratamento dispensado – Disponibilidade de Dados.....	183
Quadro 33 - Conceitos de Tríplice Hélice	184
Quadro 34 - Grau de satisfação - Tríplice Hélice	186
Quadro 35 - Políticas e/ou ações - Tríplice Hélice	187
Quadro 36 - Grau de satisfação - Tríplice Hélice	188
Quadro 37 - Opinião ao tratamento dispensado – Tríplice Hélice	188
Quadro 38 – Padrão Inteligente - Governança	189
Quadro 39 - Padrão Inteligente – Participação Pública	191
Quadro 40 - Padrão Inteligente – Transparência Pública	192
Quadro 41 - Padrão Inteligente – Governo Eletrônico	194
Quadro 42 - Padrão Inteligente – Disponibilidade de Dados ...	195
Quadro 43- Padrão Inteligente –Tríplice Hélice.....	197

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados bibliométricos gerais.	45
Tabela 2 - Autores com maior número de publicações e sua afiliação.....	47
Tabela 3 - Países com maior número de participações em trabalhos.	47
Tabela 4 - Trabalhos mais citados.....	48
Tabela 5 - Trabalhos mais citados por base científica.....	53
Tabela 6 - Teses e Dissertações do EGC relacionadas a presente pesquisa.....	57
Tabela 7 - Conceitos de Smart Cities.	64
Tabela 8 – Aplicações de Smart Cities.....	83
Tabela 9 – Classificações dos padrões de projeto	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EC	Engenharia do Conhecimento
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IoT	<i>Internet of Things</i>
MIH	<i>Media Independent Handover</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PBM	<i>Policy Based Management</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PPEGC	Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
PR	Paraná
QoS	<i>Quality of Service</i>
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
SBC	Sistemas Baseados em Conhecimento
SC	<i>Smart City</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

TICs

Tecnologias da Informação e Comunicação

WoS

Web of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	25
1.2 Pressupostos de Pesquisa.....	29
1.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA....	30
1.4 PERGUNTA DE PESQUISA	34
1.5 OBJETIVOS.....	34
1.5.1 Objetivo Geral	34
1.5.2 Objetivos Específicos	35
1.6 ABORDAGEM METODOLÓGICA	35
1.6.1 Smart City – Uma Revisão Bibliométrica	39
1.6.1.1 Procedimentos metodológicos	40
1.6.1.2 Definições dos termos de busca.....	40
1.6.1.3 Consulta às bases de dados	41
1.6.1.4 Ferramental tecnológico	42
1.6.1.5 Representação dos dados	42
1.6.2 Análise e Síntese das Informações Bibliométricas	43
1.7.6 Cenário das publicações brasileiras nas bases Scopus e WoS.....	51
1.7 ADERÊNCIA AO OBJETO DE PESQUISA DO PROGRAMA	55
1.8 ESCOPO DO TRABALHO	60
1.9 APRESENTAÇÃO DA TESE	60
1.10 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	61
2 SMART CITY	61
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	61
2.2 A GÊNESE DO CONCEITO	61
2.3 CONCEITOS DE SMART CITIES	63
2.4 FRAMEWORKS DE SMART CITIES.....	67

2.4.1 “Smart Cities — Ranking of European medium-sized cities”	67
2.4.2 Boyd Cohen's “Smart Cities Wheel”	69
2.4.3 Smart Cities Benchmarking in China	71
2.4.4 Modelo Proposto pela IBM Smarter Cities	73
2.4.5 - A norma ISO 37120:2014	74
2.5 Quadro comparativo dos frameworks de Smart Cities	76
2.6 APLICACÕES SMART CITIES	82
2.7 PANORAMA DAS SMART CITIES PELO MUNDO ..	84
2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
3 FERRAMETAL	87
3.1 Considerações Iniciais	87
3.2 Engenharia do Conhecimento	87
3.3 Tarefas intensivas em conhecimento	89
3.4 TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA	91
3.4.1 Representação do conhecimento	91
3.4.2 Ontologia para representação do conhecimento	92
3.4.3 Engenharia de Ontologias	96
3.4.4 Metodologias para o desenvolvimento de ontologias	97
3.4.5 Metodologia OntoKEM	100
3.4.6 Ferramentas de desenvolvimento	106
3.4.7 Ferramenta de desenvolvimento de Ontologias: Protégé	107
3.5 PADRÕES DE PROJETO (DESIGN PATTERNS)	108
3.6 aAnálise de dados	111
3.6.1 Análise do Discurso	113
3.6.2 Análise de sentimento/mineração de opinião	117
3.7 Considerações Finais	123
4 A PROPOSTA DO MODELO	123

4.1	Considerações Iniciais	123
4.2	DO MODELO DE CONHECIMENTO	124
4.3	REPRESENTAÇÃO DOS CONSTRUCTOS DAS SMART CITIES	126
4.4	Quadro INTELIGENTE	128
4.5	CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA DOS HABITANTES DE UMA Smart Cities	133
4.5.1.	Reuso	138
4.6	CONSTRUCTOS X SATISFAÇÃO.....	140
4.6.1	Governança.....	141
4.6.1.1	Governança corporativa.....	142
4.6.1.2	Governança em TI.....	143
4.6.1.3	Governança nas Smart Cities.....	148
4.7	Fatores de governança na Smart City	148
4.8	Padrões Inteligentes.....	150
4.9	Trajetórias de aplicações de TI para Smart Cities	154
	Considerações finais.....	155
5	TESTE DE VIABILIDADE ATRAVÉS DA DIMENSÃO GOVERNANÇA.....	155
5.1	Conceitos iniciais.....	155
5.1.1	Tríplice Hélice	156
	Fonte: Etzkowitz; Zhou,(2006).....	159
5.1.2	Análise dos Dados	159
5.1.1.1	Análise da compreensão dos conceitos de governança	160
5.1.1.2	Grupo 01 - participação pública	165
5.1.1.3	Grupo 02 - transparência pública.....	170
5.1.1.4	Grupo 03 - Governo eletrônico.....	175
5.1.1.5	Grupo 04 - Disponibilidade de dados	179
5.1.1.6	Grupo 05 – Relação dos integrantes da Tríplice Hélice	184
5.1.3	Padrões Inteligentes de projetos identificados.....	189
5.1.3.1	Padrão inteligente – Governança.....	189

5.1.3.2 Padrão inteligente – Grupo 01: Participação pública	190
5.1.3.4 Padrão inteligente – Grupo 02: Transparência Pública	192
5.1.3.5 Padrão inteligente – Grupo 03: governo eletrônico	193
5.1.3.5 Padrão inteligente – Grupo 04: disponibilidade de dados	195
5.1.3.6 Padrão inteligente – Grupo 05: disponibilidade de dados	196
5.1.4 Trajetórias de aplicações de TICs	198
Considerações finais	199
6 CONCLUSÕES	199
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	202
6.2 PUBLICAÇÕES	203
6.2.1 Capítulos de livros	203
6.2.2 Artigos publicados em revistas	204
6.2.3 Trabalhos apresentados em eventos	204
6.3.4 Artigos aceitos para publicação	205
REFERÊNCIAS	206
ANEXOS	220
APENDICE A	230
APENDICE B	232

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente, mais da metade da população mundial, cerca de 3,5 bilhões de pessoas vivem em áreas urbanas, a projeção indica que para meados de 2030 ocorra ainda um incremento de 60% nessa estatística. Além disso, ao longo das próximas décadas existe a expectativa da ocorrência de mudanças significativas no tamanho e na distribuição da população do mundo. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU) (UN, 2014), aproximadamente metade da população urbana vive em cidades com menos de 500.000 habitantes, no entanto um a cada oito vive em megalópoles que têm mais de 10 milhões de habitantes, como Tóquio, Délhi, Xangai, São Paulo e Londres.

As cidades que mais crescem são aquelas que possuem entre 500.000 a 1 milhão de habitantes (UN, 2014). Essas cidades enfrentarão os desafios mais difíceis, pois é nelas que 95% do crescimento urbano está previsto para ocorrer até 2050. Essas cidades irão experimentar grandes mudanças, no entanto possuem os menores níveis de recursos e capacidades institucionais para lidar com essas transformações. Atualmente 828 milhões de pessoas vivem em favelas e o número continua subindo (UN, 2015).

Partindo deste cenário as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) assumem um papel de extrema relevância, pois atualmente estão engajadas principalmente na construção do bem-estar, conforto e felicidade, integrada no cotidiano da sociedade, seja no ambiente doméstico, trabalho, saúde, segurança, transporte e em especial na informação e comunicação (BRIGGS; BURKE, 2006). Não existe nenhum setor da sociedade, que não tenha sido totalmente transformado devido ao seu impacto. Diante deste contexto começam a surgir cidades que se apropriam das TICs e começam a se denominam *Smart Cities* ou Cidades Inteligentes, ou ainda mais recentemente Cidades do Conhecimento, sendo que o termo *Smart Cities* é mais utilizado em trabalhos que buscam apontar as TICs como cerne dos estudos para trazer mais inteligência a uma cidade, já o termo Cidades do Conhecimento é encontrado em pesquisas que levam em consideração aspectos mais humanos e sociais das cidades e buscam trazer mais inteligência para as cidades independentemente das tecnologias, porém ambos os termos possuem o mesmo objetivo, uma cidade mais humana, sustentável e que forneça uma melhor qualidade de vida a sua população. No entanto, para

fins de padronização utilizaremos o termo *Smart City*, pois é o termo mais difundido internacionalmente.

Para Caragliu et al. (2011), as *Smart Cities* são cidades onde se investe em capital humano e social, utilizando-se da infraestrutura de TICs como combustível para um crescimento econômico sustentável, melhora na qualidade de vida e uma boa gestão de recursos naturais através de uma governança participativa.

Corroborando com o autor, Steventon e Wright afirmam que uma *Smart City* pode ser definida como um ambiente que integra TICs, criando ambientes interativos e trazendo a comunicação para o mundo real. Ainda, uma cidade pode ser considerada inteligente quando possui um ambiente físico onde as TICs “desaparecem” à medida que se tornam integradas nos artefatos físicos e nos ambientes do dia-a-dia (STEVENTON; WRIGHT, 2006). Complementando, as *Smarts Cities* são um misto de capital humano e tecnologia, visando a melhoria do desenvolvimento de uma cidade de forma sustentável (CARAGLIU et al., 2011; BATTY et al., 2012; STREITZ, 2011). As *Smarts Cities* teriam muita dificuldade em serem criadas sem as TICs, por outro lado, as TICs são apenas um ferramental para facilitar o desenvolvimento dessas cidades. No entanto, para se ter uma cidade inteligente precisa-se criar uma verdadeira mudança no equilíbrio de poder entre o uso das TICs pelas organizações, governo, comunidades e sociedade em geral, bem como buscar o equilíbrio econômico com sustentabilidade (HOLLAND, 2008).

Na visão de Topetta (2010) as *Smart Cities* são uma combinação das TICs utilizando a tecnologia da *Web 2.0* com outra organização, design e esforços de planejamento, visando desmaterializar e acelerar os processos burocráticos e ajudar a identificar soluções novas e inovadoras para a complexidade da gestão de uma cidade, a fim de melhorar a sustentabilidade e habitabilidade.

Na sua maioria as *Smart Cities* ainda são utilizadas para justificar as tecnologias no cotidiano. Isso não inclui apenas as TICs, mas também as tecnologias voltadas à mobilidade. Sendo assim, vários outros aspectos são levados em consideração no desenvolvimento de uma cidade inteligente, entre eles, os principais pesquisados são: economia, pessoas, governo, mobilidade, ambiente e modo de vida (COHEN, 2011; ZHANG, 2012; GIFFNGER et al., 2007; DIRKS; KEELING, 2009; WASHBURN et al., 2010; IBM, 2008). Ratificando, Berry e Glaeser (2005) contribuem afirmando que a qualidade e a disponibilidade da infraestrutura das TICs não são as únicas definições de *Smart City*. Outras definições enfatizam

o papel do capital humano e da educação, além da aprendizagem no desenvolvimento.

Na afirmação de Washburn et al. (2010) as *Smart Cities* podem ser definidas pelo uso de tecnologias de computação inteligente para fazer os componentes críticos de infraestrutura e serviços de uma cidade - que incluem administração da cidade, educação, saúde, segurança pública, habitação, transporte e serviços públicos - mais inteligentes, interligados e eficientes.

No intuito de melhor compreender sobre os conceitos relacionados às *Smart Cities* verificou-se na literatura estudos envolvendo a elaboração de modelos e *frameworks* que buscam nortear o desenvolvimento dessas cidades. Estes artefatos de *Smart Cities* visam possibilitar às organizações a realização de um diagnóstico de potencialidades e insuficiências, permitindo determinar o alinhamento com seus objetivos a partir da análise desse ferramental, que por sua vez ocupam papel central nos processos de criação e/ou desenvolvimento das *Smart Cities*. No entanto, observa-se que estes modelos/ *frameworks* apresentam certa imprecisão, pois não levam em consideração a necessidade individual e coletiva de cada pessoa, deixando lacunas nos conceitos que se propõe a representar. Deste modo, é possível citar Giffinger et al. (2007), Cohen (2012), Angelis (2013), Hitachi (2013), Falconer; Mitchell (2012). Em seus modelos se preocupam quase em sua totalidade em utilizar indicadores a fim de medir e mensurar a capacidade das *Smart Cities*.

Em tempo, Lima e Lezana (2005) afirmam que as características de um modelo fazem parte das características dos *frameworks*. É razoável concluir que um modelo é um tipo particular de *framework*, no entanto nem todo *framework* representa um modelo. A área de Engenharia do Conhecimento apresenta-se como forma de enfrentar estes desafios. Segundo Kasabov (1996), a mesma pode ser conceituada como a área de pesquisa acadêmica para desenvolvimento de modelos, métodos e tecnologias básicas para representar e processar conhecimento e para construir sistemas inteligentes baseados em conhecimento. Ela tem por objetivo prover sistemas capazes de explicitar e armazenar o conhecimento das organizações, considerando todo o contexto sistêmico organizacional das atividades intensivas em conhecimento (SCHREIBER et al., 2002). A Engenharia do Conhecimento, portanto, fornece todo o instrumental para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento que sejam capazes de explicitar, formalizar e representar o conhecimento em atividades intensivas em conhecimento.

Dentro deste ferramental destacam-se nos limites deste trabalho, modelos de referência, *frameworks*, tecnologias de ontologias e análise

de dados utilizando-se das técnicas de análise do discurso e análise de sentimento. Os modelos são muito utilizados dentro da Teoria Organizacional, em particular na área de gestão de operações, com a finalidade de estimar e prever, assim como auxiliar no processo de tomada de decisão. Segundo Anderson et al. (1991) eles são representações de objetos e situações reais. Já os *frameworks* são utilizados como uma forma de traduzir temas complexos em formas que possam ser estudados e analisados. (SHEHABUDDEEN et al., 2000).

É possível lançar mão das ontologias, visto que são especificações explícitas dos tipos de recursos já existentes e os relacionamentos possíveis entre eles (ABRAMOVICH, 2005). Uma ontologia também pode ser definida como sendo um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para representar um domínio específico. Ela pode ser usada como um esqueleto para uma base de conhecimento, onde são executados processos de inferência (raciocínio). O uso de uma ontologia permite então, a definição de um domínio no qual será possível trabalhar em uma determinada área específica, possibilitando a melhoria no processo de extração de informação e o intercâmbio do conhecimento (GÓMEZ-PÉREZ, 1999).

Por fim temos a análise de dados, que pode ser quantitativa como qualitativa, porém o escopo desta pesquisa é a análise de dados qualitativa que objetiva a partir de um conjunto preliminar de dados fornecer subsídios para uma análise mais racional do mesmo. A análise de dados pode apresentar diferentes dimensões e abordagens a partir da incorporação de técnicas como análise de discurso e análise de sentimentos. Ainda, corroborando com esse contexto temos Teixeira (2003), afirmando que a análise de dados é o processo responsável por elevar os dados a outra dimensão proporcionando outra significação para os mesmos. Esta nova lente em que a análise de dados se propõe se baseia em métodos e técnicas que busca a consolidação, limitando e interpretando o que as pessoas dizem e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado.

Diante das diversas técnicas de análise de dados qualitativas existentes, vamos nos ater a dois métodos específicos, a análise de discurso e análise de sentimento. A análise de discurso trabalha com o sentido e não com o conteúdo do texto, um sentido que não é traduzido, mas produzido (AQUINO; MUTTI, 2006). Já a análise de sentimento objetiva classificar uma sentença como positiva ou negativa (PANG; LEE, 2008). Ambas as técnicas possibilitam uma proximidade com as pessoas envolvidas em um determinado domínio e aproximam a

utilização não só do conteúdo expresso por elas, mas também as ideologias e os sentimentos envolvidos.

Assim, admitindo-se os modelos de referência, os *frameworks*, as ontologias como ferramental para a representação do conhecimento específico de um domínio atribuindo-lhe significado e a análise de dados utilizando-se de técnicas de análise do discurso e análise de sentimento, tem-se que os modelos de referência subsidiados pelas tecnologias vigentes podem ser empregados para fornecer semântica à modelagem de *Smarts Cities* com foco nas pessoas.

1.2 PRESSUPOSTOS DE PESQUISA

Diante da problemática apresentada temos os seguintes pressupostos de pesquisa:

- A definição de um Modelo de Conhecimento referente às *Smart Cities* pode contribuir na sua melhor compreensão nas diversas esferas organizacionais.
- Um Modelo de Conhecimento poderá criar trajetórias no desenvolvimento das *Smart Cities* humanizando de forma significativa esse conceito.
- A construção de um quadro pode facilitar o entendimento e comunicação entre atores de uma situação que possam ter diferentes perspectivas. Suportam o processo de tomada de decisão e de resolução de problemas, fornecendo as categorias e representações normalmente em uma linguagem de símbolos.
- O uso de tecnologias, como ontologias, análise de sentimento e padrões de projetos, pode contribuir para a minimização da imprecisão e a falta de semântica de suas aplicações.
- O tratamento destas imprecisões e os relacionamentos entre os componentes que constituem uma *Smart Cities* pode contribuir para uma melhor compreensão do significado das *Smart Cities* e de sua real importância para a sociedade.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com relatório divulgado pela UNESCO NATIONS (2015) em 1950 aproximadamente 30% da população vivia em áreas urbanas. Em 2010 essa proporção aumentou para 50 % e atualmente 54% da população mundial vive em áreas urbanas, uma proporção que se espera aumentar para 66% em 2050. As projeções mostram que a urbanização associada ao crescimento da população mundial poderá trazer mais 2,5 mil milhões de pessoas para as populações urbanizadas em 2050, com quase 95% do crescimento centrado na Ásia, África, América Central e do Sul, como mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Percentual de crescimento da população urbana.



Fonte: UNESCO (2015) (Adaptado).

Concomitantemente a esse fator, atualmente 5% da população mundial habita nas 23 megalópoles (cidades com mais de 10 milhões de habitantes) distribuídas pelo mundo, são elas: Tokyo, Mumbai, Cidade do México (região metropolitana), Nova York, São Paulo, Shanghai, Kolkata, Delhi, Beijing, Chongqing, London, Dhaka, Buenos Aires, Los Angeles, Karachi, Cairo, Rio de Janeiro, Paris, Rhein-Ruhr, Osaka, Manila, Moscou e Istambul. Essas cidades são responsáveis por 14% do PIB global (DOBBS; INSTITUTE, 2011). Quando se observa o cenário nacional, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

e publicado no Diário Oficial da União¹ em agosto de 2014, o Brasil alcançou 202.768.562 números de habitantes, o que representa um aumento de 0,83% em relação ao ano de 2013. Ainda, segundo IBGE (2014) as 200 maiores cidades do Brasil representam apenas 3,5 % do total de municípios brasileiros (5.570), no entanto concentram exatos 50% dos habitantes. Diante dos 5 561 municípios, apenas 17 cidades possuem mais de 1 milhão de habitantes, porém juntas representam 22% da população, sendo as três maiores correspondem a São Paulo com aproximadamente 12 milhões de habitantes seguida por Rio de Janeiro com aproximadamente 6,5 milhões de habitante e Brasília com 3 milhões de habitantes.

A rápida urbanização e o crescimento desordenado representam desafios significativos, como maior demanda por recursos naturais, como água e energia, aumento da poluição e impactos sobre a biodiversidade. As cidades no mundo ocupam apenas 2% das terras do planeta, mas são responsáveis por até 80% do consumo de energia e 75% das emissões de dióxido de carbono (ONU, 2014). Ainda nesse sentido, as cidades são quem mais contribuem para as mudanças climáticas, na contramão também são as mais vulneráveis a elas. As cidades são afetadas pela elevação do nível do mar, tempestades e frequentemente por ciclones mais fortes e extremos, além de ondas de calor e frio. Esses fenômenos acabam por impactar a infraestrutura urbana e a qualidade de vida. Além disso, em muitas cidades ocorre a falta de habitação, sistema de saúde ineficiente, problemas de mobilidade, pobreza e criminalidade. Entretanto, a alta concentração de pessoas também traz benefícios: a densidade populacional permite maior acesso a empregos e atividades culturais, bem como serviços como saúde, educação e mobilidade, que podem conduzir a uma maior expectativa de vida e redução da pobreza.

As cidades são locais dinâmicos, que contam com o fluxo de pessoas, ideias, recursos e conexões globais. Para prosperar, as cidades precisam satisfazer as aspirações econômicas e sociais das pessoas que ali vivem. Elas também precisam gerenciar seus impactos no meio ambiente, a fim de garantir que o seu crescimento seja sustentável e que os benefícios sejam acessíveis a todos.

No intuito de minimizar as discrepâncias geradas pelo aumento desordenado da população urbana e também se utilizando dos benefícios que elas oferecem surge o conceito de *Smart Cities*, que consideram as

1

idades como centros de inovação e criatividade. Contudo, quando se discute tais conceitos eles também se deparam com grandes desafios, como a rápida urbanização, a mudança climática e o aumento das cobranças sobre os serviços da cidade, como transporte e saúde. Para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades, as cidades são encorajadas a tornar-se “inteligentes”. No entanto, o termo "Cidade Inteligente" é amplo e ambíguo, sem definição consensual ou, consenso sobre como as cidades devem abordar a agenda. Existem várias definições de Cidade Inteligente, alguns têm um foco amplo, enquanto outros se concentram em tecnologia e dados ou cidadãos.

Seguindo por esse viés, começam a surgir iniciativas que intuem contribuir com a inteligência das cidades e mitigar alguns problemas urbanos (NAM; PARDO, 2011). Podemos identificar três linhas bem definidas de atuação: uma centrada na tecnologia, a outra com cerne principal em questões mais conceituais e subjetivas, como qualidade de vida e bem-estar, e por fim algumas iniciativas que visam promover uma melhor organização quanto à constituição e semântica das cidades inteligentes.

Ao se discutir o uso das tecnologias como ferramental para se atribuir inteligência as cidades, se consegue observar uma vasta gama de aplicações de TI que podem ser utilizadas nos mais diversos dispositivos eletrônicos como *smartphones*, computadores, *tablets*, entre outros, que objetivam facilitar o dia-a-dia das pessoas. Exemplificando tal afirmação, existem aplicativos como, o *WAZE*, um serviço que combina geolocalização em um dispositivo móvel com indicações do fluxo e problemas de trânsito. Ações governamentais como o Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro, sistema que integra informações a respeito dos diferentes serviços públicos oferecidos pela cidade (TOMAS, 2014), ou como *Google Fit* que nasceu com o intuito de monitorar atividades físicas rotineiras.

Em contraponto às tecnologias, existe um viés mais preocupado em discutir *Smart Cities* em uma esfera mais conceitual e subjetiva. Neste sentido, destaca-se a disciplina “Cidades de Conhecimento” que é ofertada pelo PPGEGC (Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento que tem como intuito de apresentar discutir os conceitos das cidades inteligentes e como conclusão apresentar possíveis soluções que possibilitem essencialmente a melhoria do bem-estar e qualidade de vida sem necessariamente se utilizar de TICs. Conforme ementa da disciplina, existem várias definições de cidades inteligentes, mas todas giram em torno da dimensão humana, o bem-estar da população e envolvem respeito ao meio ambiente, desenvolvimento econômico e

nível educacional. Ainda, existem ações como a que ocorreu no Rio de Janeiro, com o Brasil sendo anfitrião do *Connect Smart Cities 2062*, ou a cidade de Salvador, com os chamados pontos de ônibus verde³. São apenas alguns exemplos de iniciativas de cidades inteligentes que priorizam o conceito das *Smart Cities*, contudo focadas na qualidade de vida das pessoas e não tendo como cerne as TICs. Nessa linha de desenvolvimento das *Smart Cities*, Ruiz e Tigre (2014) afirmam que é necessária a compreensão de que a inovação tecnológica é apenas um elemento catalisador, e que não deve ser concebida de forma desacompanhada da inovação do planejamento, da gestão, das políticas e da liderança – estes, sim, pressupostos da verdadeira inteligência das cidades.

E por fim, o último cenário, é a discussão de cidades inteligentes, onde o desenvolvimento segue o viés de apresentar soluções mais conceituais que intuem diminuir a imprecisão nas constituições ou desenvolvimento das Cidades Inteligentes. A bibliografia especializada utiliza-se principalmente de *frameworks* nas discussões dos conceitos de *Smart Cities*. Segundo Moreira (2015), para a aplicação de conceito, tanto a indústria como a academia apresentam alguns *frameworks*, seja para nortear as implantações ou para análise dessas iniciativas ou projetos. Como exemplo, podemos citar *frameworks* de Odendaal (2003); Einemann; Paradiso (2004); Giffnger et al., (2007); Dirks; Keeling (2009) e Dirks; Washburn et al., (2010); Nam; Pardo (2011). Ainda, a literatura apresenta alguns estudos que propõe ontologias relacionadas a um segmento das *Smart Cities*. Neste sentido, Komninos et al., (2015) propõem uma ontologia para melhorar a eficácia das aplicações para *Smart Cities* voltadas para energia e transporte. Todavia, nas pesquisas preliminares realizadas nas principais bases de conteúdo científico do mundo, não foi encontrado modelos de referências para representação genérica que se preocupassem com a semântica, imprecisão dos constructos discutidos. Além desses aspectos, também não foi encontrado modelos ou *frameworks* que considerem as necessidades das pessoas como cerne na tomada de decisão para o desenvolvimento de aplicações de TI em *Smart Cities*. Esses fatores acabam identificando a necessidade do estudo e desenvolvimento de tal modelo no intuito de normalizar as ações desenvolvidas acerca deste tema. Podemos ir mais além, pois ao

² <http://www.connectedsmartcities.com.br/index.php/rio-de-janeiro-sera-o-anfitriao-do-connected-smart-cities-2016/>

³ <http://www.connectedsmartcities.com.br/index.php/primeiro-ponto-de-onibus-verde-e-inaugurado-em-salvador/>

transferir às pessoas a responsabilidade de se transformarem no centro das *Smart Cities*, sua opinião passa a ser de fundamental importância, contudo, não só sua opinião deve ser considerada, mas também a ideologia do seu discurso, assim como o sentimento expresso nessas sentenças.

No intuito de fortalecer as bases científicas acerca do tema proposto realizou-se uma busca sistemática em bases científicas sobre o tema “*Smart City*” e suas “Aplicações”, com o objetivo de analisar a literatura disponível sobre o assunto, bem como apresentar diferentes abordagens acerca das interpretações relativas ao tema.

Ainda, buscamos encontrar na literatura ontologias que de alguma forma se relacionassem com as *Smart Cities* no intuito de identificar possíveis contribuições semânticas ao tema proposto. E, por fim realizamos pesquisas acerca do ferramental disponível na academia que auxilie no sentido de extrair algo mais do que apenas as opiniões das pessoas, mas também a ideologia e o sentimento expresso por elas, com a finalidade de fortalecer cada vez mais sua participação.

Neste sentido, a seguir iniciamos o delineamento do trabalho proposto acerca da definição da pergunta de pesquisa.

1.4 PERGUNTA DE PESQUISA

Considerando-se o problema de pesquisa delineado, o presente trabalho procura responder a seguinte pergunta de pesquisa:

De que forma um modelo de conhecimento baseado nas necessidades das pessoas pode contribuir no desenvolvimento das Smart Cities propondo trajetórias na criação de aplicações de TI.

1.5 OBJETIVOS

O presente trabalho está pautado pelos seguintes objetivos:

1.5.1 Objetivo Geral

Desenvolver um Modelo de Conhecimento centrado nas pessoas, que suportado pelas TICs, forneçam trajetórias para o desenvolvimento de aplicações de TI em uma *Smart City*.

1.5.2 Objetivos Específicos

Para a consecução do objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Definir o método de representação do conhecimento que será utilizado;
- Propor um quadro conceitual acerca dos componentes que compõem uma *Smart City*;
- Propor uma ontologia genérica para representação das pessoas de uma cidade;
- Propor um modelo de conhecimento;
- Teste de viabilidade do modelo proposto através dos especialistas de domínio utilizando-se técnicas de análise de sentimento;
- Proposição de padrões de projeto;
- Apresentação de modelos de trajetórias de aplicações de TI para Smart Cities com foco nas pessoas.

1.6 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A presente pesquisa classifica-se conforme Wazlawick (2010), como de natureza original porque busca apresentar conhecimento novo a partir de observações e teorias construídas para explicá-lo. Em relação aos objetivos, ela é classificada como exploratória porque não pretende descrever os fatos, nem buscar suas causas e explicações, mas sim proporcionar maior familiaridade com o problema (GIL, 2008).

O trabalho foi desenvolvido em oito etapas, as quais são representadas na Figura 2 e descritas a seguir.

Figura 2 – Metodologia para o desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: o autor.

Cada uma das etapas foi pensada no intuito de cunhar um protocolo que pudesse nortear o desenvolvimento da presente pesquisa, assim como criar mecanismos facilitadores para o desenvolvimento de novas pesquisas neste segmento.

- Na etapa nominada “Problema de Pesquisa”, buscou-se levantar as principais definições de *Smart Cities*, um panorama geral das *Smart Cities* pelo mundo, seu potencial de crescimento, assim como os maiores desafios encontrados na materialização das mesmas. A partir dos resultados encontrados foram definidos critérios que norteiam o escopo da pesquisa, como qual termo seria apropriado usar durante a execução da pesquisa, assim como a lacuna de pesquisa que instiga e nutre o desenvolvimento desse trabalho. Sendo assim, a pesquisa busca responder a seguinte indagação: De que forma um modelo de conhecimento baseado nas necessidades das pessoas pode contribuir no desenvolvimento das *Smart Cities* propondo trajetórias na criação de aplicações de TI?
- Na etapa “Objetivos”, foi definido o escopo do trabalho proposto que é desenvolver um modelo de conhecimento centrado nas pessoas e subsidiado por ontologias a fim de propor trajetórias no desenvolvimento de aplicações de TI para as *Smart Cities*, assim como as etapas a serem realizadas para o êxito do mesmo. Essas etapas foram elaboradas e desenvolvidas no intuito de dirimir a lacuna identificada na literatura, assim como responder a pergunta de pesquisa apresentada nesse trabalho.
- “Caracterização da proposta”, nesta etapa objetivou-se apresentar o cenário atual das pesquisas científicas relacionadas às *Smart Cities*, assim como levantar os principais constructos relacionados ao tema. No entanto, a fim de garantir um rigor científico para esta etapa, lançou-se mão da técnica de revisão bibliométrica que objetivou verificar o estado da arte a partir do tema proposto, assim como identificar principais autores, anos de maiores publicações, países mais interessados na

pesquisa do tema e principalmente buscar subsídios para referendar a originalidade deste estudo.

- Na etapa “Revisão de Literatura”, realizou-se uma revisão de literatura acerca dos temas: modelos de conhecimento, tecnologias semânticas com foco em ontologias, técnicas de análise de dados e por fim uma discussão acerca do ferramental disponível que possibilitem através da utilização das TICs fornecer subsídios para identificar as necessidades das pessoas em uma cidade e tornar estas cidades mais inteligentes. Neste contexto esta etapa intuiu alicerçar as etapas de pesquisa que se seguem.
- No intuito de sedimentar o trajeto a fim de concluir a pesquisa de forma exitosa, entendemos que a construção de um quadro que elencasse os principais constructos das *Smart Cities* faz-se necessário. Portanto nesta etapa nominada “Quadro conceitual” buscou subsídios na pesquisa bibliométrica e na revisão de literatura para apresentar um quadro de conceitos que intui clarificar os constructos que compõem as *Smart Cities*, fornecendo sustentação para o desenvolvimento do modelo de conhecimento proposto.
- A etapa “Modelo de Conhecimento” é a etapa subsidiada pelo quadro conceitual, sendo apresentado o modelo de conhecimento proposto, modelo este que intui representar os componentes que segundo o autor compõe uma *Smart City*, assim como propor etapas que possam identificar trajetórias de aplicações de TI com foco nas pessoas. Dentre as principais etapas realizadas para confecção deste modelo está o desenvolvimento de uma ontologia para a representação genérica das pessoas que compõem uma cidade candidata a *Smart City*. Extração e análise de dados utilizando de técnicas de análise de discurso, análise de sentimento e/ou mineração de opinião aplicada em questionários, redes sociais ou base de dados. Utilização de padrões de projetos para identificação de trajetórias de aplicações de TI com foco nas pessoas.

- Na etapa de “Teste de Viabilidade” intuímos pesquisar todos os segmentos envolvidos em uma *Smart City*, ou seja, “a academia”, “a organização”, “o governo” e a “sociedade civil”. A escolha foi aleatória, intencional de acordo com a representatividade nos segmentos citados e devido a facilidade de acesso. Acreditamos que ao analisar estes quatro segmentos testaremos a viabilidade de forma significativa, buscando um retorno consistente que legitime o modelo de conhecimento proposto.
- Por fim, na etapa nominada “Avaliação”, realizou um retorno aos constructos das *Smart Cities* em busca de subsídios conceituais ao modelo proposto, no intuito de fortalecer esta tese que faz referência a importância em se colocar as pessoas como cerne das *Smart Cities*. Realizar uma análise do *feedback* dos pesquisados buscando indícios de melhorias e trabalhos futuros.

Acredita-se que ao concluir essas etapas e seguindo o rigor que uma pesquisa científica exige, ao fim deste trabalho lograremos êxito ao propor um modelo de conhecimento para *Smart Cities* que possui as pessoas como foco principal. Acredita-se ainda, que desta forma o modelo contribuirá de forma significativa no desenvolvimento das *Smart Cities*.

1.6.1 *Smart City* – Uma Revisão Bibliométrica

A bibliometria é um instrumento que se utiliza do método quantitativo, permitindo minimizar a subjetividade inerente à indexação e recuperação das informações. Ela contribui para tomadas de decisão na organização e sistematização de informações científicas e tecnológicas (GUEDES; BORSCHIVER, 1995).

A definição mais utilizada de bibliometria é a de Pritchard (1969), onde diz:

“Bibliometria são todos os estudos que tentam quantificar os processos de comunicação escrita”, ou seja, é uma ferramenta estatística que foi desenvolvida com o intuito de possibilitar diferentes indicadores para tratamento e gestão da

informação e do conhecimento, em especial, utilizando Sistemas de Informação e Comunicação tecnológicos baseados em premissas científicas a fim de apontar índices de produtividade, necessário ao planejamento, avaliação e gestão da produção científica de uma comunidade em específico”.

Após pesquisas preliminares, optou-se para o presente estudo bibliométrico, relacionar as *Smart Cities* e suas variações com termos que fizessem referência ao presente trabalho, portanto nesta pesquisa bibliométrica utilizou-se o termo “*Smart Cities*” associado aos termos: Modelo de Referência, Ontologia, *Framework*, Pessoas e Cidadãos. O intuito foi agrupar o maior número de trabalhos possíveis que estivessem indexados em bases científicas e pudessem auxiliar na fundamentação teórica e assim referendando e contribuindo com o êxito deste trabalho.

1.6.1.1 Procedimentos metodológicos

Na busca pelo êxito desta etapa da pesquisa, buscou-se organizá-la em quatro etapas distintas: coleta de dados, representação e análise dos dados, seleção dos trabalhos para análise e síntese dos artigos selecionados.

Na etapa de coleta de dados serão apresentados todos os procedimentos adotados na seleção dos artigos. A sessão seguinte mostra por meio de representação os resultados e a análise da etapa de coleta, sendo que para clarificar os resultados foram utilizados gráficos, tabelas e figuras. A sessão seguinte descreve os passos utilizados para selecionar os trabalhos para análise, apresentando os critérios para esta análise e síntese dos trabalhos selecionados.

1.6.1.2 Definições dos termos de busca

Para esta etapa da pesquisa procurou-se obter um panorama geral do estado da arte do tema Cidades Inteligente. Desta forma, as palavras consultadas nas bases de dados foram “Cidades Inteligentes” e suas variações de forma individual e em conjunto com termos como: “Modelo de Referência”, “*Framework*”, “Ontologia”, “*People*” e “*Citizen*” e suas variações.

Em razão de serem bases internacionais optou-se pela seguinte *string* de busca com termos na língua inglesa:

("smart cities" or "smart city" or "knowledge city" or "knowledge cities" or "future city" or "future cities") and ("reference model" or "framework*" or "ontolog*")

No entanto, com o intuito de observar o estado da arte em bases nacionais optou pela seguinte *string* de busca:

("cidades inteligentes" or "cidade inteligente" or "cidade do conhecimento" or "cidades do conhecimento" or "cidade do futuro" or "cidades do futuro") and ("modelo de referência" or "framework*" or "ontologia")

Utilizaram-se os operadores lógicos (AND, OR) e o caractere especial "*" os quais foram fundamentais para a inclusão do maior número de estudos relevantes, visto que no caso da palavra "city" e "citizen", era desejável que as buscas recuperassem também as suas formas no plural. O "*" indica que em sua posição podem ser aceitos quaisquer outros caracteres, ou conjuntos de caracteres.

1.6.1.3 Consulta às bases de dados

Para realizar a revisão bibliométrica utilizou-se como base de dados a *Web of Science* (WoS) e a Scopus, pois são bases multidisciplinares de grande relevância, indexando aproximadamente 12.000 periódicos cada uma e cobrindo boa parte dos principais periódicos indexados pelas outras bases disponíveis (ALMEIDA, 2006). Para verificar o estado da arte das publicações em âmbito nacional optou-se pela SciELO, pois a mesma é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros e possui apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) desde 2002, sendo que nacionalmente é a base mais utilizada.

Inicialmente optou-se como princípio básico para a busca, a consulta no campo "TOPIC" que inclui na pesquisa o título, *abstract* e palavras-chaves. Além disso, foram selecionadas todas as sub-bases disponíveis e não houve restrição temporal, portanto utilizou-se o período de busca disponível na base até o último ano incompleto: 1945-2016 (outubro). Posteriormente devido aos poucos resultados encontrados relacionando os termos propostos optou-se por realizar uma busca utilizando apenas os termos "*Smart City*" e suas variações utilizando na busca o campo "TÍTULO", pois os pesquisadores nas buscas preliminares verificaram que o termo "*Smart City*" e suas variações podem ser

utilizados em diferentes contextos além daqueles abordados por esta pesquisa. Nessa pesquisa também não houve restrição temporal, e utilizou-se da mesma forma o período disponível na base até o último ano: 1945 – 2016.

1.6.1.4 Ferramental tecnológico

A partir dos registros retornados de cada uma das bases, foi possível a geração de arquivos com as informações bibliométricas dos trabalhos. A obtenção dos resultados foi viabilizada por meio da importação desses arquivos para os softwares como o *EndNote* e o *HistCite*. Esses softwares possibilitam a organização e visualização dos dados bibliográficos oriundos das bases que indexam publicações, permitindo uma análise mais rápida, completa e eficiente dos dados. Para geração dos gráficos também se utilizou de planilhas eletrônicas e para a geração da nuvem de *tags* o aplicativo *Wordle*⁴.

1.6.1.5 Representação dos dados

As buscas preliminares realizadas, retornaram 438 trabalhos acadêmicos indexados à *Web of Science*, 771 trabalhos indexados à *Scopus* e nenhum trabalho indexado pela SciELO. Quando utilizado no campo de busca o termo “Cidades Inteligentes” e suas variações com retorno dos resultados apenas baseado no título das publicações obteve-se os seguintes resultados: 1123 publicações na *Web of Science*, 1852 trabalhos indexados a base *Scopus* e 03 trabalhos indexados na base sul americana SieLO. O Quadro 1 sintetiza os resultados gerais da pesquisa.

Quadro 1 – Resultados gerais da pesquisa.

Nome da Base	String Combinada/Topic(Título, Abstract e Keywords)	String“Smart City” e variações / Título	Alcance da Base
Web of Science	438	1123	Mundial

⁴ <http://www.wordle.net/>

Scopus	771	1852	Mundial
SciELO	0	3	Sul Americana

Fonte: o autor.

Posteriormente, realizou-se a identificação dos estudos repetidos de ambas as buscas, fato comum em pesquisas bibliométricas com diversas bases de dados que eventualmente indexam o mesmo documento. Em seguida, excluíram-se os estudos indexados sem autoria, “*conference proceedings*”, capítulo de livro e artigos que apenas o resumo estava disponível. A retirada destes estudos implicou na eliminação de uma grande quantidade de artigos, restando 449 artigos na busca que utilizavam a opção *TOPIC* e 1172 artigos contendo trabalhos que apresentam as palavras “*Smart City*” e suas variações no título das publicações.

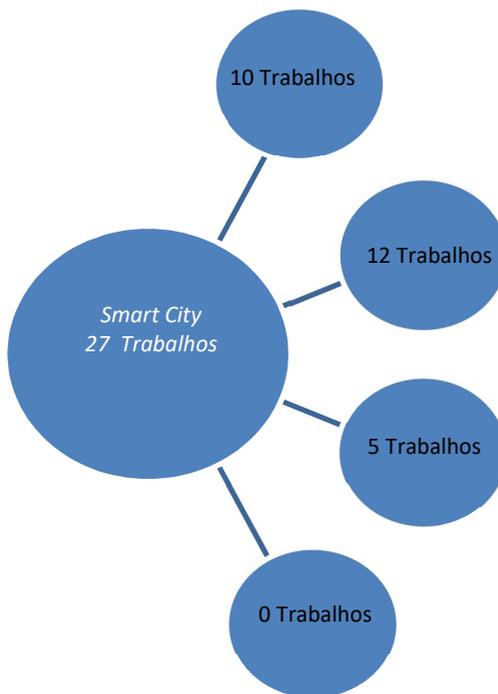
Devido a grande quantidade de artigos encontrados nas bases, foram utilizados como critério de seleção para análise os 05 artigos mais recentes, os 05 artigos com maior impacto, os 05 artigos mais citados e por fim as 05 publicações mais antigas de cada uma das bases. Todos os títulos e os resumos dos 20 artigos de cada uma das buscas foram lidos para excluir os artigos sem relação com o escopo da presente pesquisa. Por exemplo, foram identificados trabalhos que apenas faziam menção ao tema de pesquisa deste estudo, porém sem dar este enfoque e trabalhos cujo em nenhuma forma de busca foi encontrado o texto completo. Esses tipos de trabalhos foram excluídos e, portanto chegou-se a 27 trabalhos no final desta pesquisa.

1.6.2 Análise e Síntese das Informações Bibliométricas

A partir da padronização dos dados no *software EndNote*, foi possível proceder a análise bibliométrica dos estudos recuperados por meio de consultas e contagens de frequência. Para organizar os dados bibliométricos obtidos em cada uma das bases de dados selecionadas, os estudos foram classificados nos grupos: textos que apresentavam apenas conceitos de *Smart City*, textos que propunham algum tipo de modelo conceitual ou *framework* para Cidades Inteligentes, textos que relacionavam as Cidades Inteligentes com algum tipo de ontologia e ainda trabalhos que faziam relação das *Smart Cities* com as TICs.

Os 27 trabalhos identificados no levantamento bibliométrico foram classificados e analisados em cada um dos grupos criados anteriormente, ficando da seguinte forma: Grupo 1 – Modelos de referência ou frameworks conceituais, Grupo 2 - Trabalhos conceituais, Grupo 3 – TICs, Grupo 4 – Ontologias. Considerando as relações (estabelecidos pelos autores desses 27 trabalhos) com a temática de Cidades Inteligentes. A Figura 3 apresenta os grupos de análise e o relacionamento desses grupos com o contexto de *Smart Cities*.

Figura 3 - Grupos de análise definidos.



Fonte: o autor.

Foram utilizados os seguintes indicadores bibliométricos para realizar as análises e sínteses dos trabalhos: distribuição temporal dos trabalhos selecionados (publicações por ano); principais autores, instituições e países; principais palavras-chave; e os trabalhos mais citados. Para apresentar esses trabalhos mais citados, de modo sintetizado,

foram selecionados os dois estudos mais citados em cada um dos grupos de análise estruturados. A partir deste levantamento, realizou-se a síntese destes trabalhos com o objetivo de apresentar um panorama geral da área de estudo.

Os trabalhos analisados são compostos por um total de 27 estudos, obtidos a partir de duas fontes (base de dados de publicações científicas) e após a aplicação de todos os critérios definidos previamente para exclusão. Estes trabalhos foram escritos por 90 autores, vinculados a 25 instituições diferentes, provenientes de 18 países. Foram utilizadas 178 palavras-chave para identificar e indexar as publicações. A Tabela 1 apresenta os dados bibliométricos gerais acerca das publicações analisadas.

Tabela 1 – Dados bibliométricos gerais.

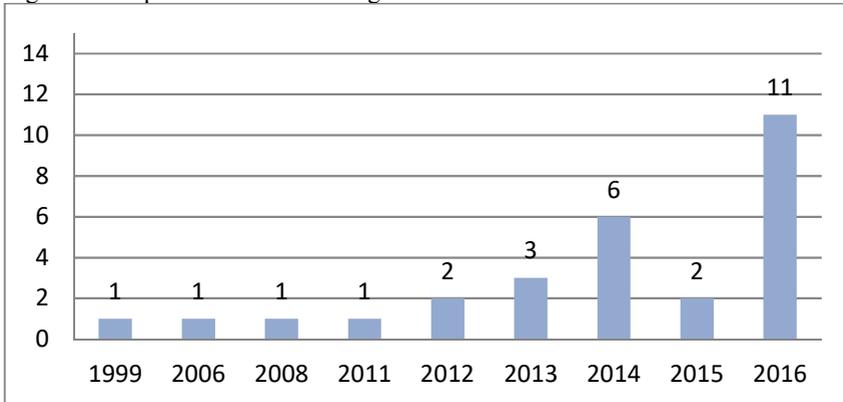
Dados Bibliométricos	Frequência
Publicações	27
Fontes de publicação	02
Autores	90
Instituições	25
Países	18
Palavras-chave	178

Fonte: o autor.

A partir do panorama geral segue-se à descrição dos demais resultados bibliométricos, detalhando-os de acordo com os elementos demonstrados na Tabela 1.

A Figura 4 intui apresentar a série histórica dos estudos recuperados e selecionados para esta bibliometria. Nessa pesquisa observa-se que em 1999 surge o primeiro artigo relacionado aos conceitos de Cidades Inteligentes, sendo que o período de 2014 e principalmente o de 2016 foi importante para as publicações relacionadas a este tema. O ano de 2016 é significativo, pois se verifica o crescimento dos estudos na área, onde as pesquisas indicaram 11 publicações, sendo seguido por 2014, com 06 trabalhos recuperados.

Figura 4- Grupos de análise dos artigos definidos.



Fonte: o autor.

O trabalho pioneiro identificado pelo levantamento bibliométrico é intitulado "*Smart Cities - The Singapore case*", escrito por Mahizhnan (1999). O autor aborda a importância que foi a transformação da ilha de Cingapura em uma ilha fortemente baseada em economia industrial para uma ilha com foco na Tecnologia da Informação. Foi de suma importância o engajamento do governo nesse projeto de transformação disponibilizando a infraestrutura necessária. O autor ressalta que o objetivo final não era só o crescimento econômico da ilha, mas sim uma melhoria da qualidade de vida da população transformando a pequena ilha de Cingapura não só em apenas uma cidade inteligente, mas uma cidade com boa qualidade de vida.

Nos 27 estudos analisados, observa-se uma grande e variada lista de autores e instituições: são 90 autores, filiados a 35 instituições de 18 países. A Tabela 2 demonstra os principais autores (que tiveram no mínimo duas publicações) com os seus respectivos números de artigos publicados sobre o tema foco desta investigação, afiliação, cidade e país.

Tabela 2 - Autores com maior número de publicações e sua afiliação.

Autor	Número de publicações	Afiliação	Cidade	País
Caragliu, A.	02	Universidade de Milão	Milão	Itália

Fonte: o autor.

Quanto às 35 instituições, estas estão classificadas por ordem de quantidade de publicações, a *Politécnica de Milão*, localizada em Milão na Itália, destaca-se em razão do número de 03 estudos publicados. Justificando esses estudos observa-se que a Itália foi o país que mais obteve trabalhos retornados, com 09 publicações, seguida pela Espanha com 06 publicações. A Austrália aparece com 05 publicações seguida do Reino Unido e Canadá com 04, Estados Unidos e Holanda com 03 publicações (Tabela 3). Esses 07 países representam cerca de 70,18% de impacto nas publicações. As demais instituições tiveram duas ou uma publicação.

Tabela 3 - Países com maior número de participações em trabalhos.

País	Participação	%
Italia	09	19,14
Espanha	06	12,76
Austrália	05	10,63
Reino Unido	04	8,51
Canadá	03	6,38
Estados Unidos	03	6,38
Holanda	03	6,38
TOTAL	33	
TOTAL GERAL	47	

Fonte: o autor.

A partir do grupo de trabalhos recuperados pela presente pesquisa, foi possível representar por meio da aplicação da técnica de nuvem de termos (Figura 5) as 178 palavras-chave identificadas na bibliometria.

Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?	303	Scopus	02
Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things	78	WoS	01
Internet of things for smart cities	144	WoS	03
Big data in smart city	22	WoS	03

Fonte: o autor.

O trabalho intitulado “*Smart Cities the future*” foi o artigo mais citado em ambas as bases. O trabalho pode ser considerado um trabalho seminal, pois conceitua as cidades inteligentes, apresentando uma proposta do que seria uma cidade inteligente e por fim apresenta propostas para quebras de paradigmas que julgam importantes para o desenvolvimento de uma cidade inteligente. Apesar de o artigo ter sido indexado na base em 2012 continua sendo um trabalho muito atual, pois os desafios e as propostas apresentadas ainda fazem parte do cenário das discussões relacionadas às Cidades Inteligentes.

Neste trabalho nominado “*Smart Cities in Europe*”, Caragliu et al. (2011) afirma que o desempenho urbano atualmente depende não apenas da adoção da cidade por infraestrutura, mas também, e cada vez mais, na disponibilidade e qualidade da comunicação do conhecimento e do capital humano e social. Esta última forma de capital é decisiva para a competitividade urbana. Neste contexto, o conceito de “Cidade Inteligente” foi recentemente introduzido como um dispositivo que abrange os fatores modernos de produção urbana num quadro comum e, em particular a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos últimos 20 anos para o perfil competitivo de uma cidade. O presente artigo pretende esclarecer a definição, muitas vezes indescritível, do conceito de “Cidade Inteligente” segundo os autores.

“*Will the real smart city please stand up?*” por Hollands (2008) traz uma discussão afirmando que os debates sobre o futuro do

desenvolvimento urbano em muitos países ocidentais têm sido cada vez mais influenciados pelas discussões sobre Cidades Inteligentes. No entanto, apesar de numerosos exemplos deste fenômeno de "rotulagem urbana", sabe-se surpreendentemente pouco sobre as chamadas Cidades Inteligentes. Devido à sua falta de precisão de definição, para não mencionar uma tendência de auto intitulação, o principal objetivo do trabalho é trazer elementos para ampliar uma discussão mais crítica contra alguns dos aspectos mais retóricos de Cidades Inteligentes. O foco principal é o processo de rotulagem adotado por algumas cidades inteligentes designadas. Para auxiliar essa crítica, o artigo explora até que ponto as cidades nominadas inteligentes podem ser entendidas como uma variação de alta tecnologia da "cidade empreendedora", assim como especula sobre alguns princípios gerais que as tornariam mais progressistas e inclusivas.

No artigo intitulado "*Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things*" os autores realizam uma reflexão relacionada ao crescimento das cidades de forma a criar muita pressão em todos os aspectos da vida humana. Ainda os autores afirmam que esse aumento populacional gera um problema para a governança da cidade e da política. A enorme pressão para uma gestão eficiente da cidade desencadeou várias iniciativas de *Smart City* por parte do governo e empresas do setor privado para investir em Tecnologias de Informação e Comunicação a fim de encontrar soluções sustentáveis para os problemas crescentes. A Internet das Coisas (IoT) também ganhou uma atenção significativa durante a última década. Neste artigo, o autor explora o conceito de sensoriamento como um serviço e como ele se encaixa como IoT. O objetivo é investigar o conceito de sensoriamento como um modelo de serviço em perspectivas tecnológicas, econômicas e sociais e identificar os principais desafios e questões abertas. (PERERA et al., 2013)

O artigo: "*Internet of things for smart cities*" conceitua o que é Internet das Coisas ou IoT e objetiva fornecer um levantamento abrangente das tecnologias, protocolos e arquitetura para uma IoT urbana. Além disso, o documento apresenta e discute as soluções técnicas e as melhores práticas adotadas no projeto de "*Padova Smart City*", uma demonstração de conceito de implantação de uma ilha IoT na cidade de Padova, Itália, realizada em colaboração com a cidade (ZANELLA et al., 2014).

O artigo intitulado "*Big data in smart city*" possui 22 citações na WoS, sendo um trabalho que essencialmente apresenta os conceitos de Cidades Inteligentes e da tecnologia de *Big Data* como uma alternativa

de TICs que possam auxiliar no desenvolvimento das cidades inteligentes. Em seguida, é proposta uma infraestrutura urbana inteligente que se baseia no conceito de cidade digital e integra a Internet das Coisas (IoT) e tecnologias de computação em nuvem. Posteriormente os autores realizam uma análise dos *Big Data* das *Smart Cities* de acordo com redes de sensores ubíquos. Por fim é apresentada uma estrutura básica para plataformas de computação em nuvem e é proposto o estabelecimento de um centro operacional para cidades inteligentes. Ao final do artigo são discutidas as perspectivas de *Smart City*.

1.7.6 Cenário das publicações brasileiras nas bases *Scopus* e *WoS*

Utilizando os mesmos critérios de busca, pretende-se pesquisar a existência de trabalhos desenvolvidos no Brasil nas bases científicas *WoS* e *Scopus*. A pesquisa utilizou o campo TÓPICO que envolve (Títulos, Resumo, *Abstract* e Palavras Chave) e a *string* de busca:

("smart cities" or "smart city" or "knowledge city" or "knowledge cities" or "future city" or "future cities") and ("reference model" or "framework*" or "ontolog*")

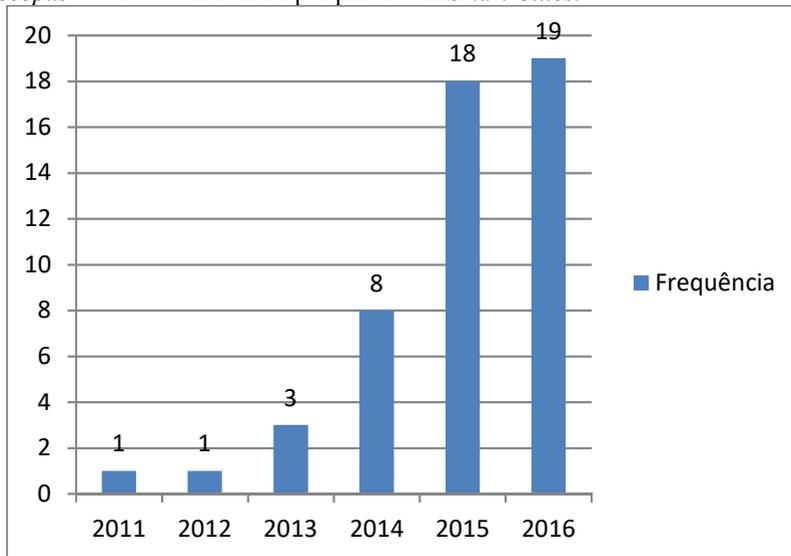
A pesquisa na *WoS* retornou 03 resultados, sendo 02 artigos e 01 *proceedings paper*. Quando realizada a busca pela *string* contendo apenas as palavras "Cidades Inteligentes" e suas variações o resultado encontrado foi de 15 trabalhos, sendo 10 artigos, 04 *proceedings paper* e 01 editorial.

Na base *Scopus*, quando realizada a pesquisa utilizando os mesmos critérios da base *WoS*, os resultados foram os seguintes: 10 resultados na primeira busca, sendo 07 *conference paper* e 01 artigo. Na segunda consulta os resultados foram de 43 trabalhos, sendo 34 *conference paper*, 04 artigos, 03 capítulos de livros e 01 editorial.

Imaginava-se que devido à alta exigência para indexação de documentos em bases científicas mundiais optou-se em realizar uma pesquisa em bases regionais imaginando-se encontrar um maior número de publicações brasileiras. No entanto ao realizar a pesquisa na base *SciELO*, utilizando as palavras "Cidades Inteligentes" e suas variações o resultado foi de apenas 03 trabalhos, porém nenhum destes trabalhos encontrados fazem parte do escopo desta pesquisa.

O primeiro registro de trabalhos brasileiros nas bases *Scopus* e *WoS* data de 2011 vindo em uma crescente, apresentando 18 trabalhos em 2015 culminando com 19 trabalhos em 2016, como mostra a Figura 6.

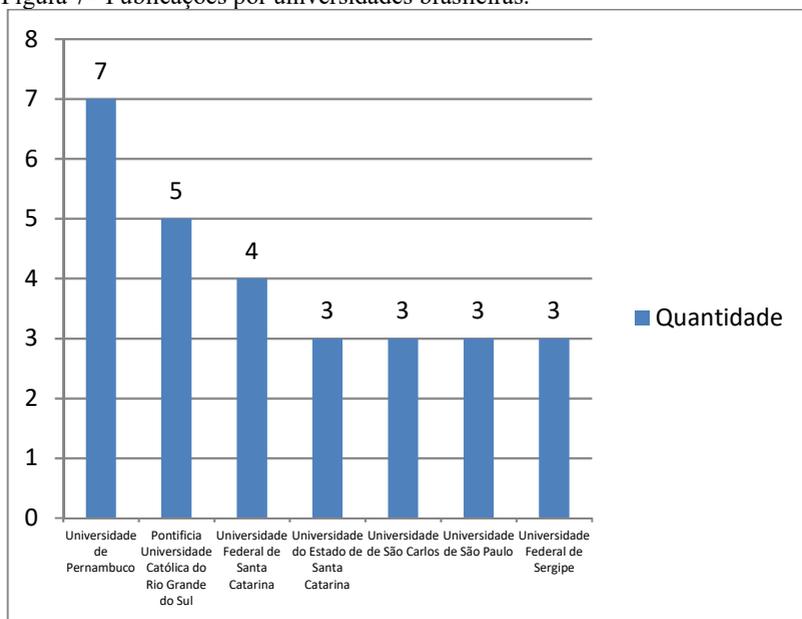
Figura 6– Crescimento das pesquisas por brasileiros com trabalhos indexados na *Scopus* e *WoS* reacionados a pesquisas com *Smart Cities*.



Fonte: o autor.

Quanto à origem dos pesquisadores encontrou-se que 07 trabalhos são oriundos da Universidade Federal do Pernambuco, seguidos por 05 trabalhos vindos da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 04 trabalhos da Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade do Estado de Santa Catarina, Universidade de São Paulo, Universidade de São Carlos e Universidade de Sergipe com 03 trabalhos indexados nas maiores bases científicas do mundo, apresentado na Figura 7.

Figura 7– Publicações por universidades brasileiras.



Fonte: o autor.

No intuito de conhecer os trabalhos realizados pelos pesquisadores brasileiros, como critério realizou-se a leitura dos 02 trabalhos mais citados em cada uma das bases conforme Tabela 5 e realizou-se uma síntese desses trabalhos como segue.

Tabela 5 - Trabalhos mais citados por base científica.

Referências	Número de Citações	Base de Dados
Smart cities software architectures: A survey	18	Scopus
Interoperability issues on heterogeneous wireless communication for smart cities	05	Scopus
Smart City Security Issues: Depicting information security issues in the role of a urban environment	02	WoS
Smart Cities and Their Smart Decisions: Ethical Considerations	02	WoS

Fonte: o autor.

Dentre os artigos de autores brasileiros pesquisados, o trabalho intitulado “*Smart cities software architectures: A survey*” é o que apresenta o maior número de citações. Na base científica *Scopus* este aparece com 18 citações. O artigo escrito por Da Silva et al. (2013) coloca que conceito de Cidades Inteligentes surge da necessidade de gerenciar, automatizar, otimizar e explorar todos os aspectos de uma cidade que poderia ser melhorada. Para isso, é necessário construir uma arquitetura robusta que satisfaça um número mínimo de requisitos, como sensores distribuídos, gerenciamento integrado e flexibilidade. Apresentam arquiteturas propostas com diferentes objetivos, sendo ainda discutidas várias arquiteturas, destacando-se os principais requisitos que visam cumprir. Além disso, com base em arquiteturas diferentes com os mais variados fins, um conjunto de requisitos para a implementação de uma Cidade Inteligente é apresentado e discutido.

“*Interoperability issues on heterogeneous wireless communication for smart cities*” é um artigo que intui revisitar as principais questões de interoperabilidade em redes sem fio heterogêneas para Cidades Inteligentes e descreve uma arquitetura simples e modular para lidar com esses problemas complexos. A arquitetura é composta por sensoriamento, rede de acesso, *Internet/* nuvem e camadas de aplicação. Diferentes recursos fornecidos pela arquitetura, como interoperabilidade entre tecnologias, baixo custo, confiabilidade e segurança, foram avaliados através de experimentos e simulações em diferentes cenários. O suporte QoS(*Quality of Service*) e a conectividade perfeita entre pares de tecnologias heterogêneas são propostos através de uma estrutura de gerenciamento baseado em políticas (PBM) e MIH (*Media Independent Handover*). Além disso, um *backbone* de malha 802.11 compostos de diferentes tipos de roteadores de malha foi implantado para interligar os sensores e atuadores à Internet. Os principais resultados das experiências no *backbone* são examinados.

O artigo, “*Smart City Security Issues: Depicting information security issues in the role of a urban environment*” apresenta os conceitos de segurança de violação de dados e utiliza essas questões para sobrepor ao tema “Cidades Inteligentes”, já que na maioria dos trabalhos os mesmos estão intimamente ligados as TICs. Os autores propõem discutir e propor nove questões de segurança que podem ser parte de um ambiente de cidade inteligente, e que exploram principalmente questões relacionadas às violações de privacidade dos cidadãos.

Por fim o artigo “*Smart Cities and Their Smart Decisions: Ethical Considerations*” publicado em 2014 aparece com duas citações na base WoS e objetiva discutir que em muitos aspectos, as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) colocam novos desafios à sociedade. As TICs permitem novas formas de interação entre os cidadãos e as comunidades e, segundo muitos autores, o seu uso pode melhorar não só a comunicação dentro da sociedade, mas também a gestão pública como um todo. Seu uso, portanto, favorece maior desenvolvimento social e econômico. Ao mesmo tempo, parece valioso avaliar como essa presença generalizada de TIC pode, em alguns casos, influenciar o fluxo de informação que apoia decisões e políticas - com impactos sociais negativos se uma seleção não ética de informações geradas e coletadas leva a decisões políticas tendenciosas, trazendo maior desigualdade e discriminação. Tais cenários tornam-se mais prováveis e mais potencialmente perigosos como as chamadas "Cidades Inteligentes", pois são cada vez mais implantadas em todo o mundo. O objetivo do estudo segundo os autores é estimular o debate sobre algumas possíveis consequências da difusão das TICs e suas infraestruturas de telecomunicações subjacentes na forma de Smart Cities e propor alguns elementos iniciais de um quadro ético para abordar a questão irreversível "ICTização" de nossas sociedades.

1.7 ADERÊNCIA AO OBJETO DE PESQUISA DO PROGRAMA

Este trabalho enquadra-se na área de concentração de Engenharia do Conhecimento (EC) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Mais especificamente, está contextualizado na linha de pesquisa de Engenharia do Conhecimento Aplicada às Organizações, cujo propósito é estudar a concepção, desenvolvimento e implantação de soluções da Engenharia do Conhecimento em organizações.

As *Smart Cities* são cidades que aplicam a governança participativa e, por meio de investimentos em capital humano e social e da utilização das TIC como ferramental, promove uma gestão eficiente de recursos, o crescimento econômico sustentável e a melhora na qualidade de vida (CARAGLIU et al., 2011). Já o modelo de referência possui como cerne a modelagem de processos e foco no processo sistêmico como proposta de reorganizar o processo de planejamento tendo em vista a organização, o armazenamento e a

utilização do conhecimento intrínseco a um processo de planejamento eficaz (GUEMBAROVSK, 2014).

Conforme afirma Schreiber et al., (2002) a Engenharia do Conhecimento tem por objetivo prover sistemas capazes de explicitar e armazenar o conhecimento da organização, considerando todo o contexto sistêmico organizacional das atividades intensivas em conhecimento. A Engenharia do Conhecimento, portanto, fornece todo o instrumental para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento que sejam capazes de explicitar, formalizar e representar o conhecimento em atividades intensivas em conhecimento.

A contextualização desta tese na área de concentração da Engenharia do Conhecimento justifica-se, uma vez que propõe a construção de um modelo de referência subsidiadas por ontologias e outras tecnologias semânticas que, por meio de técnicas oriundas da Ciência da Computação e Sistemas de Informação, combinadas com as de Gestão do Conhecimento, permitam amenizar a imprecisão e atribua semântica entre os componentes que compõem uma *Smart City*.

No âmbito do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPEGC) o termo "Modelo de Referência" aparece como objeto de estudo em outros trabalhos, estando presente como palavra-chave, ou no título, até setembro de 2016, em quatro teses. O termo "*Smart City*", "Cidades Inteligentes" ou "Cidades do Conhecimento" aparecem em três dissertações, e ainda é encontrada na grade de disciplinas do PPEGC, sendo nominada "Cidades do Conhecimento", onde é ofertada regularmente, na qual em sua ementa descreve como objetivo estudo do fenômeno recente das chamadas "Cidades Inteligentes", baseadas em conhecimento, indústria criativa, inovação e desenvolvimento sustentável em todos os setores. Por fim, com as buscas ainda foi encontrada uma tese que trata do tema ontologia de referência e uma tese que trata de *frameworks* baseadas em ontologias.

A área de Engenharia do Conhecimento, através dos princípios da Gestão do Conhecimento, pode fornecer as metodologias adequadas para a explicitação de conhecimento a partir dos componentes que fundamentam as *Smart Cities*, em especial as *Smart Cities* com foco nas pessoas.

Encontramos na base de dados do programa de Engenharia e Gestão do conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina trabalhos progressos que auxiliaram a nortear o desenvolvimento da presente pesquisa. Esses trabalhos se apresentam em diversas áreas a que nos propomos estudar, são elas: Modelo de Referência, Ontologia, Padrões de Projetos, *Smart City* e Análise de Sentimento.

Estudos de Speroni(2016), Guembarovski(2014) tratam de Modelos de Referência. Pesquisas de Salm Junior (2012), Junior(2016), Botelho (2015) e Fachin(2011) apresentam trabalhos na área de Engenharia do Conhecimento propondo a utilização de Ontologias como ferramenta para o desenvolvimento das suas pesquisas. Bocchino (2012) apresenta a partir da utilização de padrões de projetos a criação de um sistema baseado em conhecimento para a área jurídica, até conclusão do presente estudo esse trabalho era o único que abordava padrões de projetos na base de dados do referido programa. Um dos focos da presente pesquisa foi a utilização da técnica de “análise de sentimento” que foi subsidiado pelo trabalho apresentado por Ceci (2015), o qual ele apresenta um modelo baseado em casos e ontologias com foco na análise de sentimento. Por fim, até o presente momento apenas um trabalho faz referência ao tema central dessa pesquisa que é Smart City, é uma dissertação de mestrado apresentada em 2016 por Klein (2016). A seguir na Tabela 6 são apresentados os trabalhos organizados por título, autor, ano e objetivo da pesquisa.

Tabela 6 - Teses e Dissertações do EGC relacionadas a presente pesquisa.

Tese/Dissertação	Autores	Data	Objetivo
Tese: Ontologia de referência para periódico científico digital	FACHIN, Gleisy Regina Bories	2011	Propor um conjunto de metadados para periódico científico digital, possibilitando a interoperabilidade por meio do uso de ferramenta ontológica.
Tese: Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto.	SALM JÚNIOR, José Francisco	2012	Criação de um padrão de projeto de ontologias e sua aplicação na fase de conceitualização de um projeto de plataforma de governo eletrônico aberto.
Dissertação: Proteção Legal do Conhecimento Organizacional: Uma Abordagem	BOCCHINO, Leslie de Oliveira	2012	Um modelo, com a criação de um sistema baseado em conhecimento, que permite o

de Padrões de Projeto			alinhamento do conhecimento jurídico envolvido nestes contratos com as necessidades técnicas e estruturais das organizações.
Tese: Um Modelo de Referência Orientado ao Conhecimento para o Processo de Planejamento de Sistemas de Distribuição de Média Tensão	GUEMBAROVSKI, Ricardo Haus	2014	Um modelo de referência (MR) orientado ao conhecimento para que o processo de planejamento seja reorganizado, visando ao seu aprimoramento.
Dissertação: Aplicação de Ontologias na Organização de Conteúdos para Apoio a Equipes de Desenvolvimento de Software.	BOTELHO, Maurício	2015	Estabelece uma abordagem para o apoio à organização e localização de conteúdos orientada ao trabalho de equipes de desenvolvimento de software.
Tese: Um Modelo Baseado em Casos e Ontologia para Apoio a Tarefa Intensiva em Conhecimento de Classificação com Foco na Análise de Sentimento	CECI, Flavio	2015	Um modelo que combina ontologia de domínio com técnicas de processamento de linguagem natural para a identificação do sentimento agregado a determinada sentença, buscando apresentar uma explicação para tal polarização.
Dissertação: Uma Proposta de Modelo Conceitual para Uso de Big Data E Open Data para Smart Cities.	KLEIN, Vinicius Barreto	2016	Identificar as principais fontes de dados e suas características, e interligá-las às necessidades das smart cities.

<p>Tese: Ontologia para Representação Semântica de Indicadores de Desempenho Considerando Aspectos de Vaguidade, Temporalidade e Relacionamento entre Indicadores</p>	<p>JUNIOR, Vanderlei Freitas</p>	<p>2016</p>	<p>Apresentar um modelo de conhecimento baseado em ontologia e lógica difusa para representar semanticamente e de forma genérica os indicadores, tratando-se a imprecisão e vaguidade, além de contribuir incluindo a percepção da temporalidade e relacionamento entre indicadores.</p>
<p>Tese: Modelo de Referência Para Indicadores de Inovação Regional Suportado por Dados Ligados</p>	<p>SPERONI, Rafael de Moura</p>	<p>2016</p>	<p>Um modelo de referência concebido a partir da análise dos modelos de Indicadores compostos para mensuração da inovação regional apresentados na literatura, propondo uma classificação hierárquica para os indicadores.</p>

Fonte: O autor.

Sendo assim, este trabalho busca contribuir com aspectos que ainda não foram investigados por estes trabalhos, buscando preencher algumas lacunas dentro do contexto abordado. Ainda, aliado à Gestão e Engenharia do Conhecimento criam elos para uma concepção mais sólida do tema proposto que é apresentar um Modelo de Conhecimento para representação semântica de Smart Cities com foco nas pessoas.

1.8 ESCOPO DO TRABALHO

Delimita-se o presente trabalho no desenvolvimento de um Modelo de Conhecimento para a representação semântica das *Smart Cities*, com foco nas pessoas, e que ao fim produzam trajetórias para o desenvolvimento de aplicações de TI. Reunindo-se métodos e técnicas que favoreçam a significação dos valores e minimizem a imprecisão e falta de semântica destes conceitos. Sendo que não é parte do objetivo deste trabalho o desenvolvimento de uma ferramenta computacional direcionada ao usuário final.

1.9 APRESENTAÇÃO DA TESE

Esta tese está organizada em seis capítulos a seguir especificados:

O capítulo um apresenta a introdução, identificando problemática, objetivos do trabalho, a abordagem metodológica, e aderência ao objeto de pesquisa do programa, o escopo do trabalho, a apresentação da tese e as principais contribuições da pesquisa.

No capítulo dois são apresentadas as bases teóricas para o desenvolvimento do trabalho, em especial no que se refere as *Smart Cities* e a sua relação com a sociedade e ainda são apresentados dados bibliométricos acerca dos estudos relacionados às *Smart Cities* com o intuito de fortalecer a fundamentação.

No capítulo três, são apresentadas as bases teóricas referentes às tecnologias semânticas, em especial as ontologias e aos métodos de abstração dos sentimentos das pessoas através dos meios digitais.

O capítulo quatro é destinado à apresentação e discussão do *framework* conceitual referente às *Smart Cities*, e discute-se a construção e o detalhamento do modelo de referência proposto.

No capítulo cinco é realizada os testes de viabilidade do modelo proposto, assim como apresentada o mapa de trajetórias de aplicações de TI para *Smart Cities* com foco nas pessoas.

O capítulo seis é apresentando as considerações finais, sugestões para trabalhos futuros e as publicações realizadas pelo autor acerca do tema proposto, por fim o capítulo nove, que aponta as referências bibliográficas utilizadas.

1.10 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

As principais contribuições da pesquisa podem ser apresentadas como segue:

- Um modelo de referência para representação genérica dos componentes de uma *Smart Cities* na forma semântica levando em consideração as pessoas como cerne.
- Um artefato genérico (ontologia de alto nível) para representar a teoria das *Smart Cities* com foco nas pessoas, considerando imprecisão e a falta de semântica.
- O tratamento da imprecisão na representação semântica dos componentes das *Smart Cities*.
- O protótipo para demonstração da solução proposta.

No entanto, com o objetivo de planificar o cenário relacionado às *Smart Cities*, se faz necessário um estudo do panorama em relação ao tema proposto. Sendo assim, propõe-se apresentar no capítulo que se segue uma reflexão que perpassa pela apresentação dos conceitos, *frameworks* estudados, aplicações de TICs relacionadas ao tema e por fim apresenta-se o cenário global das iniciativas de *Smart Cities* pelo mundo.

2 SMART CITY

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo apresenta as definições para *Smart City*, sua importância enquanto ferramenta com potencial para contribuir com o desenvolvimento econômico e social de uma cidade, assim como as principais contribuições e avanços relacionados ao tema pesquisado.

2.2 A GÊNESE DO CONCEITO

Durante as pesquisas identificou-se a linha temporal dos autores que apresentaram e serviram como base para aprimorar os conceitos de *Smart Cities*. O primeiro artigo que trata do tema de “*Smart Cities*” data de 1999 e apresenta o estudo de caso de Cingapura, onde se utilizou das TICs vigentes para gerar uma transformação na sociedade com serviços

que pudesse favorecer a população, principalmente no quesito governança, porém menciona o fato que as tecnologias por si só não são suficientes para garantir o aumento de qualidade de vida da população.

Em 2007 Giffinger apresenta um documento com um ranking das cidades de médio porte mais inteligentes da Europa e em seguida descreve os conceitos de *Smart City* e propõe um *framework* com 06 indicadores e 64 categorias, por fim descreve a metodologia aplicada para ranquear as cidades.

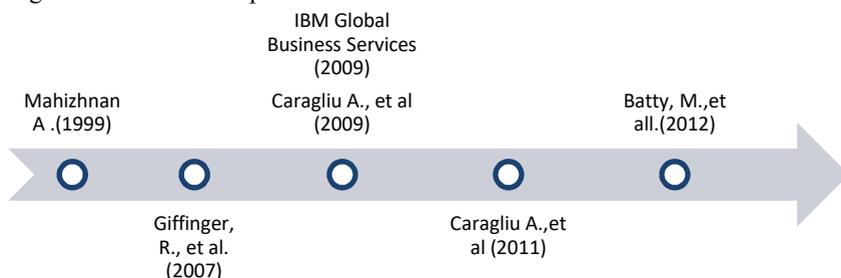
O ano de 2009 é um ano significativo para a consolidação dos conceitos de *Smart Cities*, em especial duas publicações marcaram essa época. A primeira é de Caragliu et al. intitulado “*Smart Cities in Europe*”, onde os autores realizam discussão relacionas aos conceitos de *Smart Cities* tentando dirimir algumas discrepâncias que segundo os autores cria vieses errôneos na consecução de uma cidade inteligente. Constatam que a presença de uma classe criativa, a qualidade e atenção dedicada ao ambiente urbano, o nível de educação, a acessibilidade multimodal e a utilização das TICs para a administração pública estão positivamente correlacionadas com a riqueza urbana. E que o resultado leva à formulação de uma nova agenda estratégica para cidades inteligentes na Europa, a fim de alcançar um desenvolvimento urbano sustentável e uma melhor paisagem urbana. Esse trabalho é republicado em 2011 fortalecendo as ideias já apresentadas. Ainda em 2009 o outro trabalho que chama atenção foi o proposto pela IBM o qual consolida a partir da apresentação do seu *framework* o conceito de *Smart Cities*. Por ser um grande *player* da tecnologia esse documento acaba disseminando para o mundo o discutido conceito. O viés desse documento apresenta como cerne as TICs como fator determinante para consolidação de uma cidade inteligente.

Em 2012, Batty et al. publica um trabalho onde eles essencialmente apresentam seis cenários baseados em novas cidades que se intitulam como Cidades Inteligentes e antigas se reorganizando como inteligentes, o desenvolvimento de parques científicos, cidades tecnológicas e tecnopóles focadas em altas tecnologias, o desenvolvimento de serviços urbanos usando TICs contemporâneas, o uso das TIC para desenvolver novas funções de inteligência urbana e desenvolver formas de participação *online* e móvel. Os autores propõem sete áreas de projeto: Bases de Dados Integradas para a Cidade Inteligente, Sensoriamento, Rede e Impacto das Novas Mídias Sociais, Modelando o Desempenho da Rede, Mobilidade e Comportamento de Viagem, Modelando o Uso da Terra Urbana, Transporte e Interações Econômicas, Modelando as Atividades Transacionais Urbanas no Trabalho E Mercados de Habitação,

Apoio à Decisão como Inteligência Urbana, Governança Participativa e Estruturas de Planejamento para a Cidade Inteligente. Por fim os autores tentam antecipar as mudanças de paradigma, acreditando ser importante para a evolução de uma ciência de Smart Cities esse movimento. Esse trabalho passou a ser chave e uns dos mais citados por lançar linhas de pesquisas e desafios a serem superados para concretização de uma cidade inteligente.

Ainda não se pode deixar de identificar outros autores que são muito citados nas bases científicas pesquisadas e são utilizados durante a elaboração do presente trabalho, como: Hollands 2008, Komminos 2008, Rios 2008, Washburn et al., 2010(Figura 8).

Figura 8 - Linha do tempo dos conceitos seminais das Smart Cities.



Fonte: o autor.

2.3 CONCEITOS DE *SMART CITIES*

Diversas são as definições de *Smart Cities*. Alguns possuem o um foco mais amplo, enquanto outros se concentram basicamente em desenvolver tecnologias que no entendimento dos desenvolvedores pode contribuir na melhoria de vida de um determinado público. Rios (2008), afirma que a *Smart City* é uma cidade que dá inspiração as ações de cultura, conhecimento e vida, uma cidade que motiva os seus habitantes para criar e prosperar em suas próprias vidas. Uma cidade inteligente é uma cidade admirada, um navio de inteligência, mas em última análise, uma incubadora de espaços habilitados. No outro extremo temos Hall (2000), afirmando que uma *Smart City* é uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, ferroviário / metrô, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios, podendo otimizar melhor seus recursos, planejar suas atividades de manutenção

preventiva e monitorar os aspectos de segurança, maximizando serviços aos seus cidadãos. Podemos ainda citar Florida (2003) que conceitua uma *Smart City* como uma metodologia aplicada por autoridades municipais, urbanistas, empresas e qualquer pessoa interessada no desenvolvimento da cidade com o objetivo de redefinir a cidade como um centro criativo. Na contramão desse viés o *player* mundial de tecnologia, a Cisco, define o termo como as cidades que adotam as soluções escaláveis que se aproveitam da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a qualidade de vida (FALCONER; MITCHELL, 2012).

O que se percebe é que basicamente existem dois tipos de abordagens, a abordagem onde o centro das pesquisas é a tecnologia e essa é estudada a partir de documentos e serviços vinculados por grandes *players* da tecnologia e a outra abordagem que é estudada principalmente por institutos de pesquisas humanas, o foco das pesquisas está em estudar os reflexos da utilização das TICs e também a transformação das cidades em inteligentes inerentes as tecnologias.

Corroborando com essa afirmação temos City Center (2014) afirmando que as abordagens de iniciativas de *Smart Cities* podem ser classificadas em duas abordagens principais: '*top-down* "e" *bottom-up*. Abordagens *top-down* se concentram em tecnologia, eficiência e planejamento, integração de dados de diferentes sistemas em um centro de operações. Abordagens *bottom-up* focam nos cidadãos e como eles podem usar tecnologias inovadoras, tais como mídias sociais, aplicativos móveis e dados abertos, criando soluções para as questões que interessam a eles e permitindo uma mudança de comportamento.

Ainda com o intuito de confirmar esse amplo debate travado entre pesquisadores apresenta-se um quadro conceitual com as principais definições de *Smart Cities* encontradas na literatura especializada (Tabela 7).

Tabela 7 - Conceitos de Smart Cities.

Autor	Ano	Definição
Washburn, D. et al.	2010	O uso de tecnologias de computação inteligente para fazer os componentes críticos de infraestrutura e serviços de uma cidade - que incluem a administração da cidade, educação, saúde, segurança pública, imobiliário, transporte e serviços públicos - mais inteligentes, interconectados e

		eficientes.
Giffinger, R., et al.	2007	A Smart City é uma cidade com bom desempenho de uma forma prospectiva nestas seis características, construído na combinação 'inteligente' de doações e atividades de autodeterminante, independente e cidadãos conscientes.
Mahizhnan A.	1999	O desafio de converter os espectadores ignorantes ou céticos às novas tecnologias já é um grande desafio. Mas um desafio ainda maior é colocar a TI ao serviço da humanidade em vez de usá-la para a subversão ou a destruição dos valores e modos de vida que as pessoas têm. Como com a energia nuclear, a TI pode ser uma força para o bem ou para o mal. A comunidade inteligente deve ser inteligente o suficiente para fazer a escolha certa,
IBM	2009	Tornar-se uma "cidade mais inteligente" é uma viagem, no entanto, não uma transformação durante a noite. As cidades devem se preparar para a mudança que será revolucionária, ao invés de evolutiva, como eles colocam em prática sistemas de próxima geração que funcionam de maneiras inteiramente novas. As administrações municipais devem decidir quais atividades são fundamentais e, portanto, o que elas devem verter, reter ou expandir. Não só isso, as cidades devem "montar a equipe". - Integrar as suas próprias administrações e trabalhar com outros níveis de governo, especialmente a nível dos países, bem como sectores privados e sem fins lucrativos. As cidades devem também levar em conta as inter-relações entre os sistemas em que se baseiam, bem como as

		interações entre os desafios que enfrentam.
Batty, M.	2012	Uma cidade inteligente é definida como uma cidade em que as TIC são fundidas com infraestruturas tradicionais, coordenadas e integradas utilizando as novas tecnologias digitais.
Hall, R.	2000	A visão de "Cidades Inteligentes" é o centro urbano do futuro, tornando-o seguro, protegido ambientalmente verde e eficiente, porque todas as estruturas - seja para energia, água, transporte, etc. são projetadas, construídas e mantidas, Materiais integrados, sensores, eletrônicos e redes que estão interconectados com sistemas informatizados compostos de bancos de dados, rastreamento e algoritmos de tomada de decisão.
Caragliu et al.	2011	Smart Cities é uma cidade onde se investe em capital humano e social e se utiliza da infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação como combustível para um crescimento econômico sustentável e uma melhora de qualidade de vida, uma boa gestão de recursos naturais através de uma governança participativa.

Fonte: o autor.

O que se pode perceber, que já em meados de 1999 a academia já estava preocupada com a direção que as TICs vinham tomando no cenário global, e essa preocupação se estende pelos próximos anos até os dias atuais. Na contramão percebem-se as fornecedoras de tecnologias na tentativa de atenuar esse embate deixam evidente que a tecnologia é o meio para a concretização das *Smart Cities*, porém, nas entre linhas,

evidenciam que sem as mesmas elas não existiriam. Nesse viés os debates continuam e se intensificam a medida que as pesquisas se desenvolvem, as cidades vão se configurando e abrindo cada vez mais espaço para novas pesquisas acerca do tema.

Nesse cenário tanto a academia como as organizações começam a se interessar e começam a desenvolver cada vez mais pesquisas, sendo cada vez mais elaboradas. Surgindo diversos trabalhos que propõem *frameworks* que possam nortear a transformação de uma cidade em *Smart City*. A seguir apresentamos os principais *frameworks* encontrados na literatura, assim como realizamos uma breve análise desses *frameworks* no contexto desse trabalho.

2.4 FRAMEWORKS DE SMART CITIES

Um gama de *frameworks* de *Smart Cities* é encontrado na literatura, porém como critério de seleção, optou-se por estudar os que mais são citados nas bases científicas WoS e Scopus (COHEN, 2012; ZHANG, 2012; GIFFNGER et al., 2007; DIRKS; KEELING, 2009; WASHBURN et al., 2010; IBM, 2008). A partir do estudo dos *frameworks* identificados na literatura, busca-se analisar e verificar os principais *frameworks* utilizados para conceitualizar uma *Smart City* identificando seu principal objetivo, dimensões e indicadores, buscando subsídios para em seguida propor um quadro que apresente as principais similaridades quanto as dimensões, propostas e/ou contribuições, solidificando as bases conceituais no intuito de a partir deste nortear as etapas seguintes da presente pesquisa.

2.4.1 “*Smart Cities — Ranking of European medium-sized cities*”

Giffinger et al. (2007) através do estudo intitulado "Cidades inteligentes - Ranking de cidades médias europeias", buscou mesurar o nível de inteligência de 70 cidades médias. O estudo definiu uma *Smart City* como "uma cidade que se comporta de forma prospectiva nestas seis características, baseada na combinação inteligente que envolve o ambiente, a tecnologia existente e cidadãos comprometidos, independentes e conscientes. O estudo propôs seguir seis dimensões de uma cidade inteligente e dentro dessas 6 dimensões foram analisados 74 indicadores (Figura 9). Este estudo é acreditado como a primeira tentativa de entender o nível de inteligência em uma cidade. O conceito de *Smart City* baseado nessas seis dimensões relaciona-se à teoria neoclássica do

desenvolvimento regional e urbano e é considerado como base teórica para as definições que se seguiram.

Figura 9 – *Framework* de Giffinger.



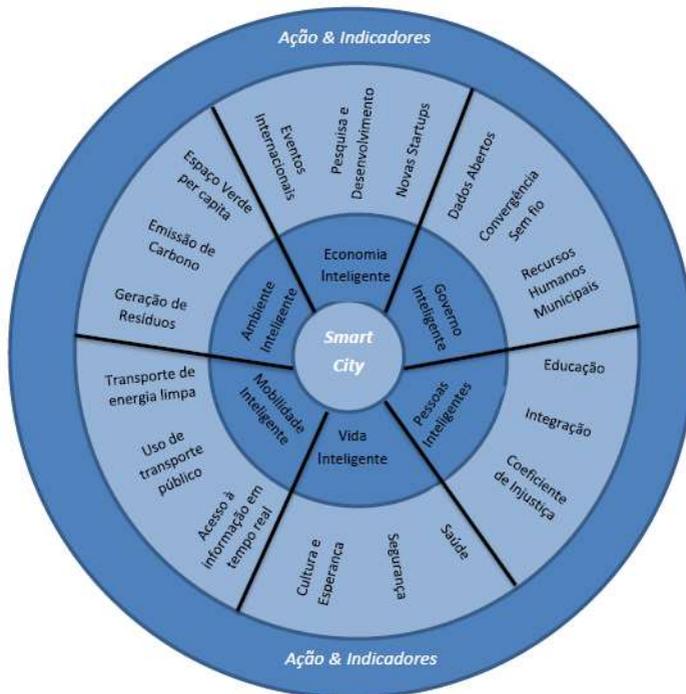
Fonte: Giffinger et al. (2007) – Adaptado – Tradução nossa.

A aplicação do *framework* utilizou-se somente de dados encontrados em fontes oficiais, públicas e livremente disponíveis. Os autores concluem a pesquisa afirmando que a mesma apresenta uma visão

geral das cidades médias europeias, cidades essas com excelente potencial para se tornar uma *Smart City*, e, que muitas vezes são negligenciadas por pesquisas de órgãos internacionais devido seu reduzido tamanho. Uma análise de dados de séries temporais estava além de seu escopo. Esse exercício, no entanto, é extremamente útil, uma vez que o desenvolvimento inteligente da cidade talvez esteja mais focado em fazer progressos quanto aos indicadores do que ao posicionamento das cidades em um *ranking* - o que inevitavelmente é um “*snapshot*” no tempo. No entanto, o *ranking* apresenta aspectos e resultados interessantes. As cidades verdadeiramente inteligentes se utilizam deste ranking como uma ferramenta de “*benchmark*” com outras cidades e extraem lições das cidades com melhor desempenho, resultando em transferência de políticas. Podendo ser salutar no desenvolvimento das cidades candidatas a *Smart City*. Em suma, este *framework* serviu como referência para praticamente todos os demais *frameworks* encontrados na literatura.

2.4.2 Boyd Cohen's “*Smart Cities Wheel*”

Este modelo tem a base com 06 dimensões semelhantes a Giffinger et al. (2007), porém o número de indicadores para cada uma das dimensões foi limitado a 03, totalizando 18 indicadores e 62 fatores a serem analisados. O objetivo de desenvolver essa ferramenta por Cohen (2011) foi apoiar o desenvolvimento de estratégias holísticas para as *Smart Cities*, desenvolver linhas de base e acompanhar de forma transparente o progresso (Figura 10).

Figura 10 – *Framework* de Cohen

Fonte: Cohen (2011). Adaptado – Tradução nossa.

Porém, segundo os autores o *framework* foi ferrenhamente criticado devido a sua falta de profundidade oriunda da quantidade reduzida de fatores e indicadores, tornando o ranqueamento das *Smart Cities* muito frágil. No entanto, no intuito de aprimorar o *framework* proposto, os autores sugerem a elaboração de um comitê consultivo que envolva a tríplice hélice (Academia, Governo e Empresas) na busca da manutenção de um diálogo constante quanto às necessidades de uma *Smart City*. Espera-se no futuro que as *Smart Cities* melhorem a sua capacidade de disponibilizar este tipo de dados (e, em alguns casos, gerem os dados em tempo real) uma vez que um dos objetivos das *Smart Cities* é que as tecnologias sejam a mais translúcida possível e que utilização da Internet das Coisas e sensores onipresentes, possam contribuir a fim de fornecer subsídios para tomada de decisões fundamentadas em informações de qualidade. Por enquanto, no entanto, ainda é um desafio

para a maioria das cidades e, como tal, na aplicação do *framework* proposto apenas 11 das 120 cidades elegíveis em todo o mundo conseguiu responder ao questionário por completo. As TICs não são o fim em uma *Smart City*, porém são o ferramental essencial para a disponibilização, coleta e análise de dados. Porém, o que se percebe nos estudos são a baixa qualidade ou até mesmo a ausência dos dados disponíveis que são necessários na aplicação dos *frameworks* propostos. Para a transformação de uma cidade em uma *Smart City*, inicialmente os dados já existentes precisam ser disponibilizados com maior grau de qualidade possível, a fim de se transformarem em insumos para o desenvolvimento das próximas etapas na consolidação de uma cidade que almeje ser considerada inteligente.

2.4.3 *Smart Cities Benchmarking in China*

O modelo proposto por Zhang (2012) intui avaliar 28 cidades chinesas buscando medir seu grau de inteligência. O modelo propõe a utilização de 05 dimensões, onde cada dimensão possui duas camadas de indicadores. Nestas camadas o autor apresenta 19 indicadores de segunda camada e 64 indicadores na terceira camada. Na segunda camada encontram-se indicadores como: sensação de segurança e sensação de bem-estar. Na terceira camada desses mesmos indicadores é medido, por exemplo, satisfação com a saúde, satisfação com a segurança no trânsito.

Figura 11 – *Framework* de Zhang.



Fonte: Zhang (2012). Adaptado – Tradução nossa.

No *framework* proposto por Zhang (2012)(Figura 11), ele leva em consideração quatro pilares que ele considera fundamental na formalização de uma *Smart City*: Cidadãos, Governo, Empresa e Infraestrutura e a conexão destes pilares se dá através dos dados fornecidos pelos cidadãos, pela comunicação de dados provenientes da infraestrutura, pela expertise do governo e pelas ferramentas de controle oriundas das organizações empresariais. A coleta dos dados foi realizada a partir dos dados oficiais e dados públicos. Os autores concluem a pesquisa apresentando o resultado e categorizando as cidades em três níveis: as que possuem características de *Smart City*, ou seja, possuem ações em todas as dimensões propostas, as que estão seguindo no caminho de se tornarem inteligentes, que são as cidades que possuem ações na maioria das dimensões propostas e as que estão se organizando para se candidatarem a se tornarem inteligentes, onde possuem ações em algumas das dimensões propostas. Respectivamente as cidades são: Beijing, Wuxi e Chonging.

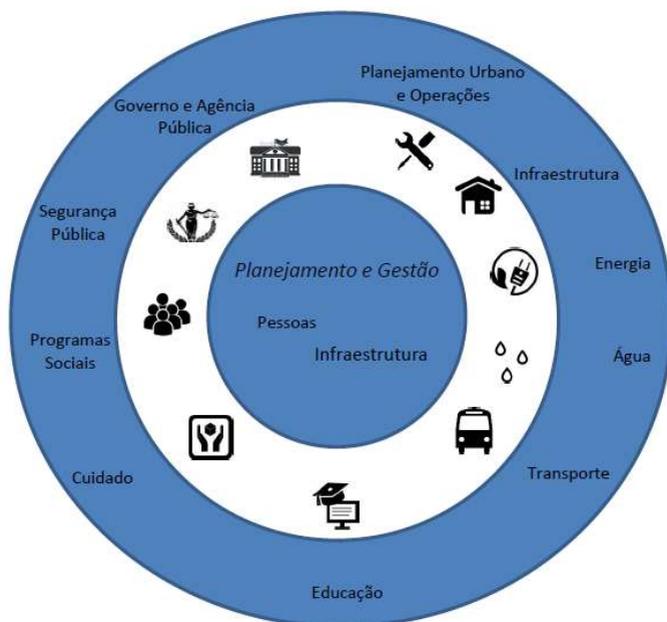
Característica peculiar do *framework* proposto é a preocupação do autor em buscar uma análise do sentimento e da satisfação dos envolvidos na cidade. O autor busca apresentar a importância da necessidade da sinergia entre tecnologias e as sensações dos atores

envolvidos, não levando em consideração apenas os números absolutos, mas o nível de realização dos indivíduos.

2.4.4 Modelo Proposto pela IBM *Smarter Cities*

A IBM líder no segmento em soluções para *Smart Cities* é um dos maiores players de TICs, propõe um modelo onde se leve em consideração apenas 03 dimensões: pessoas, infraestrutura e gestão e planejamento. Essas três dimensões são subsidiadas por 10 indicadores, e esses indicadores se correlacionam em parte ou em sua totalidade com as 03 dimensões propostas. A proposta da IBM é que o cidadão seja o núcleo do modelo dando ênfase às suas necessidades, que as cidades superem os seus limites pela colaboração entre os vários níveis de governança dentro e fora da cidade, e defende ainda que o modelo só dará frutos se a cidade o tratar como um ecossistema interligado ao invés de tratar como um conjunto independente de setores (DIRKS; KEELING, 2009)(Figura 12)

Figura 12 – *Framework* proposto pela IBM.



Fonte: Dirks e Keeling (2009). (Adaptado – Tradução nossa).

O *framework* proposto pelos autores, busca englobar todos os fatores encontrados em trabalhos anteriores a este e intui colocar as pessoas como cerne. Não causa estranheza, pois é um ferramental proposto por um dos maiores players do segmento de TI no mundo e que busca através da tecnologia nominada “Internet das Coisas” englobar todos os segmentos da sociedade, e, ainda é a organização precursora por disseminar o termo *Smart City* pelo mundo. No entanto, os autores evidenciam a clara opção pela forte adoção das TICs como quase que única e exclusiva solução para os problemas das cidades.

Em última análise, Dirks e Keeling (2009) afirmam que uma cidade tem como objetivo proporcionar prosperidade sustentável aos seus cidadãos. As cidades estão na cúspide de seu século, com um novo poder e novas responsabilidades - econômica, política e tecnologia. Todos os sistemas em que as cidades se baseiam, estão enfrentando desafios significativos e ameaças à sua sustentabilidade. As cidades devem usar novas tecnologias para transformar seus sistemas em sistemas mais inteligentes, otimizando o uso de seus recursos finitos. Porém, ao refletir quanto à genese do termo *Smart City*, os pesquisadores pioneiros neste campo de pesquisa lembram constantemente que para o êxito da formalização de uma cidade em uma cidade inteligente, o foco da cidade deve ser nas pessoas, onde as TICs devem ser utilizadas como um dos ferramentais para obtenção desse objetivo e não como condição sinequanon.

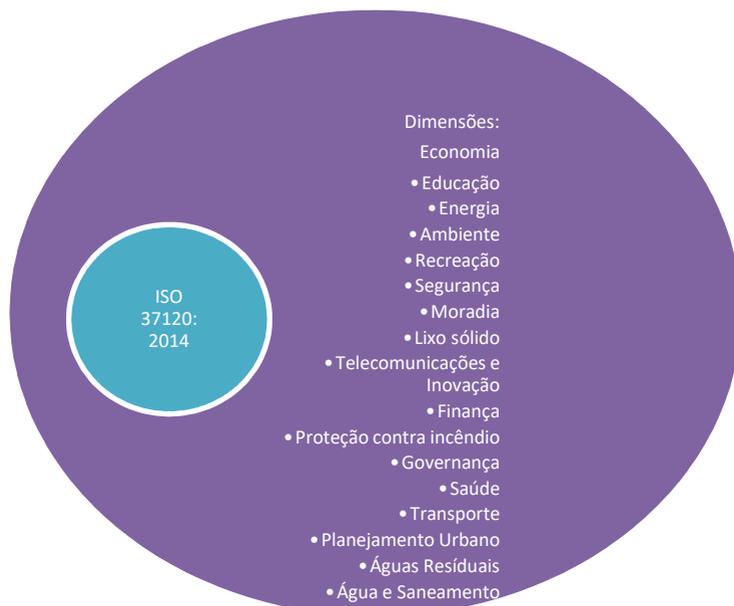
2.4.5 - A norma ISO 37120:2014

Em 2014 a ISO (*International Organization for Standardization*) lançou uma norma para definir e estabelecer metodologias para um conjunto de indicadores para orientar e medir o desempenho dos serviços municipais e qualidade de vida. Ele segue os princípios estabelecidos e pode ser usado em conjunto com a ISO 37101: Desenvolvimento sustentável nas comunidades; Sistemas de gestão; Princípios e requisitos gerais, quando publicados e outros quadros estratégicos.

Esta Norma Internacional é aplicável a qualquer cidade, município ou administração local que se comprometa a medir o seu desempenho de forma comparável e verificável, independentemente da sua dimensão e localização (ISO, 2014).

Nesta norma é apresentado um modelo pautado em torno de 17 dimensões e 95 indicadores (Figura 13).

Figura 13 – *Framework* proposto pela norma ISO 37120:2014.



Fonte: ISO 37120:2014 (2014). Adaptado – Tradução nossa.

Esse é o maior *framework* apresentado, é uma compilação de todas as dimensões, fatores e indicadores encontrados nos principais estudos relacionados à temática. No entanto, apesar da já conhecida eficácia de normas como ISO 9000 ou ISO 14000 em organizações, quando a mesma extrapola o âmbito organizacional acredita-se que sua eficácia pode ser questionada, pois o ambiente passa a fornecer variáveis em demasia. É nesse sentido que o *framework* apresentado encontra seu maior desafio, pois possui a maior gama de dimensões, fatores e indicadores já encontrados em um *framework* em um ambiente com multivariáveis. Vale ressaltar que pesquisadores Giffinger et al. (2007), Cohen (2011) e Zhang (2012) relatam em seus trabalhos a dificuldade da realização da pesquisa devido a excessiva quantidade de indicadores, fato que relevante, é que todos possuem menos indicadores que o ISO 37120:2014. No entanto, ainda não foram encontradas pesquisas científicas que exibissem relatos da utilização do *framework* em

discussão.

Diante dessa diversidade de *frameworks* encontrados, e as peculiaridades encontradas em cada um deles, acredita-se que um quadro pode elucidar as principais características que compõe os *frameworks* estudados.

2.5 QUADRO COMPARATIVO DOS FRAMEWORKS DE SMART CITIES

A proposta da elaboração deste quadro comparativo é poder apresentar os principais *frameworks* estudados no desenvolvimento das *Smart Cities* pelo mundo, e contribuir na melhor identificação das principais características apresentadas nos referidos trabalhos. O quadro foi organizado de forma a apresentar os principais autores, as dimensões consideradas para a caracterização das *Smart Cities*, as propostas e contribuições, assim como as principais conclusões encontradas. (Quadro 2)

Quadro 2 – Quadro comparativo dos Frameworks de *Smart Cities*.

Autores	Dimensões	Propostas/Contribuições	Conclusões
Giffinger et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Economia inteligente • Pessoas Inteligentes • Governança Inteligente • Mobilidade Inteligente • Ambiente Inteligente • Vida Inteligente 	<p>As cidades da Europa enfrentam o desafio de combinar competitividade e desenvolvimento urbano sustentável simultaneamente. É provável que este desafio tenha impacto nas questões de qualidade urbana tais como habitação, economia, cultura, condições sociais e ambientais</p> <p>Este framework trata das cidades de médio porte e das suas perspectivas de desenvolvimento através da elaboração de um ranking.</p>	<p>Este estudo foi o primeiro deste tipo a concentrar-se em cidades de médio porte, considerando uma ampla gama de fatores e indicadores, inerentes ao conceito de "Smart Cities". A classificação só pode ser significativa quando a coleta e análise de</p>

dados tiverem sido realizadas de forma transparente (e, portanto, seus resultados devem ser reproduzíveis por outros). Além disso, essa transparência permite considerar a classificação de cidades de médio porte de vários pontos de vista. Qual prevalece, depende do objetivo do usuário da informação e suas necessidades. Com outras palavras, a consideração de diferentes características, fatores e indicadores de forma não ponderada expressa que os autores estão convencidos de que o desenvolvimento urbano é um processo complexo em

diferentes dimensões e sua percepção e avaliação, por fim, depende dos próprios atores. Suas preferências e objetivos individuais. No entanto, não temos uma visão completa sobre a percepção do nosso estudo através de atores correspondentes em toda a Europa, mas temos a impressão de que essa abordagem de classificação detectou um nicho dentro dos rankings existentes e demonstrou que algumas das cidades estão muito conscientes da sua utilidade para o desenvolvimento da Europa.

**Cohen
(2011)**

Este modelo foi inspirado no trabalho

As smart cities não são

	<ul style="list-style-type: none"> • Economia Inteligente • Ambiente Inteligente • Mobilidade Inteligente • Vida Inteligente • Pessoas Inteligentes • Governo Inteligente 	<p>de diversos outros autores, incluindo o Centro de Ciência Regional da Universidade de Tecnologia de Viena (Giffinger et al., 2007), o trabalho da Siemens com o Índice de Cidade Verde e o Modelo Territorial de Buenos Aires entre outros.</p> <p>A maioria das cidades concorda que existe um valor real em ter uma economia inteligente, práticas ambientais inteligentes, governança inteligente, vida inteligente, mobilidade inteligente e pessoas inteligentes. Dentro de cada um desses objetivos ambiciosos, inclui três fatores-chave para alcançar a meta e mais de 100 indicadores para ajudar as cidades a acompanhar seu desempenho com ações específicas desenvolvidas para necessidades específicas.</p>	<p>de tamanho único. No entanto, o movimento de Smart Cities poderia se beneficiar de frameworks como a Smart Cities Wheel que permitem que uma linguagem comum se desenvolva entre os cidadãos. Para o sucesso de uma Smart City é necessário a integração entre pessoas, governo e o setor privado.</p>
<p>Zhang (2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura • Gestão Pública e serviços 	<p>Propor um framework de Smart City, onde os governos locais visam aumentar a satisfação dos cidadãos, através da promoção de</p>	<p>Zhang inicio a pesquisa em 2007 e em 2011 uma empresa de consultoria em Pequim</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de informação para o desenvolvimento da economia • Ciência e cultura • Sentimento das pessoas 	<p>aplicações de IoT na economia, na vida civil, na gestão governamental, nas infra-estruturas e no ambiente cultural.</p>	<p>terminou o relatório de avaliação de nível de desenvolvimento da Smart City na China, e publicou o resultado da avaliação. Onde os destaques se dão para Beijing, Wuxi e Chongqing.</p>
<p>Dirks e Keeling (2009) - IBM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança Pública • Programas Sociais • Cuidados Inteligentes (Saúde) • Educação • Transporte • Água • Energia • Infraestrutura • Planejamento operacional • Governança 	<p>A escala e a natureza dos desafios enfrentados pelas cidades em cada um dos seus sistemas centrais significam que o negócio como de costume não é uma opção viável. Apesar desses desafios, as cidades têm uma série de metas que desejam oferecer aos seus cidadãos. Eles se esforçam para proporcionar um ambiente de vida saudável, agradável e seguro para seus moradores. Eles também se esforçam para atrair negócios, ajudá-lo a prosperar em uma economia global competitiva, bem como fornecer uma infraestrutura eficaz e eficiente de forma sustentável. Para cumprir as metas que</p>	<p>Uma cidade visa proporcionar uma prosperidade sustentável para os seus cidadãos. As cidades estão na cúspide de seu século, com um novo poder - e uma nova responsabilidade - econômica, política e tecnológica. Em todos os sistemas em que as cidades se baseiam, estão enfrentando desafios significativos e ameaças à sua sustentabilidade</p>

estabeleceram, as cidades devem olhar para os sistemas em que estão baseando suas aspirações e torná-las mais eficientes e eficazes, isto é, mais inteligentes.

ade. As cidades devem usar novas tecnologias para transformar seus sistemas em sistemas mais inteligentes que otimizam o uso de recursos finitos. Muitas cidades ao redor do mundo já estão começando a aproveitar esta oportunidade .

**ISO
37120:20
14
(2014)**

- Economia
- Educação
- Energia
- Ambiente
- Recreação
- Segurança
- Moradia
- Lixo sólido
- Telecomunicações e Inovação
- Finança
- Proteção contra incêndio
- Governança
- Saúde
- Transporte
- Planejamento Urbano

Esta Norma define e estabelece definições e metodologias para um conjunto de indicadores para orientar e medir o desempenho dos serviços municipais e qualidade de vida.

Indicadores padronizados permitem às cidades avaliar seu desempenho e medir o progresso ao longo do tempo e também tirar lições comparativas de outras cidades local e globalmente. Eles também ajudam a orientar políticas,

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Águas Residuais • Água e Saneamento | planejamento e gerenciamento em vários setores e partes interessadas. |
|--|---|

Fonte: o autor.

Diante do quadro apresentado podemos observar alguns pontos a considerar: os autores em sua maioria apresentam dimensões relacionadas as necessidades básicas das pessoas, com excessão de Zhang (2012) que em uma das dimensões considera o sentimentos das pessoas envolvidas nas cidades, levando em consideração aspectos subjetivos, porém essenciais para a efetividade da consecução de uma *Smart City*. Como as pesquisas são oriundas das mais diversas partes do mundo, a partir das dimensões apresentadas observamos que existe uma preocupação mundial com praticamente os mesmos aspectos em todo o globo. Os autores ainda salientam a dificuldade devido a qualidade ou ausencia dos dados, o tamanho das cidades e o envolvimento e integração entre os segmentos da sociedade.

Diante de toda a dificuldade expressada pelos autores na implementação de um *framework* para *Smart City* e a fetigização das TICs por parte de alguns autores, sentiu-se a necessidade de investigar os rumos científicos das aplicações de TI para *Smart Cities*.

2.6 APLICACÕES SMART CITIES

Dentre as principais linhas de pesquisa relacionadas às *Smart Cities*, uma delas possui um viés mais humano e outra mais tecnológica. No intuito de obter uma indicação dos caminhos de desenvolvimento que a linha tecnológica está tomando, durante a pesquisa bibliométrica foram analisados também os vieses tecnológicos dos artigos pesquisados.

O que foi encontrado foram massivos artigos discutindo aplicações utilizando redes de sensores aplicados, e na maioria das vezes no segmento energético, demonstrando uma grande preocupação nesse segmento. Os trabalhos mais recentes citam a Internet of Things (IoT) – no Brasil denominada Internet das Coisas - como a tecnologia com maior poder catalisador na transformação e no desenvolvimento uma *Smart City*, pois a utilização do sensoriamento nas mais variadas áreas e aplicações pode apresentar um cenário ímpar para o desenvolvimento das

Smart Cities. Dentre os principais trabalhos encontrados podemos citar as pesquisas de Vlacheas et al., 2013; Jin et al, 2014; Perera et al., 2014, Zanella, 2014 (Tabela 8).

Tabela 8 – Aplicações de Smart Cities.

Autor	Ano	Título
Vlacheas, P.; et al.	2013	Enabling smart cities through a cognitive management framework for the internet of things
Jin, J.; et al.	2014	An Information Framework for Creating a Smart City Through Internet of Things
Perera, C.; et al.	2014	Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things
Zanella, A	2014	Internet of things for smart cities

Fonte: o autor.

Diante da tabela apresentada podemos observar que os trabalhos apresentados são trabalhos bem recentes com destaque para o ano de 2014, salientando que a pesquisa foi realizada organizando os trabalhos de forma a serem apresentados na ordem dos mais citados para os menos citados, onde foram considerados os dois mais citados nas bases de dados WoS e Scopus. Outro fato relevante, é que todos os trabalhos tratam do tema IoT, cabe uma pesquisa mais aprofundada com o intuito de analisar se o tema é uma tendência devido seu potencial de auxílio na consolidação das *Smart Cities* ou se é uma tecnologia que está sendo estudada devido seu apelo midiático.

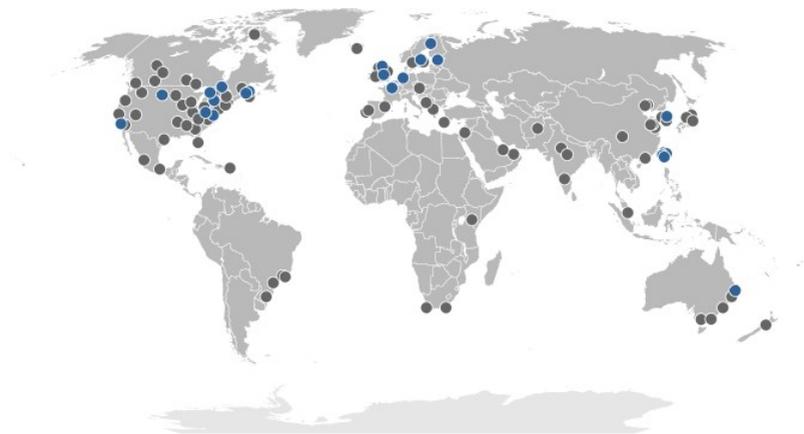
Independente do uso das tecnologias, várias ações estão sendo desenvolvidas pelo mundo, é importante mapearmos essas iniciativas, pois elas podem apresentar indícios preciosos do cenário e de oportunidades que vem se apresentando no contexto global.

2.7 PANORAMA DAS SMART CITIES PELO MUNDO

No cenário global, ações que objetivam a criação de programas de apoio para o desenvolvimento de Smart Cities utilizando as TICs como sustentação, buscando a aumento da competitividade econômica, melhora da qualidade de vida e sustentabilidade tem surgindo com cada vez mais força e apresentando níveis elevados de sucesso. Segundo ICF5 (*Intelligent Community Forum*) é uma rede global de cidades e regiões com um centro de pesquisa. Sua missão é ajudar as comunidades a usar as Tecnologias da Informação e das Comunicações (TICs) para criar prosperidade inclusiva, enfrentar os desafios sociais e de governança e enriquecer sua qualidade de vida. O fórum conta com 31 membros efetivos e 140 membros associados e dentre eles 4 membros brasileiros. É possível perceber na Figura 14 que existe uma maior concentração de ações de *Smart Cities* nos EUA e na Europa, seguidos de Austrália e Ásia.

⁵ <http://www.intelligentcommunity.org>

Figura 14- Mapa de ações de *Smart Cities* pelo mundo.



Fonte: *Intelligent Community Forum*.

Dentre os membros brasileiros associados e que estão desenvolvendo iniciativas com foco nas *Smart Cities*, observa-se a presença das cidades Curitiba - PR, Pirai - RJ, Porto Alegre - RS e Rio de Janeiro – RJ. Curitiba e Porto Alegre são relacionadas devido a iniciativas relacionadas a mobilidade urbana. Pirai devido a iniciativa propõe um projeto que forneça *internet* para toda a população e o Rio de Janeiro com o projeto de monitoramento através de câmeras que foi utilizado na Copa do Mundo de 2014 e Olimpíada de 2016. No entanto, os projetos que mais se destacam atualmente por sua excelência e importância no panorama mundial são as iniciativas de *Smart Santander* na Espanha, os projetos de *Amsterdam Smart City* na Holanda, *Masdar city* nos Emirados Árabes Unidos, *Stockholm Smart City* na Suécia e *Smart London* na Inglaterra. O compartilhamento de experiências, iniciativas e projetos entre cidades permite que as boas práticas sejam consideradas como exemplos a seguir por outras cidades (RAMALHO, 2015).

O termo *Smart City*, apesar de já apresentar indícios de pesquisa em meados de 1999 é um termo relativamente novo e atualmente sofreu uma alavancada no número de interessados em pesquisar acerca do tema, como apresentou a bibliometria proposta, muito provável devido ao interesse despertado pelos grandes players de TICs. O termo ainda está sendo cunhado, seja ele academicamente ou comercialmente, pois ainda existem lacunas a serem preenchidas em relação ao tema. Os *frameworks* apresentam um avanço significativo nas etapas a serem seguidas na

formalização de uma *Smart City*, porém ainda apresentam dificuldades com relação a disponibilização e qualidade dos dados. Com relação às aplicações de TI todos os caminhos indicam a tecnologia de Internet das Coisas como um norte a se seguir quando se trata de aplicações para *Smart Cities*. Por fim, observa-se a existência de diversas iniciativas pelo mundo relacionadas à *Smart Cities*, porém o que se percebe é uma maior concentração na Europa e Estados Unidos, ampliando as possibilidades de pesquisa acerca do tema em outras regiões em especial na América Latina, onde se encontra o universo do pesquisador deste referido trabalho.

Como se pode perceber o tema proposto é um tema deveras conflitante e que clama por estudos aprofundados nas mais diversas áreas, seja ela conceitual ou aplicada o que o torna demasiadamente instigante e necessário seu aprofundamento.

No capítulo a seguir, busca-se apresentar conceitos e tecnologias que permearam o desenvolvimento da presente pesquisa, considerando fundamental o seu aprofundamento no sentido de melhorar a compreensão do objeto de estudo proposto.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprofundar nos conceitos de *Smart Cities*, assim como conhecer a cronologias dos trabalhos relacionados ao tema é de fundamental importância para a compreensão dos vieses que o termo *Smart City* tem se apresentado ao redor do mundo, assim como posteriormente poder estar munido desses conhecimentos para que fosse possível discutir acerca do viés escolhido pelos autores. Ainda, a discussão entorno do tema, busca contribuir com a cientifização do mesmo, pois apesar da revisão sistemática apresentar diversos trabalhos científicos, a grande massa de conteúdo ainda é apresentada de forma comercial.

Estudar os *frameworks* e modelos mais encontrados é primordial para o prosseguimento deste trabalho, pois é a partir da contribuição desses autores que obtivemos subsídios para a proposição do modelo apresentado nesse trabalho. Por fim, compreender o cenário das tecnologias que mais são utilizadas pelo mundo, assim como o cenário das ações relativas à *Smart Cities* pelo mundo é fundamental para situar nosso trabalho em relação ao contexto global.

3 FERRAMENTAL

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo objetiva-se apresentar todo o ferramental proposto para a consecução do modelo proposto. Esse ferramental se propõem dimensionar os constructos do modelo, buscando dar subsídios para a consolidação do mesmo. Inicialmente contextualiza-se o cenário em que o modelo foi construído, para posteriormente apresentar as tecnologias que foram utilizadas para sua consecução do mesmo.

3.2 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

A Engenharia do Conhecimento é a área que possui a capacidade de codificar o conhecimento de um especialista de domínio em formas de regras, regras estas que são expressas em alguma linguagem que possibilite a representação do conhecimento em questão. O profissional responsável por essa codificação é o Engenheiro do Conhecimento.

De acordo com Schreiber et al. (2002), em meados dos anos 70 surge a Engenharia do Conhecimento (EC), tendo como base os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC). O SBC naquela época era considerado uma área da Inteligência Artificial (IA). Inicialmente a EC era tratada como uma subárea do IA na elaboração de SBC, entretanto a partir do momento que ela passa a considerar todo o contexto sistêmico das tarefas intensivas do conhecimento ela extrapola seus limites e passa a ser considerada uma área do conhecimento. A Engenharia do Conhecimento então passa ser a área que promove o ferramental para sistematizar e apoiar processos da gestão que culminam na concepção de sistemas de conhecimento (SCHREIBER et al., 2002).

Corroborando com essa afirmação Souza (1999) aponta que a EC é a área responsável pela aquisição do conhecimento explícito do especialista humano (coleta, seleção, decomposição, composição e modelagem) e sua integração com o conhecimento implícito, existente em bases de dados relacionadas ao escopo deste especialista. Ainda segundo o autor, o objetivo final da EC é o desenvolvimento de sistemas inteligentes que possam substituir ou auxiliar os especialistas humanos em suas tarefas. Dentre as tarefas consideradas inteligentes estão, por exemplo: previsões, reconhecimento de padrões, classificação, diagnóstico, capacidade de aprender com novos fatos, realização de inferências, realização de análises, tomadas de decisões e etc. A EC pode

ser definida como um segmento da academia que surge com o intuito de proporcionar pesquisas que objetivem o desenvolvimento de modelos, métodos e tecnologias básicas para representar e processar conhecimento e para construir sistemas inteligentes baseados em conhecimento (KASABOV, 1996).

Segundo Freitas Junior (2016), a EC tem como premissa o fornecimento de todo o subsídio necessário para a modelagem e desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento, que nas atividades intensivas de conhecimento seja capaz de sustentar o tripé explicitação, formalização e representação do conhecimento.

Corroborando com esta discussão, KOED (2009) afirma a existência de documentos que extrapolam os limites deste conceito ao considerarem todos os aspectos técnicos, científicos e sociais envolvidos na construção, manutenção e uso de sistemas baseados em conhecimento.

A EC é uma área que dá suporte a Gestão do Conhecimento (GC), a partir da interação entre o engenheiro do conhecimento e o especialista de domínio, surgem os sistemas especialistas de conhecimento, deste ponto em diante a GC passa a obter subsídios através de recuperação de dados e interação com o sistema para uma melhor tomada de decisão. Waterman (1986, p. 5) considera que

“O processo de construir um sistema especialista é chamado Engenharia do Conhecimento. Envolve uma forma de interação especial entre o construtor do sistema especialista, chamado engenheiro do conhecimento e um ou mais especialistas humanos na área do problema. O engenheiro do conhecimento “extrai” do especialista humano seus procedimentos, estratégias e regras na resolução de problemas e constrói esse conhecimento em um sistema especialista”.

Por fim, nesse contexto, destaca-se uma atenção especial para as tarefas intensivas do conhecimento, pois como já afirmado, elas ocupam papel de grande destaque na área de Engenharia de Conhecimento.

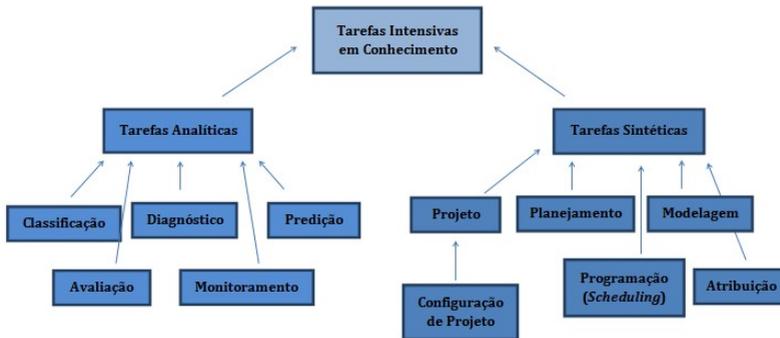
3.3 TAREFAS INTENSIVAS EM CONHECIMENTO

As atividades intensivas em conhecimento podem ser consideradas como sendo o maior nível de detalhe de um processo, e esses processos podem receber subdivisões que são nominadas de tarefas, e essas tarefas nada mais são do que representação dos passos a serem seguidos para a execução de uma atividade. Dentre um conjunto de tarefas existem aquelas que possuem características que as credenciam a serem denominadas tarefas intensivas em conhecimento, essas tarefas geralmente estão relacionadas à resolução de problemas por agentes humanos.

Para Koenderink (2010), as tarefas que necessitem um alto nível de conhecimento especializado para sua execução podem ser caracterizadas como tarefas intensivas em conhecimento, estas são em geral desenvolvidas por especialistas. Uma tarefa intensiva em conhecimento, ainda segundo os autores, pode ser subdividida em subtarefas que são definidas como uma sequência de componentes que explicitamente definem a fração de uma tarefa. Estes componentes são especificados levando em consideração três fatores: definições conceituais de entrada, definições de conceituais de saída e uma descrição em alto nível do serviço.

Schreiber *et al.* (2002), apresentam o conceito de tarefas intensivas em conhecimento sob a ótica de modelos de tarefas, onde os mesmos oferecem ao engenheiro do conhecimento subsídios para solução de um tipo específico de problema que tipicamente são resolvidos utilizando-se de inferências e execução de tarefas específicas. Para tanto, Schreiber *et al.* (2002) classifica as tarefas como analíticas e sintéticas. Nas tarefas analíticas, os dados são verificados a partir um sistema já existente e a elaboração de alguma caracterização desse sistema como saída. Nas tarefas definidas como sintéticas o sistema ainda não existe e seu objetivo é a caracterização formal desse sistema. A Figura 15 apresenta a hierarquia dos tipos de tarefas intensivas em conhecimento descrita por Schreiber *et al.* (2002) com base no tipo de problema a ser resolvido.

Figura 15 – Hierarquia das tarefas intensivas em Conhecimento.



Fonte: Schreiber et al. (2002). Adaptado – Tradução nossa.

O foco principal neste trabalho está na tarefa intensiva em conhecimento de modelagem. A modelagem enquanto tarefa intensiva em conhecimento do tipo sintética tem como objetivo construir uma descrição deste sistema (SCHREIBER *et al.*, 2002). Para o autor, a tarefa intensiva em conhecimento de modelagem é uma das mais complexas tarefas sintéticas, afirmando inclusive que outras tarefas da categoria sintética podem ser entendidas como problemas de modelagem. Não há dúvida que entre os sistemas de conhecimento e os sistemas de *software* tidos como convencionais, especialmente porque todos os sistemas atualmente contêm algum tipo de conhecimento agregado. A principal distinção, segundo os autores, é que nos sistemas de conhecimento há algum tipo de representação explícita do conhecimento incluído no sistema, e por isso precisam de técnicas de modelagem especiais.

Assim, tem-se que os modelos de conhecimento são estruturas que se encontram inseridas no escopo da tarefa intensiva em conhecimento de modelagem, sendo estudados neste trabalho a partir desta perspectiva. Enquanto tarefa intensiva em conhecimento dispõe de uma base conceitual que pode ser modelada e explicitada através de técnicas de representação de conhecimento como as ontologias, padrões de projetos, técnicas de mineração, recuperação e análise de dados.

3.4 TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA

As ontologias estão sendo cada vez mais utilizadas para a representação do conhecimento em sistemas baseados em conhecimento. Entretanto, entende-se que para a compreensão de sua aplicação se faz necessário primeiramente realizar uma abordagem dos conceitos relativos a representação do conhecimento.

3.4.1 Representação do conhecimento

A representação do conhecimento se dá a partir da relação entre dois domínios, sendo que um deles é mais acessível do que o outro. Neste contexto temos que a representação se preocupa com a utilização de formas de simbologias para representar a coleção e crença por um agente. Corroborando com essa afirmação temos o trabalho de Brachman e Levesque (2004), onde diz que a representação do conhecimento é um campo de estudo que se preocupa com a formalidade da utilização de símbolos na representação da coleção de proposições e crenças por um agente reputado. Ainda segundo os autores, a representação do conhecimento se desenvolve do relacionamento entre dois domínios, onde o primeiro deve substituir o segundo. Sendo assim, o primeiro domínio é considerado mais usual e o segundo justificaria a representação.

Só a partir da representação é possível compreender o significado do conhecimento, neste aspecto, as ontologias são amplamente utilizadas para a representação do conhecimento, inclusive do ponto de vista computacional (SALM JUNIOR, 2012).

John (2000) afirma que a representação do conhecimento pode ser definida um conjunto de convenções semânticas e sintáticas que suportam a descrição das “coisas”. Utiliza-se de linguagens específicas, sentenças ou números que levam a compreensão ou entendimento do mundo. Existe uma infinidade de técnicas que são utilizadas com o intuito de representar o conhecimento, cabe ao engenheiro de conhecimento escolher aquela que melhor se adéqua ao problema em questão.

Acreditamos que as técnicas que melhor se adéquam para a solução do problema proposto seriam: ontologias, padrões de projetos, análise de dados e modelo de conhecimento, os quais serão apresentados a seguir.

3.4.2 Ontologia para representação do conhecimento

O termo Ontologia origina-se das palavras gregas *onto* (ser) e *logia* (discurso escrito ou falado). O dicionário Priberam define ontologia de forma geral como “uma teoria metafísica do ser” e ainda define ontologia na área de informática como sendo um “conjunto estruturado de termos e conceitos que representa um conhecimento sobre o mundo”.

Encontra-se na literatura as mais variadas definições para ontologias. Fato que chama a atenção é o estudo constante das ontologias e o surgimento ano pós ano de novas definições como apresenta o Quadro 3.

Quadro 3 - Conceitos de Ontologias.

Autor	Ano	Definição
Gruber	1993	Ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização.
Borst	1997	Ontologia é uma especificação formal de uma conceitualização compartilhada.
Guarino	1998	Ontologia deve descrever uma hierarquia de conceitos relacionados através de relacionamentos de sobreposição. Em casos mais sofisticados, são adicionados axiomas para expressar outros relacionamentos entre conceitos e restringir a interpretação desejada.
Uschold and Jasper	1999	Uma ontologia pode ter várias formas, mas necessariamente inclui um vocabulário de termos e alguma especificação de seu significado. Inclui definições e indicação de como os conceitos são inter-relacionados, os quais impõem coletivamente uma estrutura sobre o domínio e restringe as possíveis interpretações do termo.
Breuker, et al	2009	Ontologia pode ser definida com quatro letras – CRIA, onde C é um conjunto de

conceitos, R um conjunto de relações, I conjunto de instâncias e A um conjunto de axiomas.

Fonte: o autor.

Em se tratando das definições de ontologia no campo das TICs, Gómez-Perez (2012) corrobora afirmando que as mesmas tem por objetivo a captura do conhecimento consensual de forma genérica, nesse sentido, podem ser reusáveis e compartilhadas entre aplicações (*software*) e por grupos de pessoas. Ainda, as ontologias são geralmente construídas por um grupo de pessoas de diferentes localidades.

Ainda afirma que uma ontologia também pode ser definida como sendo um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para representar um domínio específico. Ela pode ser usada como um esqueleto para uma base de conhecimento onde são executados processos de inferência (raciocínio). O uso de uma ontologia permite então, a definição de um domínio no qual será possível trabalhar em determinada área específica, possibilitando a melhora no processo de extração de informação e o intercâmbio do conhecimento (GÓMEZ-PÉREZ, 1999).

De forma similar, Uschold e Gruninger (1996) assevera que uma ontologia é utilizada para reduzir uma confusão de conceitos e terminológicos e também que se chegue a um entendimento compartilhado. Esse entendimento pode funcionar como *framework* para unificar diferentes pontos de vista e servir para melhorar comunicação das pessoas com diferentes necessidades e percepções, aumentar a interoperabilidade entres sistemas traduzindo em diferentes modelos, métodos, paradigmas, linguagens e ferramentas de *software*, utilizando-se dos benefícios da Engenharia de Software, em especial da reusabilidade, da confiabilidade e da especificação.

Segundo Guarino e Giaretta (1995), as ontologias podem possuir diferentes conceitualizações, elencando as cinco que consideram mais importantes:

- A engenharia ontológica é um ramo da engenharia do conhecimento que usa ontologia para construir ontologias.
- Ontologias são tipos especiais de bases de conhecimento.
- Qualquer ontologia tem sua conceituação subjacente.
- A mesma conceituação pode estar subjacente a outras ontologias.

- Duas bases de conhecimento diferentes podem compartilhar a mesma ontologia

Segundo Morais e Ambrósio (1997), as ontologias podem ser utilizadas em várias áreas da Ciência da Computação, dentre elas estão a recuperação de informações na *internet*, processamento de linguagem natural, gestão do conhecimento, web-semântica e educação.

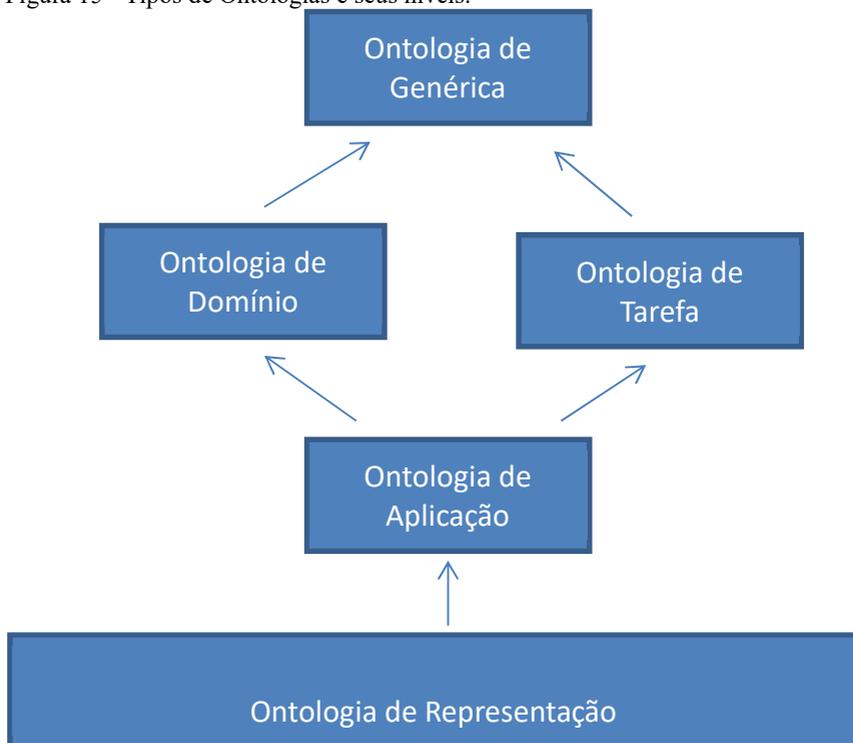
Como se viu, as ontologias podem ser utilizadas para a representação do conhecimento especialmente em sistemas baseados em conhecimento, agregando diversos benefícios ao desenvolvimento deste tipo de sistema. Na sequência, analisam-se os tipos de ontologia e suas classificações identificadas na literatura.

Ontologias podem ser classificadas quanto ao seu grau de formalismo, aplicação, conteúdo e função (estrutura) (ALMEIDA; BAX, 2003). Quanto ao grau de formalismo elas podem ser altamente informais, semi-informais e rigorosamente formais. Em relação a sua aplicação as ontologias são encontradas na forma de autoria neutra, especificação e de acesso comum à informação. Quanto a sua classificação em relação ao conteúdo as ontologias são nominadas em terminológicas de informação, de modelagem de conhecimento, de aplicação, de domínio, genéricas e representação (MORAIS; AMBROSIO, 1997).

Alguns estudos procuram apresentar classificações para as ontologias (LASSILA; MCGUINNESS, 2001; OBERLE, 2006; HEEP et al., 2007; MIZOGUCHI; VANWELKENHUYSE; MITSURU, 1995; USCHOLD; GRUNINGER, 1996). Apesar do que já fora afirmado por Salmi Junior (2012), de que não há um consenso na literatura acerca de uma classificação para as ontologias, buscou-se então apresentar a que foi mais referenciada em documentos utilizados em nossos estudos.

Sobre a sua função Guizzardi (2000) e Guarino (1997) classificam as ontologias em quatro níveis e em cinco categorias (Figura 15):

Figura 15 - Tipos de Ontologias e seus níveis.



Fonte: Guarino (1997).

- a) **Ontologias de alto nível (*top-level*):** estas ontologias procuram descrever conceitos gerais como espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação, independentes de um problema particular ou domínio.
- b) **Ontologias de domínio e ontologias de tarefa:** estas ontologias descrevem respectivamente, o vocabulário relacionado a um domínio genérico (medicina, automóveis, etc) ou uma tarefa ou atividade genérica (diagnóstico, venda, etc). Isto ocorre a partir da especialização dos termos introduzidos na ontologia de alto nível.

- c) **Ontologias de aplicação:** este tipo de ontologia descreve conceitos dependentes de um domínio particular e de uma tarefa, que são frequentemente especializações de ambas as ontologias. Estes conceitos, frequentemente, correspondem às regras atribuídas por algumas entidades do domínio ao executar uma determinada atividade.

- d) **Ontologias de representação:** descrevem conceitos que dependem tanto de um domínio particular quanto de uma tarefa específica. Devem ser especializações dos termos das ontologias de domínio e de tarefa correspondentes. Estes conceitos normalmente correspondem a regras aplicadas a entidades de domínio enquanto executam determinada tarefa.

Diante das iniciativas encontradas na literatura para classificar as diferentes ontologias possíveis, apresenta-se neste aspecto, uma área denominada de engenharia de ontologias que se ocupa pelas atividades de planejamento e desenvolvimento das ontologias, que discutiremos na seção seguinte.

3.4.3 Engenharia de Ontologias

A Engenharia de Ontologias teria se originado no contexto de uma nova ciência que tem por finalidade a codificação das características das coisas, de modo que os profissionais voltados ao desenvolvimento de ontologias, os chamados ontologistas, enfrentam os mesmos desafios, isto é, o de extrair a essência das coisas (GÓMEZ-PÉREZ, 2004).

A Engenharia de Ontologia pode ser definida como a área que trata do conjunto de metodologias, métodos, atividades, tarefas, artefatos, ciclo de vida e o processo de desenvolvimento, tendo como principal objetivo a criação, evolução ou manutenção de uma ontologia (SALM JUNIOR, 2012). A Engenharia do Conhecimento estuda metodologias para a representação do conhecimento, apontando as ontologias como uma das principais formas de representar computacionalmente o conhecimento de um determinado domínio (FREITAS JUNIOR, 2016).

Em se tratando da popularidade da web semântica, as ontologias são um requisito fundamental para a universalização. Porém, para que esse fato se torne realidade e a web semântica se torne tão popular quanto à web atual, é necessário que os engenheiros de ontologia façam a máxima

utilização do reuso das ontologias existentes, seja através da elaboração de novas ontologias, ou da equiparação de conceitos.

Como a Engenharia de Ontologias é uma área de pesquisa que está dando seus primeiros passos, ainda não existem metodologias para o desenvolvimento de ontologias que sejam largamente utilizadas e aceitas pela comunidade científica. O que existe são propostas de metodologias, algumas delas mais testadas que outras (BRANDÃO; LUCENA; 2002).

Partindo desta premissa, a seguir apresentaremos as metodologias de desenvolvimento de ontologias mais citados pela literatura especializada e realizaremos uma breve explanação de seus conceitos.

3.4.4 Metodologias para o desenvolvimento de ontologias

Consta da literatura científica alguns estudos cujo objetivo fora o de analisar, relacionar e comparar os métodos para o desenvolvimento de ontologias (CORCHO et al., 2003; CRISTIANI; CUEL, 2004; GÓMEZ-PÉREZ et al., 2003; SURE, 2006). Gómez-Pérez et al. (2004) cita as principais metodologias para engenharia de ontologias. Ainda deve-se acrescentar a esta lista, a metodologia 101, NeOn e a metodologia OntoKEM (FREITAS JUNIOR, 2016).

- DOGMA (JARRAR, 2005)
- ENTERPRISE ONTOLOGY (USCHOD; KING, 1995)
- KACTUS (BERNARAS *et al.*, 1996)
- METHONTOLOGY (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1997)
- SENSUS (SWARTOUT et al., 1997)
- TOVE (USHOLD; GRUENINGER, 1996)
- HOLPSAPPLE (HOLSAPPLE; JOSHI, 2004)
- HCOME (KOTIS; VOURUS, 2006)
- OTK Methodology (SURE et al., 2004)
- UPON - The Unified Process for ONtology Building (NICOLA et al., 2009)
- ONTOLOGY DEVELOPMENT 101 (NOY; MCGUINNESS, 2001)
- (NEON BOOK, 2009)
- (RAUTENBERG et al., 2010)

No intuito de facilitar compreensão e buscando uma melhor visualização das principais características das metodologias de desenvolvimento de ontologias apresentamos um quadro (Quadro 4),

onde detalhamos o nome da metodologia, o ano de publicação e suas principais definições.

Quadro 4 – Metodologias de desenvolvimento de ontologias

Metodologia	Autor/Ano	Definições
DOGMA	JARRAR, 2005	É baseada em práticas de bancos de dados e trabalha com a decomposição de recursos ontológicos, que são inseridos em bases ontológicas, formando fatos binários simples, denominados <i>lexons</i> .
Enterprise Ontology	USCHOD; KING, 1995	É fundamentada em três passos: identificação do propósito, captura do conceito e o relacionamento entre os conceitos e os termos para os quais são usados para referenciar estes conceitos, e, por fim, a codificação da ontologia.
KACTUS	BERNARAS <i>et al.</i> , 1996	Requer uma base de conhecimento existente para o desenvolvimento da ontologia. A partir desta base de conhecimento, aplicando-se uma análise de estratégia <i>bottom-up</i> , pode-se construir a ontologia pretendida.
METHONTOLOGY	FERNANDEZ- LOPEZ <i>et al.</i> , 1997	É uma metodologia bem estruturada utilizada para construir ontologias a partir de rascunhos. Permite a construção integral da ontologia ou a reutilização delas a partir de sua forma original, ou ainda através da aplicação de reengenharia de ontologias.
SENSUS	SWARTOUT <i>et al.</i> , 1997	É constituída por duas abordagens: <i>top-down</i> e <i>middle-out</i> . A partir destas duas abordagens são derivadas ontologias de domínio específico tendo por origem ontologias fundamentais.

<p>ONTOLOGY DEVELOPMENT 101</p>	<p>NOY; MCGUINNESS, 2001</p>	<p>Descreve uma abordagem iterativa para o desenvolvimento de ontologia, que começa com uma versão grosseira da ontologia, que vai sendo revisada e refinada.</p>
<p>TOVE</p>	<p>USHOLD; GRUENINGER, 1996</p>	<p>Consiste na construção de ontologias a partir de perguntas de competência, isto é, questionamentos que a ontologia a ser desenvolvida deve ser capaz de responder.</p>
<p>HOLPSAPPLE</p>	<p>HOLSAPPLE; JOSHI, 2004</p>	<p>Possui foco na engenharia colaborativa para o desenvolvimento de ontologias. Nesta proposta, um engenheiro de conhecimento define uma ontologia inicial e a partir dos retornos recebidos de um painel de especialistas de domínio, são realizadas as mudanças ou ampliações.</p>
<p>HCOME</p>	<p>KOTIS; VOURUS, 2006</p>	<p>Oferece apoio à construção de ontologias de forma descentralizada. Esta metodologia conta com três ambientes. O primeiro é chamado de <i>personal space</i>, onde o usuário pode criar, fundir, controlar versões, mapear termos ou palavras com sentido para conceitos da ontologia. O segundo ambiente é chamado de <i>shared space</i>, onde permanecem as ontologias a serem compartilhadas por várias pessoas. O último ambiente é chamado de <i>agreed space</i>, onde permanecem as ontologias que já passaram pelo processo de discussão e consenso.</p>
<p>OTKM</p>	<p>SURE <i>et al.</i>, 2004</p>	<p>É parte de um projeto chamado <i>On-To-Knowledge</i> e consiste na divisão da engenharia de ontologias em cinco etapas: estudo de viabilidade, <i>kickof</i>,</p>

		refinamento da avaliação e aplicação e por último a etapa de evolução.
UPON - The Unified Process for ONtology Building	NICOLA <i>et al.</i> , 2009	É baseada em UML (<i>Unified Modeling Language</i>), definindo um conjunto de cinco fluxos de trabalho: identificação de requisitos, análises, design e conceitualização, implementação e teste.
NeOn	NEON BOOK, 2009	É uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias baseada em cenários, especialmente voltada ao desenvolvimento de ontologias em rede.
OntoKEM	RAUTENBERG <i>et al.</i> , 2010	Descrita como uma ferramenta <i>Web</i> para a criação e documentação de ontologia. A metodologia consiste em uma ferramenta para o desenvolvimento de ontologias na perspectiva do auxílio à organização e recuperação da informação.

Fonte: Freitas Junior (2016). (Adaptado)

Observamos a existência de uma variedade de metodologias para desenvolvimento de ontologias, porém observa-se que muitas delas se preocupam com atividades mais específicas do processo e acabam dando mais atenção para outras. Por este motivo, algumas das atividades são mais privilegiadas com mais opções de artefatos (FERNÁNDEZ-LÓPEZ; GÓMEZ-PÉREZ, 2002).

Neste contexto, optou-se no escopo deste trabalho pela utilização da metodologia OntoKEM, pois ela se propõe a utilizar conceitos de três metodologias: OTKM, METHONTOLOGY e 101, onde acredita-se que essa mescla possa fornecer melhores subsídios para a representação do domínio em questão.

3.4.5 Metodologia OntoKEM

A metodologia de desenvolvimento de ontologias foi desenvolvida nas dependências do Programa de Pós-Graduação em

Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. A metodologia possui como cerne a disponibilização de uma ferramenta que apoia o desenvolvimento de ontologias na perspectiva do auxílio para organização e recuperação da informação (RAUTENBERG, 2010).

Segundo os autores, uma combinação de metodologias se torna interessante mediante um processo de construção de ontologias. Ela se baseia fundamentalmente em dois pilares:

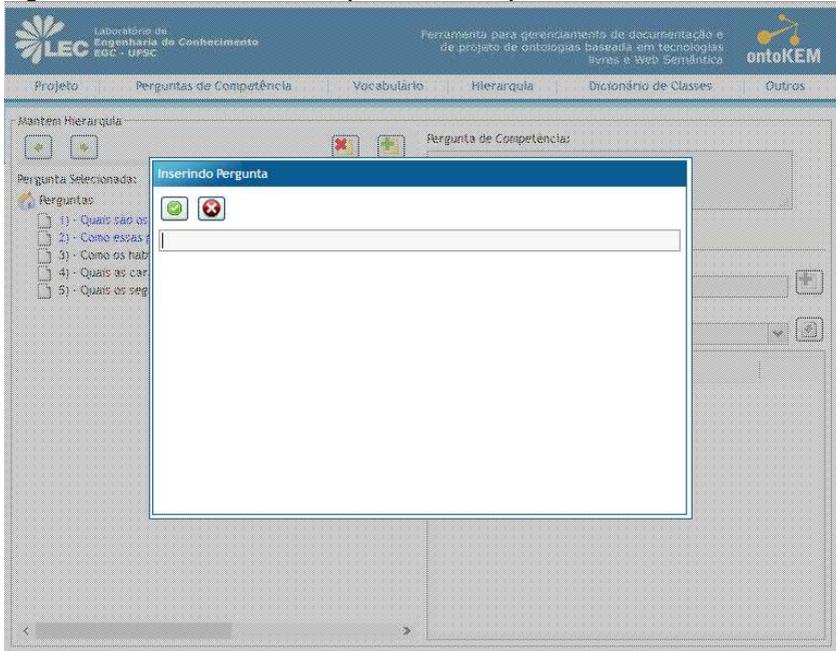
- 1) Como características da metodologia podem ser destacadas: a) incutir um método de desenvolvimento de ontologias baseado em vantagens metodológicas do guia de desenvolvimento de ontologias conhecido por 101 (NOY; MCGUINNESS, 2008) e das metodologias On-to-Knowledge (SURE; STUDER, 2003) e METHONTOLOGY (GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004);
- 2) Gerar, automaticamente, uma gama de artefatos de documentação.

No OntoKEM, as atividades de desenvolvimento de ontologia foram agrupadas em quatro fases: Competência; Vocabulário; Hierarquia; e Dicionário de Classes (TODESCO et al., 2009).

A) Competência

Na fase de competência é onde se determina o escopo e o domínio, os mesmos são definidos a partir de entrevistas com os especialistas de domínio e de posse dessas informações ocorre a elaboração do documento com a especificação de requisitos da ontologia. Diante desse documento são listadas as questões de competência que a ontologia deverá se propor a responder. A Figura 16 apresenta a tela onde são realizados os cadastros das questões de competência no OntoKEM.

Figura 16 – Tela de cadastro das questões de competência no OntoKEM.

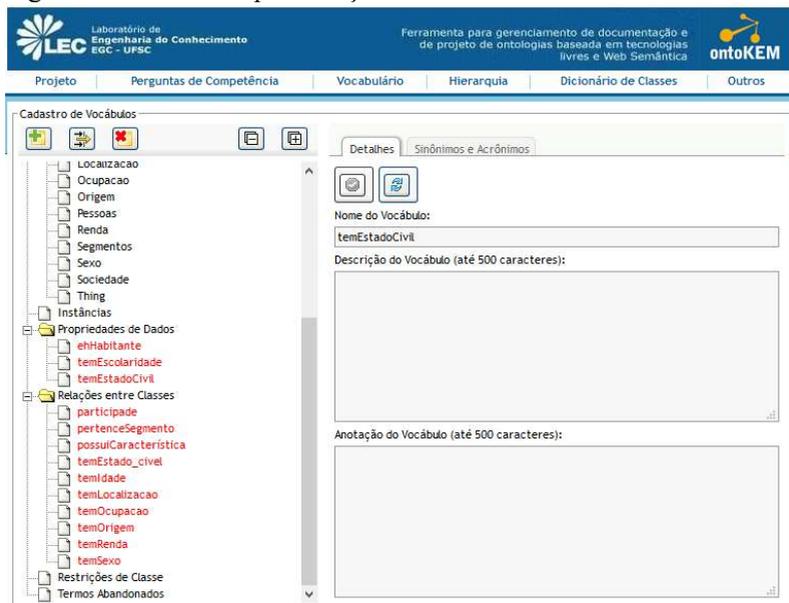


Fonte: o autor.

B) Vocabulário

Na fase nominada de vocabulário, é onde define-se de forma precisa os termos e seu respectivo significado. Nessa etapa a descrição é realizada através de uma linguagem natural. Posteriormente os termos são classificados segundo o recurso que ele representará na ontologia. Os recursos disponíveis são: classes, objetos, propriedades, restrições e sinônimos. Uma tela de representação da página de cadastro de vocabulário é apresentada na Figura 17.

Figura 17 – Tela de representação de cadastro de vocábulos

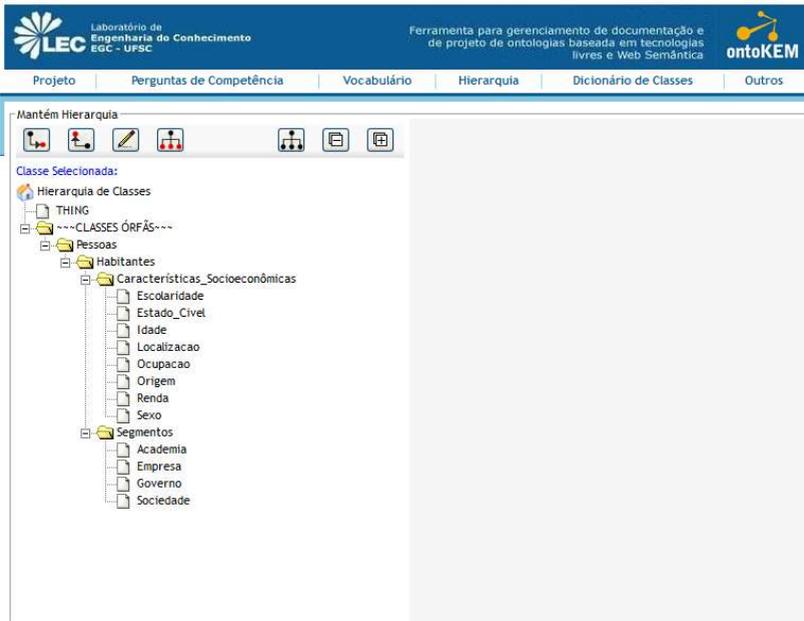


Fonte: o autor.

C) Hierarquia

Na etapa nominada de Hierarquia de Classes, os termos definidos como classes e serão organizados pela informação de superclasses e subclasses. Nesta etapa a metodologia fornece uma concepção gráfica da hierarquia definida a fim de facilitar a visualização e possível conferência, conforme podemos observar na Figura 18.

Figura 18 – Tela de visualização da hierarquia

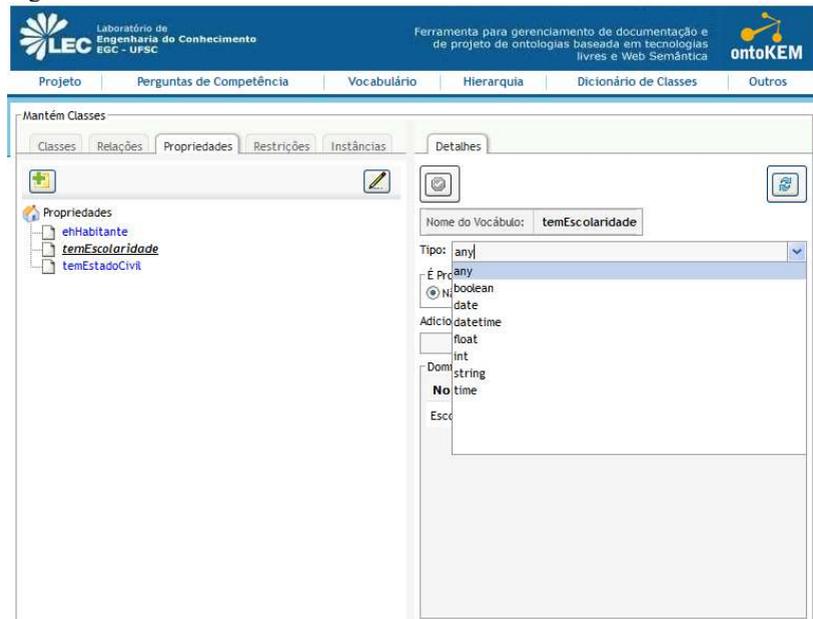


Fonte: o autor

D) Dicionário de Casess

Na quarta e última fase, a qual é nominada de Dicionários de Classes, são definidos o domínio (*domain*) e a alcance (*range*) para as propriedades de dados e de objetos. Nesta fase são definidas também as restrições inerentes às propriedades. As restrições disponíveis são inversa, funcional, simétrica ou transitiva. A Figura 19 representa a página de definição do dicionário de classes da metodologia OntoKEM.

Figura 19 – Tela do dicionário de classes



Fonte: o autor.

Segundo Todesco et al, (2009) a OntoKem foi concebida com o propósito da utilização da ferramenta em atividades acadêmicas, um dos principais requisitos foi a facilidade de uso, para que possibilitasse que usuários com pouco ou nenhum conhecimento em desenvolvimento de ontologias pudessem desenvolver as suas. O outro requisito que potencializa a utilização da ferramenta é o fato de ela ser Web e permitir que os usuários trabalhem remotamente e até mesmo de forma colaborativa.

Em cada uma das fases propostas pelo OntoKEM é gerado um artefato que documenta o processo de construção da ontologia. Além disso, a ontologia resultante pode ser exportada em linguagem OWL (*Ontology Web Language*), que é uma das especificações padrão para a

Web Semântica, podendo ser publicada ou importada em outros editores de ontologia (SPERONI, 2016).

Estes editores possuem as funcionalidades que este trabalho necessita para o seu desenvolvimento, sendo possível a continuidade da criação da ontologia com a importação inicial desenvolvida na OntoKEM, ainda, possui *plugins* para apoio ao desenvolvimento, proporcionando flexibilidade e robustez para integração com tecnologias atuais como JAVA, PHP, entre outras, bem como a execução das consultas necessárias através do *plugin* SPARQL. Sendo assim, serão apresentadas algumas ferramentas disponíveis que possibilitem agregar conhecimento ao desenvolvimento da ontologia proposta.

3.4.6 Ferramentas de desenvolvimento

Encontramos na literatura diversas ferramentas para desenvolvimento de ontologias algumas que se propõe a estar em constante desenvolvimento e outras já desenvolvidas, sendo possível citar: Ontolingua, WebONTO, WebODE, Protégé, OntoEdit, OilEd, Apollo SymOntoX OntoSaurus, DagEdit, DOE, IsaViz, SemTalk, OntoBuilder e DUET (<http://www.hozo.jp/OntoTools>). Incluímos a essa gama a OntoKen, que apesar de se apresentar como uma metodologia de desenvolvimento de ontologias é também uma ferramenta a qual se propõe unificar as principais vantagens de algumas metodologias de desenvolvimento de ontologias, sendo capaz de gerar automaticamente artefatos de documentação (BOCHINNO,2012).

A escolha da ferramenta para o desenvolvimento da ontologia depende de algumas variáveis como a necessidade do usuário e familiaridade com a ferramenta, não existindo unanimidade entre elas. Para uma escolha mais acertada o engenheiro de ontologia deve levar em conta qual lhe proporcionará maior possibilidade de conclusão com êxito do seu objetivo. Dentre os aspectos a considerar, podemos citar a descrição, arquitetura, interoperabilidade, representação, serviços de inferência e usabilidade.

No presente trabalho foi utilizado a metodologia OntoKEM para elaboração da primeira versão da ontologia e na fase de refinamento utilizou-se a ferramenta Protégé pela familiaridade do pesquisador com a ferramenta e por ser uma plataforma livre de código aberto e que conta com uma comunidade de usuários e com um conjunto de ferramentas para construir modelos de domínio e aplicações baseadas em

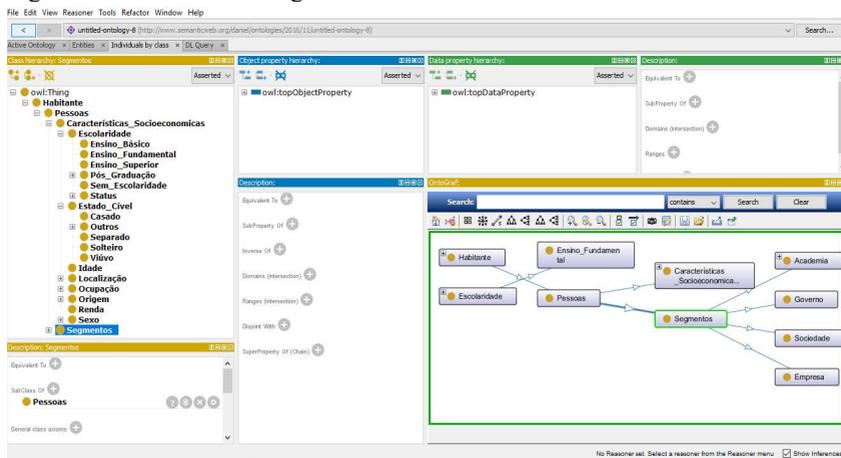
conhecimento com ontologias, além de possuir as seguintes características: aplicação *standalone*, arquitetura extensível e possuir editor de ontologia aliado com uma biblioteca de *plugins* com funcionalidades.

3.4.7 Ferramenta de desenvolvimento de Ontologias: Protégé

A ferramenta Protégé é um poderoso recurso para apoiar o desenvolvimento de aplicações da Web Semântica (GENNARI et al., 2003). A ferramenta fundamentalmente foi desenvolvida para a elaboração de modelos de ontologias, possibilitando, assim, a criação dos artefatos necessários para sua aplicação, como Classes, Objetos, Indivíduos, Propriedades, entre outros (BOTELHO, 2015).

Com uma plataforma flexível, que possibilita a exportação do modelo ontológico gerado em formato RDF, XML e outros (PROTÉGÉ, 2014), proporciona o desenvolvimento e integração entre ferramentas, dando condições da elaboração de ontologias dos mais diversos níveis de complexidade. Possui *plugins* para apoio ao desenvolvimento, proporcionando flexibilidade e robustez para integração com tecnologias atuais como JAVA, PHP, entre outras. (BOTELHO, 2015). Na Figura 20 temos um exemplo do ambiente da ferramenta, com algumas das definições utilizadas nesse trabalho.

Figura 20 – Ambiente Protégé



Fonte: o autor.

Assim, a ferramenta Protégé, a metodologia OntoKEM, bem como todas as demais metodologias e ferramentas apresentadas nesta seção, colocam à disposição da Engenharia de Ontologias as ferramentas para o desenvolvimento das ontologias. Entretanto, para a satisfação das necessidades de um projeto de Engenharia do Conhecimento, outras tecnologias podem ser necessárias, como técnicas de análise de dados.

3.5 PADRÕES DE PROJETO (DESIGN PATTERNS)

Os padrões de projeto ou do inglês “*Design Patterns*” podem se apresentar como uma ferramenta promissora no desenvolvimento de modelos de conhecimento, pois se propõe a apresentar uma solução padrão para um determinado problema que venha a ocorrer determinadas vezes dentro de um contexto, e não se apresenta como uma ferramenta estanque e inflexível, característica que se espera de um modelo que está em constante apresendizado.

Corroborando com essa afirmação Shvets (2007) afirma, que na Engenharia de Software, uma padrão de projeto é uma solução de seja passível de repetição para um problema de comum ocorrência. Um padrão de projeto não pode ser considerado um projeto acabado e que de forma simplória pode ser transformado diretamente em código. Um padrão de projeto vai além do escopo do desenvolvimento, é a descrição de um modelo indicando como resolver um problema que pode ser aplicado em várias situações diferentes. A reutilização de padrões de projeto auxilia a evitar problemas sutis que podem se tornar grandes problemas e melhora a legibilidade do código para codificadores e arquitetos familiarizados com os padrões.

Os padrões de projeto fornecem soluções gerais, documentadas em um formato que não requer especificações ligadas a um problema específico. Além disso, os padrões permitem que os desenvolvedores se comuniquem usando nomes bem conhecidos e bem compreendidos para interações de *software*. Padrões de projetos comuns podem ser melhorados ao longo do tempo, tornando-os mais robustos do que os *designs adhoc*.

Segundo Alexander et al, (1977) cada padrão descreve um problema no nosso ambiente e o cerne da sua solução, de tal forma que seja possível usar essa solução mais de um milhão de vezes, sem nunca fazer da mesma maneira. Corroborando com essa afirmação Gamma et al, (2008) afirma que as soluções são expressas em termos de objetos e

interfaces. Nos padrões está a solução para um problema em um determinado contexto.

Dentre os padrões de projeto mais conhecidos da Engenharia de Software, se pode destacar os padrões GoF (“Gang of Four”), alusão aos quatro autores - Erich *Gamma*, Richard Helm, Ralph Johnson - que publicaram um livro considerado como seminal na popularização da utilização de padrões de projeto pelo mundo. O livro é intitulado “*Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*” e foi publicado em 1995.

Segundo Gamma et al (2008), os padrões de projeto são classificados em dois critérios: quanto ao escopo e quanto ao propósito (Tabela 9).

Tabela 9 – Classificações dos padrões de projeto

		Propósito		
		1. Criação	2. Estrutura	3. Comportamento
Escopo	Classe	<i>Factory Method</i>	<i>Class Adapter</i>	<i>Interpreter Template Method</i>
	Objeto	<i>Abstract Factory</i> <i>Builder</i> <i>Prototype</i> <i>Singleton</i>	<i>Object Adapter</i> <i>Bridge</i> <i>Composite</i> <i>Decorator</i> <i>Facade</i> <i>Flyweight</i> <i>Proxy</i>	<i>Chain of Responsibility</i> <i>Command</i> <i>Iterator</i> <i>Mediator</i> <i>Memento</i> <i>Observer</i> <i>State</i> <i>Strategy</i> <i>Visitor</i>

Fonte: Gamma et al (2008).

No critério que leva em conta o propósito, o padrão intui refletir o que um padrão faz. Os padrões podem ter a finalidade de criação, estrutural ou comportamental. E dentre de cada propósito são encontrados padrões específicos para cada etapa do desenvolvimento de um *Software*. No critério de escopo, o padrão intui especificar se o padrão se aplica a classes ou a objetos, esses relacionamentos acontecem em tempo de compilação (classes) ou em tempo de execução (objetos).

No entanto um padrão de projeto utilizado na Engenharia de Software é constituído alicerçado em quatro pilares essenciais (Gamma et al, (2008):

- Nome do padrão - é uma referência que podemos usar para descrever um problema de projeto, suas soluções e

consequências em uma ou duas palavras;

- Problema - descreve em que situação aplicar o padrão;
- Solução - descreve os elementos que compõe o padrão de projeto, seus relacionamentos, suas responsabilidades e colaborações;
- Consequências - são os resultados e análises das vantagens e desvantagens da aplicação do padrão.

Um padrão de projeto nomeia, abstrai e identifica os aspectos chaves de uma estrutura de projeto comum, para torná-la útil para a criação de um projeto orientado a objetos reutilizáveis. O padrão de projeto identifica as classes e instâncias participantes, seus papéis, colaborações e a distribuição de responsabilidades. No entanto, existe outro viés que se propõem a utilizar os padrões de projeto em um nível de abstração mais elevado, isto é, não representar os padrões de projeto utilizando-se de linguagem de programação.

Como bem observa Rising (2010), o padrão de projetos extrapola os limites da Engenharia de Software, apontando trajetórias para lembrar-se do simples, o ordinário, os recursos que são disponibilizados e acabamos por negligenciar no desenvolvimento de um projeto. Neste sentido o autor propõe um padrão com um mais elevado nível de abstração e este modelo inclui os seguintes tópicos conforme mostrado no Quadro 5.

Quadro 5 – Modelo de Padrão de Projeto proposto por Rising - Adaptado.

Original	Sugestão de Uso
<i>Pattern Name</i>	Nome do padrão
<i>Aliases</i>	Sinônimo
<i>Problem</i>	Problema
<i>Context</i>	Contexto
<i>Forces</i>	Forças
<i>Solution</i>	Solução
<i>Resulting Context</i>	Contexto Resultante

<i>Razionale</i>	Razão/Fundamentação
<i>Known uses</i>	Usos conhecidos

Fonte: Rising (2000).

Diante deste contexto, entende-se que a definição de padrões de projetos em um nível de abstração mais elevado é uma ferramenta de suma importância no que rege a diminuição do retrabalho e ganho de qualidade na aplicação de um modelo de conhecimento, pois intuem apresentar padrões de soluções para problemas comumente encontrados. Os padrões de projetos podem servir de suporte no almejado objetivo de apontar caminhos para o desenvolvimento de aplicações de TICs com foco nas pessoas em uma *Smart City*.

Para tanto, no desenvolvimento deste trabalho, devido as características particulares do modelo de conhecimento desenvolvido, foi proposto um novo padrão de projeto alicerçado nos pilares de Gamma et al, (2008) e no modelo de Rising (2000), pois acredita-se ser o padrão de projeto mais adequado a realidade do modelo apresentado.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

As técnicas de análise de dados, em última instância, envolvem uma metodologia de interpretação. Sendo assim, possuem procedimentos peculiares, envolvendo a preparação dos dados para a análise, visto que esse processo “consiste em extrair sentido dos dados de texto e imagem” (CRESWELL, 2007 apud MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011). Deste modo, a análise de dados enquadra-se em pesquisas de caráter qualitativo. Shah e Corley (2006) apontam a importância e a validade da pesquisa qualitativa e ainda acreditam no seu crescimento e aceitação. Denzin e Lincoln (2000) ressaltam que a pesquisa qualitativa precisa fazer parte das investigações científicas desenvolvidas na academia e que pode ser trabalhada no sentido de repensar e criar uma sociedade livre e democrática, revelando o seu caráter crítico.

Em relação à escolha do procedimento de análise de dados Chizzotti afirma que

A decodificação de um documento pode utilizar-se de diferentes procedimentos para alcançar o

significado profundo das comunicações nele cifradas. A escolha do procedimento mais adequado depende do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da posição ideológica e social do analisador (CHIZZOTTI, 2006, p. 98).

Existem diferentes técnicas de análise de dados, sendo assim é importante que o pesquisador tenha o conhecimento dos diversos métodos de análise de dados existentes. Isso é indispensável para que ele tenha condições de realizar a escolha mais adequada ao que se propõe estudar, visando ao avanço na temática e, conseqüentemente, no campo de estudo. Portanto, o pesquisador deve deixar claro o porquê da escolha de tal técnica de análise (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011). A análise do discurso se apresenta como uma das técnicas da análise de dados. A escolha por esta técnica se deu pelo fato da mesma buscar uma aproximação ainda maior dos envolvidos na pesquisa, pois não leva apenas em consideração a opinião em si, mas também a ideologia que está incutida na opinião.

A análise do discurso consiste numa técnica de análise que explora as relações entre discurso e realidade, verificando como os textos são feitos, carregando significados por meio dos processos sociais. Os textos podem ser considerados tanto uma unidade discursiva como manifestação material do próprio discurso; podem ter grande variedade de formas, ou seja, escritos, palavras, fotos, símbolos, artefatos, entre outros. Os textos só possuem significância, considerando a natureza de sua produção, disseminação e consumo (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011, pg. 737).

Phillips e Hardy (2002) afirmam que a análise do discurso é, ao mesmo tempo, método e metodologia, sendo sempre uma análise crítica.

Em relação à análise de sentimentos trata-se de um estudo computacional de opiniões, sentimentos e emoções expressos em textos. A informação textual pode ser classificada em dois principais tipos: fatos e opiniões. Fatos são expressões objetivas sobre entidades, eventos e suas propriedades. Opiniões são geralmente expressões subjetivas que descrevem os sentimentos da população, avaliações, ou sentimentos em relação às entidades, e suas propriedades (INDURKHAYA; DAMERAU, 2010). Ela é a área que ajuda de maneira automatizada a determinar a direção do sentimento em textos, podendo ser positivo ou negativo (CARVALHO FILHO, 2014). Optou-se por ferramentas que se utilizavam dessa técnica pelo fato de mesma extrair as emoções envolvidas nas opiniões dadas pelos pesquisados.

3.6.1 Análise do Discurso

A análise do discurso é uma teoria que tem o próprio discurso como objeto de estudo e ainda pode ser relacionada com diversos campos disciplinares, entre eles se pode destacar a linguística, o materialismo histórico (posiciona a linguagem na história) e a psicanálise (introduz a noção de sujeito discursivo) (FERNANDES, 2008; ORLANDI, 1999). Azevedo (1998) também contribui neste sentido afirmando que o desenvolvimento de análises discursivas não é um fenômeno isolado, podendo ser visto como parte de um movimento interdisciplinar contemplando registrado na investigação em sociologia, antropologia e outras ciências sociais para fenômenos envolvendo comunicação e linguística.

A perspectiva de análise de discurso exige um rompimento com o compromisso de buscar o ordenamento lógico das regras gramaticais e a concepção de uma estrutura fixa que atribui imanência ao significado, e o confunde com o sentido. A análise do discurso reconhece a dubiedade de sentido de uma mesma palavra ou construção linguística (GONDIM; FISCHER, 2009).

Ainda segundo os autores, se a análise de discurso é a análise que trata da fala em contexto, ela ajuda a compreender como as pessoas pensam e agem no mundo concreto. Se a análise de discurso consiste em evidenciar os sentidos dos discursos, levando em conta suas condições de produção sociais, históricas e ideológicas, é preciso ir além do texto e encontrar as condições que o produziram para se ter acesso ao sentido.

De acordo com Azevedo (1998) a ideia principal em toda a “investigação discursiva” é a de salientar as formas que a linguagem constrói, regula e controla o conhecimento, as relações sociais e as instituições, e de examinar as formas pelas quais as pessoas utilizam a linguagem na construção do significado da vida cotidiana. Existem três aspectos importantes para a realização prática de uma análise do discurso, sendo: variabilidade, função e construção. Sobre o primeiro aspecto, a procura de regularidade é baseada na inconsistência e na variação dos registros. Os analistas do discurso procuram focar nos usos e efeitos da utilização de uma dada linguagem. Não é objetivo dos analistas recuperar os acontecimentos, crenças e os processos cognitivos nos discursos, ou trata a linguagem como um indicador de outras situações. O sentido desta estratégia não é o de “apanhar” em falso os sujeitos, mas sim de nos conduzir a “construções discursivas” compostas por diversos fragmentos de significados que são produzidos conjuntamente num texto particular. A segunda característica da investigação discursiva trata da dimensão construtiva da linguagem. Todas as abordagens discursivas representam modos qualitativos e interpretivos de análise que se concentram na forma como a linguagem é utilizada como um meio de construção de sentido na nossa interação diária e na construção de textos sociais. A “construção” refere-se à forma pela qual cada atividade simbólica faz uso de recursos culturais para se tornar compreensível para os outros (PARKER, 1995 apud AZEVEDO, 1998). A terceira característica é a “função”. Segundo o autor, ao invés de tentar chegar ao significado por detrás das palavras, as abordagens discursivas concentram-se nas utilizações e efeitos da utilização da linguagem.

Resumindo a análise do discurso é um método cujo objetivo é não somente compreender uma mensagem, mas reconhecer qual é o seu sentido, ou seja, o seu valor e sua dependência com um determinado contexto (EITERER, 2008).

Existem algumas ferramentas disponíveis atualmente que podem auxiliar na realização da análise do discurso isso porque esta abordagem exige o manuseamento de grande quantidade de conteúdo textual oriundas das observações de campo, entrevistas entre outros. Desta forma, estas ferramentas podem contribuir na organização e categorização destes

materiais. *Softwares* como MAXQDA, NVivo, ATLAS.ti, webQDA, The Ethnograph e VideoScribe são alguns exemplos de programas que podem ser utilizados para a prática da análise do discurso (REIS, 2013). Para esta pesquisa, a ferramenta adotada foi a NVivo devido ser a ferramenta que oferece o maior número de funcionalidades disponível sem ser em versões pagas.

O *MAXQDA* permite avaliar sistematicamente dados qualitativos e interpretar dados textuais através da análise de conteúdo. É uma poderosa ferramenta para a gestão do conhecimento, desenvolvimento de teorias e para testar as conclusões teóricas de uma análise, além disso, pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento. A análise de dados produzida pelo programa gera diversas visualizações que facilitam a interpretação e a formulação de conclusões. Ainda permite criar mapas conceituais que resultam da análise dos diferentes dados e das relações que são estabelecidas entre os diversos elementos no decurso da codificação. O *NVivo* é um poderoso software de análise qualitativa de dados que permite organizar e analisar dados em documentos, áudio, vídeo, fotografias e imagens, tabelas de Excel ou em tabelas de base de dados. Este software possibilita a transcrição de registos em áudio e vídeo para texto, possibilitando a sincronização entre os diferentes formatos. É possível realizar a análise de dados em qualquer linguagem, inclusive em linguagem baseada em caracteres. Além disso, também permite organizar, classificar e codificar os dados, através da criação de nós, que definem e estabelecem relações entre os diferentes dados. Os resultados produzidos pelas análises realizadas podem ser apresentados em diferentes formas de visualização, como, por exemplo, gráficos, diagramas, árvores de classificações, nuvens de palavras, entre outras (REIS, 2013).(Figura 21)(Figura 22)

Figura 21 –Arvore de palavras – Análise do discurso



Fonte: REIS, 2013.

Figura 22 – Frequência de palavras – Análise do discurso

acabou acesso acreditados algumas ambulância apenas atalhou atividade autoridade

bombeiro **bombeiros** buscar

capacidade carinha carreira casamento chegou comando começou CORPOS credenciados

CURSOS desencarceramento deslocações destinatários embora entrada
esclareceu ESCOLA estado estava estudo existe existir experiência externos familiar florestais

formação formadores formandos funções

importante **incêndios** ingresso inicial learning lembrou limitações maioria **materiais**
melhor módulos momento motivação muitas muitos municipais nacional **oficiais** oficial online
participado participantes passado passar perfil pessoal **pessoas** poderão poderia poucas
presencial produzir profissional projeto própria próprios proteção quadros qualidade
reconheceu recordou remuneração salvamento semana serviço situação **socorrismo**
socorro talvez técnicas tinham tripulante tutores unidades urbanos utilização várias
voluntários

Fonte: REIS, 2013.

O programa *ATLAS.ti* também permite analisar dados em diversos formatos. Em relação à codificação dos diferentes dados, o mesmo possibilita um número ilimitado de códigos e famílias de códigos, permitindo a atribuição de vários códigos a um mesmo segmento de dados, tendo ainda a funcionalidade de codificação automática de texto com base na pesquisa de texto. O *webQDA* apresenta-se como um *software* destinado à investigação qualitativa em geral, proporcionando aos seus utilizadores a possibilidade de editar, visualizar, interligar e organizar documentos. Permite ainda criar categorias, codificar, controlar, filtrar, fazer buscas e questionar os dados no intuito de obter respostas às questões de investigação. No que diz respeito aos resultados produzidos, o *webQDA* permite a construção de matrizes, modelos e relatórios a partir das unidades de texto codificadas e relacionadas. O *The Ethnograph* é um software de pesquisa qualitativa e análise de dados que facilita a gestão e análise de dados em texto tais como transcrições de entrevistas, grupos de discussão, notas de campo, diários, atas de reunião e outros documentos. E por fim o *VideoScribe* que permite auxiliar os investigadores envolvidos na análise de observações e interações registadas em vídeo. O software permite gravar em vídeo/áudio entrevistas e grupos de discussão, possibilitando de igual modo a importação de registos nesses formatos gravados por outros dispositivos. O programa permite associar ao registo vídeo/áudio a transcrição do discurso e a codificação dos diferentes segmentos do conteúdo, incluindo um conjunto de ferramentas de análise do discurso (REIS, 2013).

3.6.2 Análise de sentimento/mineração de opinião

Segundo Pang e Lee (2008), existem diversas nomenclaturas para essa para essa atividade como, por exemplo: mineração de opinião (em inglês, *opinion mining*), análise de sentimento (em inglês, *sentiment analysis*) ou análise de subjetividade (em inglês, *subjectivity analysis*). No entanto as mais utilizadas são análise de sentimento e mineração de opinião. Na visão de Liu (2010), a análise de sentimento ou mineração de opinião é a área da computação que estuda as opiniões, os sentimentos e as emoções expressas em texto.

A análise de sentimentos também conhecida como mineração de opinião é uma área em constante evolução responsável por analisar opiniões sobre uma determinada entidade, serviço ou produto. Esta análise possibilita que a opinião de pessoas no mundo todo possa ser avaliada e utilizada para tomada de decisões, ou seja, por meio deste método é possível descobrir qual é o sentimento das pessoas em relação

a um produto novo lançado no mercado, como opinam em relação a um serviço e entre muitas outras situações. A mineração de sentimento busca traçar um padrão em relação ao sentimento das pessoas, por meio da análise textual, e identificá-lo como positivo, negativo ou neutro. A partir disso, coloca à disposição dos interessados, relatórios sobre determinado assunto, produto ou serviço (BERLIM, 2015).

Muitas instituições e pessoas estão interessadas em observar qual a opinião de um grupo de pessoas sobre temas que lhe interessam. Por exemplo, uma empresa pode se interessar e medir a aceitação de um novo produto, monitorando as opiniões de um grupo em relação a ele. Para tal empreendimento, atualmente, com o advento da informática, existe novas formas poderosas de conseguir tais dados. (FERREIRA, 2010, p.10).

Bing Liu (2012) conceitua análise de sentimento afirmando que

[...] é o campo de estudo que analisa as opiniões, sentimentos, avaliações, atitudes e emoções das pessoas em relação à entidades, tais como, produtos, serviços, organizações, pessoas, problemas, eventos, temas, e seus atributos (LIU, 2012, p. 1).

A granularidade empregada na análise de sentimento segundo Toledo e Oliveira (s.d.) é utilizada para descrever o grau de detalhamento num determinado método. Em geral, existem três níveis nos quais um ou mais métodos podem se aprofundar: nível de documento, nível de sentença e nível de entidade e aspecto. O nível de documento se restringe a minerar o sentimento como um todo, não existe neste nível uma análise profunda. Já o nível de sentença pode garantir maior segurança em seus resultados, pois o sentimento é classificado ao nível de sentença, ou seja, cada frase é analisada individualmente. Por fim, o nível de aspecto é responsável por classificar cada aspecto de uma sentença, ou seja, cada sentimento relacionado ao objeto da sentença é classificado, sendo que

em uma sentença pode existir uma opinião positiva e uma negativa. Essa afirmação pode ser compreendida com o exemplo: “Aquele sapato que eu comprei é lindo, mas é muito desconfortável.” Nesta sentença o objeto é o sapato, sendo que para sapato “lindo” o sentimento é positivo, já para “desconfortável” o sentimento é negativo. Por esse motivo, a análise por aspecto é considerada a mais pontual e de maior credibilidade, pois verifica característica por característica (SANTOS 2010 apud BERLIM, 2015).

A mineração de opiniões opera sobre porções de texto de quaisquer tamanho e formato, tais como páginas *web*, *posts*, comentários, *tweets*, revisões de produto, etc. Toda opinião é composta de pelo menos dois elementos chave: um alvo e um sentimento sobre este alvo. A complexidade da identificação do alvo da opinião depende em muito da mídia considerada, e de seu grau de estruturação. A aplicação mais frequente em mineração de opiniões é a de revisão de produtos e serviços, porque o alvo pode ser mais facilmente identificado. Assume-se que todo o documento se refere a uma única entidade, o alvo da revisão, sendo que o desafio está em identificar os aspectos desta entidade, se a análise for nesta granularidade. Já em jornais, blogs ou posts, não se conhece a priori as entidades envolvidas, podendo inclusive envolver muitas entidades na mesma porção de texto. Na situação mais simples, pode-se restringir a identificação a entidades pré-definidas, como a busca de celebridades, atletas, políticos ou marcas (BECKER; TUMITAN, 2013).

A mineração de opinião pode ser caracterizada em termos de três grandes tarefas:

- a) Identificar (tópicos, sentenças opinativas), b) classificar a polaridade do sentimento, e c) sumarizar. Este processo é apresentado na Figura 23.

Figura 23 - Tarefas Análise de sentimento.



Fonte: Becker e Tumitan (2013). (Adaptado – Tradução nossa)

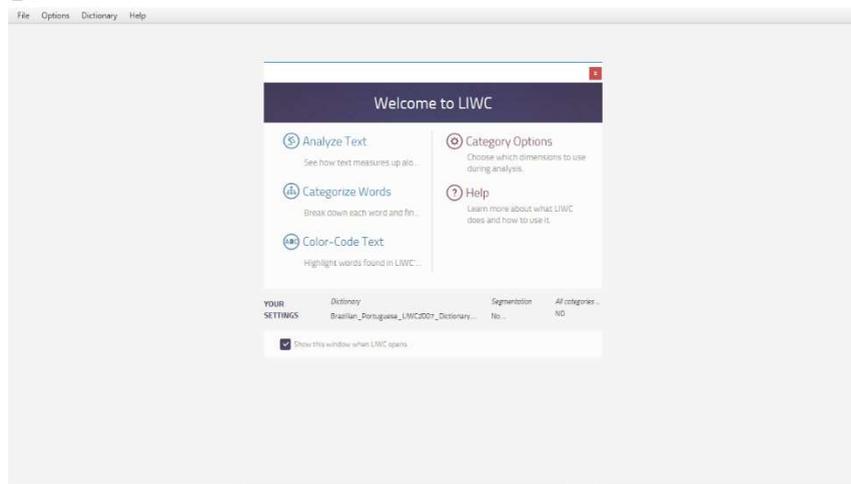
Em relação às ferramentas para a realização da análise de sentimento, Santos (2010) aponta que devido à necessidade de gerenciamento de grande volume de material textual houve uma crescente procura por meios que colaborassem com tal gerenciamento, desta forma surgiu a demanda por ferramentas que auxiliassem na realização deste tipo de análise. Sendo assim, para esta pesquisa foram adotadas como ferramentas o *LIWC 2015* e *Linguakit* para a aplicação da análise de sentimento.

Segundo Reis et al. (2015) existem diversos métodos de análise de sentimentos na literatura. Esses métodos se diferenciam por suas técnicas de predição de sentimentos com o uso de abordagem de aprendizado de máquina, dicionários léxicos, processamento de linguagem natural e escalas psicométricas. E esses métodos são aplicados nos mais diversos ferramentais de análise de sentimento. Dentre essas ferramentas, nos ateremos nas ferramentas *LIWC* e *Linguakit* que apresentaram versões sem limitações, mesmo que por 30 dias. A *LIWC* é uma ferramenta que apresenta um menor grau de granularidade, assumindo desta forma que cada uma das frases possua um único sentimento.

Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) [Tausczik and Pennebaker 2010] é uma ferramenta para análise de texto que estima componentes emocionais, cognitivos e estruturais de um dado texto e está baseada no uso de dicionários contendo palavras e suas respectivas categorias, além de detectar pontuação de polaridade positiva e negativa em um texto. A ferramenta é unicamente comercial e fornece funções otimizadas, como a permissão para inclusão de dicionários personalizados (REIS et al., 2015).

O LIWC é uma ferramenta que disponibiliza uma dicionário léxico brasileiro desenvolvido por Martins, Checon e Chishman (2007). O dicionário foi desenvolvido utilizando-se de diversos dicionários Português-Ingês, buscando realizar a maior correlação possível, fazendo que essa seja a ferramenta com maior adaptação ao Brasil dentre as pesquisadas (Figura 24).

Figura 24 –Tela inicial LIWC2015



Fonte: o autor.

O *Linguakit* tem por objetivo explorar e analisar textos e documentos escritos. Esta ferramenta foi criada pela empresa *Cilenis Language Technology*, sendo constituída por uma equipe com formação em Linguística e Informática, com sólida experiência em investigação. O seu objetivo é a criação de aplicações avançadas baseadas no conhecimento e o *know-how* dos seus anos de investigação. A partir da utilização dessa ferramenta analisaremos o nível de sentimento incutido nas respostas, são eles: positivo, neutro e negativo (Figura 25).

Figura 25 – Tela Linguakit

The screenshot shows the Linguakit web application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'linguakit BETA' and several menu items: 'FERRAMENTAS', 'ANÁLISE', 'ANALÍTICA', 'EXPERIMENTAL', and 'PLANOS'. There are also buttons for 'Iniciar sessão' and 'Registar-se'. The main content area is titled 'Analisador de sentimento' and includes a sub-header 'Escreve uma frase e o Analisador informará sobre a sua valoração positiva, negativa ou neutra.' Below this is a 'Ver exemplo' button and a text input field. The input field has tabs for 'A Texto', 'Endereço web', and 'Ficheiro'. Below the input field, it says 'Foram digitados 0 caracteres dos 5.000 disponíveis no plano'. The left sidebar is divided into three sections: 'Ferramentas Linguísticas' (with 'Análise completa', 'Resumidor', and 'Conjugador verbal'), 'Análise Linguística' (with 'Frequência de palavras', 'Palavra-chave em contexto', 'Etiquetador morfosintático', and 'Analisador sintático'), and 'Analítica Textual' (with 'Analisador de sentimento' and 'Identificador de idioma').

Fonte: o autor.

A Engenharia do Conhecimento põem a disposição todo o ferramental para auxiliar no desenvolvimento da presente pesquisa.

As áreas de análise de sentimento surgem com o objetivo de atuar na identificação de soluções computacionais para os desafios de identificar, classificar e analisar sentimentos e opiniões de sentenças (CECI, 2015). A análise de sentimento acaba por aproximar ainda mais os pesquisados da pesquisa em questão, pois fazer uso de ferramentas que se utilizam dessa técnica, é possível extrair além das opiniões realizada pela análise do conteúdo, as ideologias a partir da análise do discurso e as emoções pela análise de sentimento.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do entendimento que Engenharia do Conhecimento é a área que disponibiliza ferramental necessário para a realização da presente pesquisa e que as tarefas intensivas de conhecimento nos situam em que área estaremos atuando na Engenharia do Conhecimento, no intuito de nos apresentar o ferramental disponível, a presente pesquisa se situa em relação a tarefa intensiva do conhecimento na tarefa de Modelagem, e é baseada nela que a presente pesquisa se desenvolve.

No intuito de representar o conhecimento modelado, atribuindo semântica ao mesmo lançaremos mão das Ontologias, a partir deste ferramental da Engenharia do Conhecimento pretendemos modelar e significar semanticamente uma Smart City com foco nas pessoas.

A análise de dados realizada no teste de viabilidade com especialistas de domínio utilizando-se das técnicas da análise do discurso e análise do sentimento passa a ser condição *sinequanon* para o êxito do modelo proposto, pois além de colocar as pessoas no cerne do modelo a partir das suas opiniões, considera também a ideologia implícita nas respostas, assim como o sentimento atribuído nas mesmas. Analisar as opiniões das pessoas nesta perspectiva acaba atribuindo uma nova ressignificação da participação dessas pessoas nas *Smart Cities*, pois não considera apenas a opinião como estática e sim leva em consideração todo o contexto a que a mesma foi desenvolvida.

Por fim, nos utilizaremos do ferramental nominado “Design Patterns” a fim de identificar padrões de projetos que possibilitem a apresentação de trajetórias de aplicações de TICs para uma Smart City com foco nas pessoas.

4 A PROPOSTA DO MODELO

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Está capítulo apresenta o modelo de conhecimento proposto, suas etapas de desenvolvimento, assim como a descrição da metodologia de dos testes de viabilidade utilizada. O modelo de conhecimento é o foco central deste trabalho e a seguir serão detalhados métodos e técnicas utilizados para a consecução do mesmo.

4.2 DO MODELO DE CONHECIMENTO

A palavra *modulus* provém do latim, dando origem a palavra modelo, cujo significado pode ser associado a sentidos. Molde, forma e padrão são alguns exemplos desses significados. De forma geral, a palavra modelo pode ser entendida como aquilo que serve de exemplo, norma ou referência para alguma coisa em determinadas situações (FERREIRA, 2005).

Em se tratando mais especificamente de Modelos de Conhecimento, Devedzic (2002), afirma que um modelo de conhecimento deve representar os conceitos e fenômenos de um domínio particular de interesse.

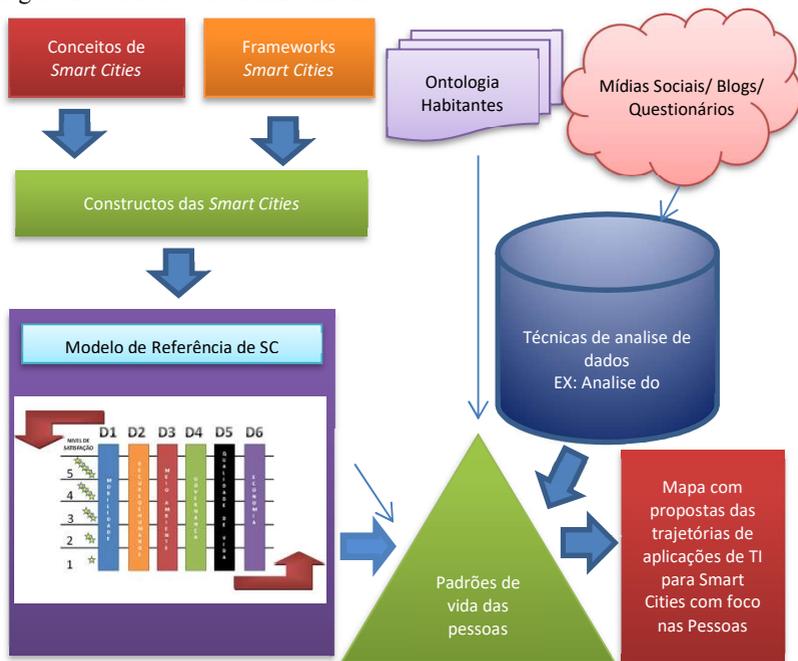
Partindo dessas premissas para elaboração do modelo proposto planejamos 06 etapas que podem dirimir algumas lacunas encontradas na literatura, conduzindo o modelo ao objetivo dessa pesquisa que é propor trajetórias na criação de aplicações de TI a partir da interação das pessoas. Seguem-se as etapas a seguir:

- Na primeira etapa foi elaborado um modelo para nortear a realização de um quadro inteligente, tendo como intuito dirimir possíveis divergências nos constructos de *Smart Cities*;
- Na segunda etapa propomos a elaboração de uma ontologia referente aos habitantes de uma cidade a fim de padronizar conceitos e definir os agentes.
- Na terceira etapa a proposta é a realização de uma pesquisa para avaliar a satisfação dos habitantes em cada uma das dimensões propostas, intuindo obter um panorama geral da satisfação pessoal quanto às dimensões propostas para estudo;
- Na quarta etapa propomos o modelo de forma geral o qual representará o objetivo desta pesquisa;
- Na quinta etapa através da utilização de questionários eletrônicos para coleta de dados e de técnicas de análise do discurso e análise de sentimento, buscou-se obter suporte em ferramentas que auxiliem determinar padrões de vida das pessoas.
- Na sexta etapa de posse dos padrões o objetivo será identificar e elencar trajetórias de possíveis aplicações de TI para *Smart Cities*.

Diante destas etapas acredita-se que o modelo fornecerá subsídios para a apresentação das propostas de trajetórias para elaboração de

aplicações de TI baseadas na satisfação das pessoas, buscando a transformação ou o desenvolvimento de uma *Smart City*. (Figura 26)

Figura 26 – Modelo de Conhecimento.



Fonte: o autor.

O modelo de conhecimento proposto pode ser dividido em três grandes grupos para melhor compreensão:

- Grupo Conceitual: onde se utiliza da bibliografia existente para a construção dos constructos que irão subsidiar a cidade candidata a *Smart City*. É o grupo onde são definidas as dimensões que irão compor a *Smart City*.
- Grupo de Desenvolvimento: nesse grupo é desenvolvida a ontologia que definirá quais as características dos habitantes que comporão a *Smart City* em questão. Nesse grupo são aplicados questionários ou utilizado técnicas de extração de dados das redes sociais, e posteriormente aplicadas técnicas de análise do discurso e técnicas de análise de sentimento para obter o máximo de

informações possíveis do pesquisado, intuindo definir os padrões de vida das pessoas que compõem a *Smart City* em questão.

- Grupo de Aplicação: Diante dos padrões de vida identificados, propõe-se um mapa com as possíveis trajetórias de aplicações de TI identificadas pelos padrões.

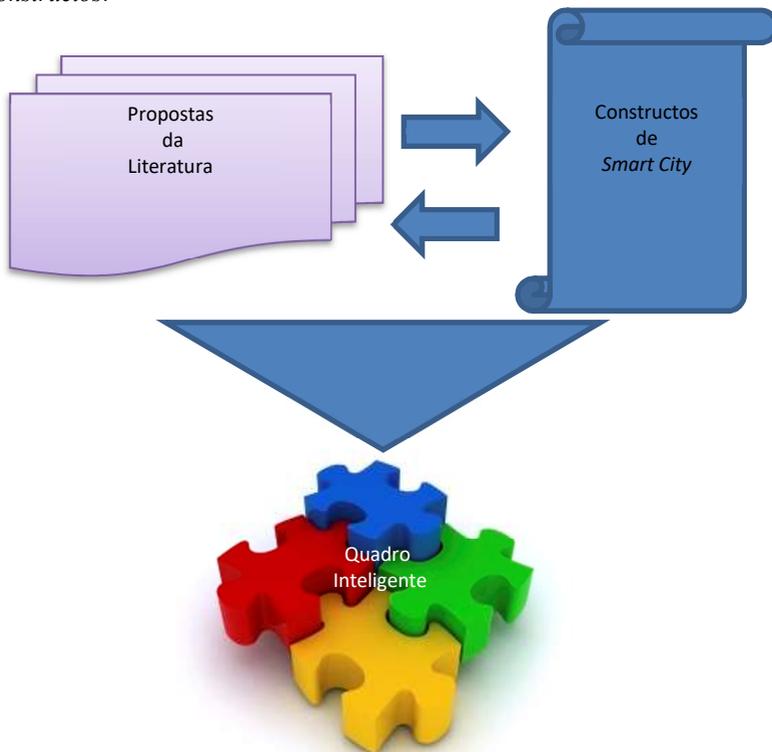
A seguir segue a descrição de cada uma das etapas desenvolvidas na elaboração deste modelo. Uma das etapas mais importantes é a definição dos constructos de uma *Smart City*, pois intui-se dirimir as divergências de conceitos.

4.3 REPRESENTAÇÃO DOS CONSTRUCTOS DAS *SMART CITIES*

O *constructo* em um determinado assunto é de suma importância, pois ele fornece com exatidão o entendimento de um determinado conceito. A partir de uma discussão ampla de conceitos chega-se a definição de um constructo. Segundo Asendorpf (2004), para um *constructo* se tornar científico ele precisa de uma definição clara e de um embasamento empírico. Guedes (2009) nos auxilia, afirmando que um *constructo* é uma criação mental que serve para exemplificação na descrição de uma teoria.

Para a execução desta etapa, pesquisou-se através de revisão bibliométrica os principais trabalhos relacionados à *Smart City* que apresentavam uma proposta de modelo e/ou *framework*, utilizando para isso o número de citação e/ou seu impacto nas bases pesquisadas. A partir desses trabalhos foi utilizado como critério de classificação as dimensões com maior ocorrência nos trabalhos pesquisados e no passo seguinte, foi definido as dimensões da *Smart City* desta pesquisa, assim como seus respectivos conceitos, no intuito da consolidação dos *constructos* de cada uma das dimensões. (Figura 27)

Figura 27 – Fluxo utilizado para definição das dimensões e respectivos *constructos*.



Fonte: o autor.

A Figura 27 explicita que a técnica utilizada na definição dos referidos *constructos* ocorreu de forma intensa e através de uma relação bidirecional. Onde se utilizou de técnicas que possibilitassem a maior exatidão na definição das dimensões e dos referidos *constructos*, tendo como artefato um quadro inteligente de *constructos* para uma *Smart City*. Nessa etapa para que o modelo de conhecimento seja mutável como as cidades, são necessárias trocas intensiva de conhecimento, onde se utiliza do conhecimento existente, aplica-se ele, e com o aprendizado ele volte em forma de conhecimento para ser reutilizado. Esse conhecimento necessita ser sempre utilizado de forma cíclica e orgânica.

4.4 QUADRO INTELIGENTE

Nesta etapa, intuímos desenvolver bases sólidas para dar suporte ao desenvolvimento do modelo de conhecimento proposto. Em um primeiro momento foi apresentada a nossa definição para *Smart Cities*. Posteriormente, utilizando-se da técnica de maior ocorrência nas publicações identificadas a partir das pesquisas bibliométricas, foi definido o que se entendeu ser as principais dimensões de uma *Smart City*, correspondendo aos seis aspectos: Mobilidade, Economia, Recursos Humanos, Meio Ambiente, Qualidade de Vida e Governança. De forma subsequente buscou-se levantar seus principais conceitos e posteriormente definir *constructos* para cada uma das dimensões propostas (Quadro 6).

Quadro 6 – Quadro Inteligente.

Smart Cities são cidades onde o cerne são as pessoas, utilizando-se dos recursos já existentes e tendo as TICs como sustentação na busca do desenvolvimento pleno e sustentável.			
		Conceitos	Constructo
Dimensões	Mobilidade Giffinger et al. (2007) Cohen (2011) ISO 37120:2014 (2014) Dirks e Keeling (2009).	Visa a acessibilidade e redes de tecnologia de informação Giffinger et al. (2007)	A dimensão de mobilidade pode ser conceituada como a dimensão que se preocupa com a promoção do acesso universal das pessoas pelas Smart Cities.. Onde os diferentes modais de transporte são interconectados. Utiliza-se das TICs como forma de melhorar a interação com a sociedade. É uma dimensão preocupada com o impacto no meio ambiente.
		A mobilidade urbana é a promoção do acesso universal das pessoas à cidade e às oportunidades por ela oferecidas, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico, utilizando racionalmente a infraestrutura viária e sem agredir o meio ambiente (Gomide & Galindo, 2013)	
		Fenômeno resultante das características corporais das pessoas	

		ou do seu lugar na cidade. Cohen (2011)	
		É sobre ter meios de transporte interconectados. Uma Smart City é aquela que atende às necessidades de seus cidadãos, fornecendo as conexões necessárias. Dirks e Keeling (2009)	
	Economia Giffinger et al. (2007) Cohen (2011). ISO 37120:2014 (2014) Zhang (2012)	Insumos e resultados econômicos de iniciativas de Smart City, como a criação de empresas, a criação de empregos, atração de talentos, desenvolvimento de força de trabalho e retenção e melhoria na produtividade. Alawadhi et al., (2013)	Dimensão responsável por estimular a competitividade em uma Smart City através da integração entre Inovação e empreendedorismo. Desenvolve iniciativas capazes de atrair força de trabalho qualificada e novos talentos. Valoriza financeiramente os profissionais mais talentosos e com melhor desempenho. E, possui programas voltados ao estímulo da competitividade Inter organizacional
		Promover a competitividade econômica por meio da integração de inovação e empreendedorismo Giffinger et al. (2007)	
		Oferecer empregos com alta remuneração para profissionais de alta qualidade, ao mesmo tempo em que apoia as empresas locais para competir Zhang (2012)	
	Recursos	As pessoas e as comunidades da	Dimensão para qual as Smart Cities são

	<p>Humanos</p> <p>Giffinger et al. (2007)</p> <p>Cohen (2011)</p> <p>ISO 37120:2014 (2014)</p>	<p>cidade, usuários e impactados pela implementação de iniciativas de smart city. Alawadhi et al., (2013)</p>	<p>desenvolvidas, as pessoas. Nessa dimensão é de fundamental importância o estímulo a criatividade e desenvolvimento cognitivo. A interação entre os recursos humanos é fundamental. As TICs tem importância central nessa dimensão com o objetivo de captar o conhecimento dos atores e disseminá-los</p>
	<p>Qualidade de Vida</p> <p>Giffinger et al. (2007)</p> <p>Cohen (2011)</p>	<p>A ênfase na infraestrutura humana destaca a aprendizagem social a educação. NAM; PARDO, 2011</p>	<p>Dimensão que se preocupa com o bem estar das pessoas que pertencem a uma Smart City. Nessa dimensão é onde são desenvolvidas ações relacionadas a cultura, lazer, esporte, saúde, habitação,</p>
		<p>Investir na qualificação dos recursos humanos e das interações sociais Giffinger et al. (2007)</p>	
		<p>São realmente a base do que faz uma Smart City. Ter acesso a força de trabalho Cohen (2011)</p>	

	ISO 37120:2014 (2014)	Trata de proporcionar oportunidades para um estilo de vida saudável para todos os cidadãos, incluindo cuidados de saúde de qualidade, educação e segurança. Cohen (2011)	educação, segurança ou qualquer outra área que proporcione oportunidades para um estilo de vida saudável e prazeroso.
Meio Ambiente		O impacto da iniciativa sobre a preservação e proteção do meio ambiente. Alawadhi et al., (2013)	Dimensão responsável por proporcionar o equilíbrio dos recursos de uma Smart City, sejam eles naturais ou não, e sua integração com as pessoas. Nessa dimensão são desenvolvidos os planejamentos e estratégias responsáveis por garantir o equilíbrio desses recursos e suas inter-relações com a sociedade.
	Giffinger et al. (2007)	Alcançar a excelência na dimensão do Meio Ambiente através da atratividade de condições naturais, proteção ambiental e gestão de recursos Giffinger et al. (2007)	
	Cohen (2011)	Meio Ambiente é a dimensão que é construída sobre o fornecimento de um equilíbrio entre o planejamento para o crescimento e proteger os recursos Zhang (2012)	
	ISO 37120:2014 (2014) Zhang (2012)	Meio ambientes são os arredores onde uma organização opera, incluindo ar, água, terra, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. ISO	

		14050:2009(2009)	
	<p>Governança</p> <p>Giffinger et al. (2007)</p> <p>Cohen (2011).</p> <p>ISO 37120:2014 (2014)</p> <p>Dirks e Keeling (2009)</p> <p>Zhang (2012)</p>	<p>É a dimensão que prioriza o envolvimento e a iniciativas das partes interessadas em um modelo de <i>Smart City</i> Alawadhi et al., (2013)</p>	<p>Dimensão que alicerça as demais dimensões, pois é nela que são discutidas as formas de participação e inter-relações entre governo, academia, empresa e sociedade. Nessa dimensão que são desenvolvidas iniciativas que capacitem o governo de uma Smar City a planejar, formular e desenvolver políticas e cumprir funções. Levando em consideração aspectos de transparência, responsabilidade, igualdade, inclusão, eficiência, eficácia e prestação de contas.</p>
		<p>Governança engloba a colaboração, a cooperação, a parceria, o envolvimento do cidadão e a participação. Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001).</p>	
		<p>Fomenta serviços aos cidadãos e ao funcionamento da administração pública Giffinger et al. (2007)</p>	
		<p>Trata-se de planejar e fornecer serviços enquanto maximiza recursos. Dirks e Keeling (2009)</p>	
		<p>O sistema pela qual as organizações são dirigidas e controladas. ISO 38500:2009 (2009)</p>	

Fonte: o autor.

Diante da conclusão do Quadro Inteligente, com os conceitos já delimitados e os constructos já delineados, obtivemos subsídios para executar as próximas etapas do desenvolvimento deste modelo.

Sendo assim, vimos a necessidade do desenvolvimento de uma ontologia que pudesse caracterizar as pessoas que habitam a cidade

candidata a *Smart City*. As etapas da metodologia utilizada para o desenvolvimento da ontologia são descritas a seguir.

4.5 CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA DOS HABITANTES DE UMA SMART CITIES

Em um caso simples, uma ontologia descreve uma hierarquia de conceitos relacionados através de relacionamentos de sobreposição. Em casos mais sofisticados são adicionados axiomas para expressar outros relacionamentos entre conceitos e restringir a interpretação desejada (GUARINO, 1998).

Segundo Rautemberg (2009), o uso de ontologias na Gestão do Conhecimento ganhou força na última década, a comunidade de Engenharia do Conhecimento adaptou a utilização das ontologias com vistas à análise e à representação do conhecimento em certos domínios de interesse de modo que este conhecimento seja compartilhado.

Partindo destas definições, esta etapa foi desenvolvida objetivando definir e atribuir semântica aos agentes envolvidos nesta pesquisa. Definir relacionamentos e conceitos, assim como delimitar o escopo dos envolvidos na pesquisa. A ontologia para representação dos habitantes de uma cidade candidata a *Smart City* foi desenvolvida a partir da metodologia OntoKEM e refinada utilizando a ferramenta Protégé. A seguir são apresentadas as considerações acerca do desenvolvimento da ontologia. Não estava no escopo da pesquisa o aprofundamento desta ontologia.

Como já citado por Todesco et al. (2009) a construção de ontologias é um processo de modelagem, e existem diversas modelagens que podem ser aplicadas para esse fim. Optou-se pela metodologia OntoKEM, pois ela utiliza conceitos oriundos de diferentes metodologias, proporciona um ambiente Web para o desenvolvimento, permitindo a colaboração de diversos participantes em qualquer parte do mundo. Esta metodologia prevê quatro etapas principais para o desenvolvimento da ontologia: competência, vocabulário, hierarquia de classes e dicionário de classes. A seguir é apresentada de forma detalhada a sequência de etapas empregadas para a modelagem da ontologia proposta por este trabalho.

A Figura 28 apresenta as questões de competência registradas no ontoKEM. A partir do registro das questões de competência, são informados os termos e relações que estão associadas a estas questões. Foram registradas dez questões de competência. O artefato gerado pelo ontoKEM é apresentado no Apêndice A.

Figura 28 – Fluxo utilizado para definição das dimensões e respectivos constructos.

Abrir Relatório em formato PDF

Relatório de Perguntas de Competência

ONTOLOGIA
habitantes_smart_city

DOCUMENTO
Perguntas de Competência
(versão 1.0)
03-02-2017

1) Como essas pessoas são identificadas em uma cidade?
Termos Sugeridos: Habitantes
Relações Sugeridas:

2) Como os habitantes de uma cidade podem ser classificados?
Termos Sugeridos: Características_Socioeconômicas; Segmento
Relações Sugeridas: pertenceSegmento; possuiCaracterística

3) Quais as características socioeconômicas desejáveis para uma cidade candidata a Smart City?
Termos Sugeridos: Escolaridade; Estado_Civil; Idade; Localizacao; Ocupacao; Origem; Renda; Sexo
Relações Sugeridas: temEscolaridade; temEstadoCivil; temIdade; temLocalizacao; temOcupação; temOrigem; temRenda; temSexo

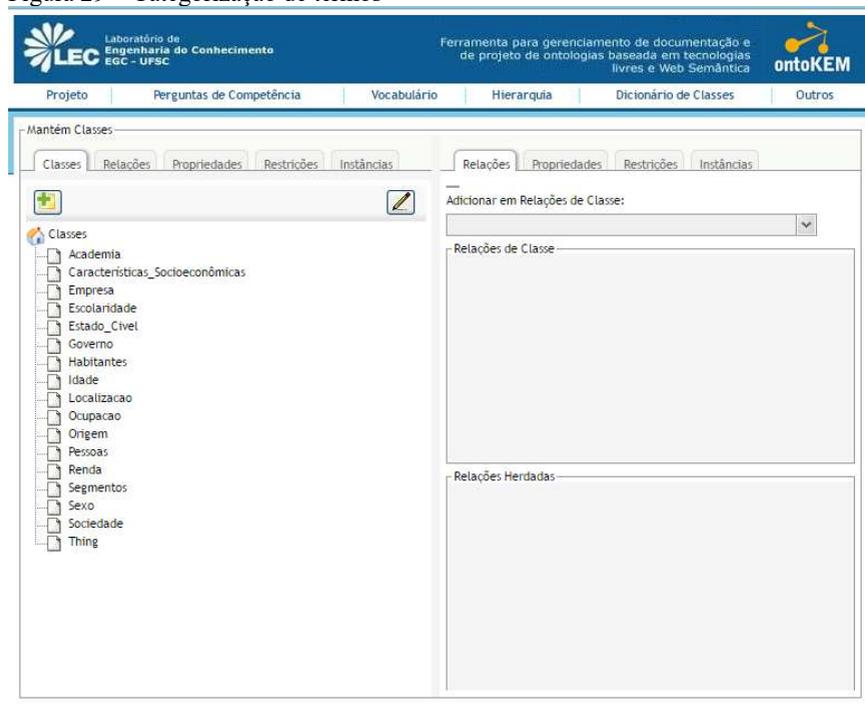
4) Quais os segmentos que podem promover uma transformação de uma cidade convencional para uma Smart City?
Termos Sugeridos: Academia; Empresa; Governo; Sociedade
Relações Sugeridas: pertenceSegmento

5) Quais são os maiores beneficiados com as melhorias em uma cidade?
Termos Sugeridos: Pessoas
Relações Sugeridas:

Fonte: o autor.

Na etapa seguinte, os termos e relações sugeridos durante o registro das questões de competência são exportados para utilização na etapa de vocabulário. Nesta segunda etapa, os termos são categorizados segundo seu tipo na ontologia: Classes, Relações entre Classes (*Object Properties*), Atributos (*Data Properties*). A Figura 29 apresenta a interface do ontoKEM, onde são categorizados os termos. A lista das classes definidas na primeira versão da ontologia é apresentada no Apêndice B.

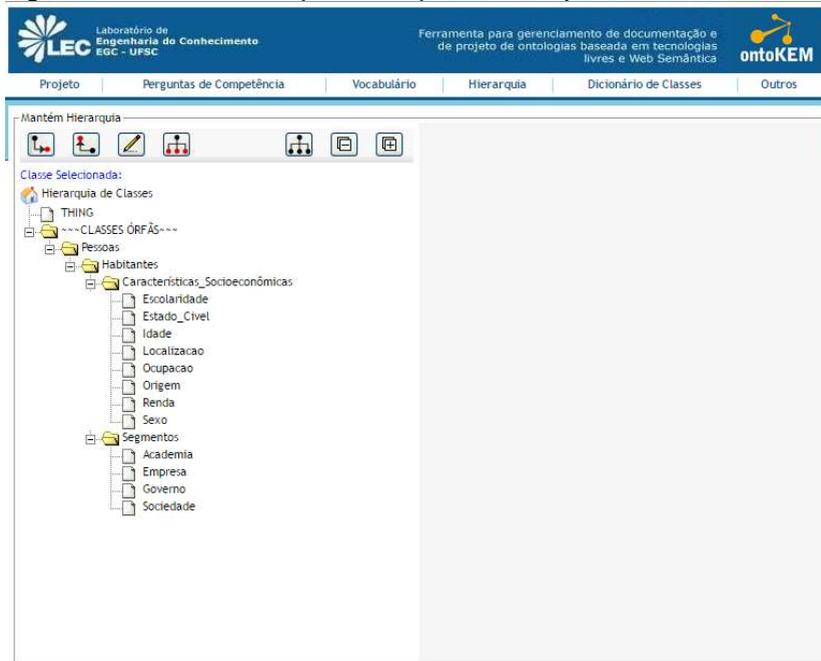
Figura 29 – Categorização de termos



Fonte: o autor.

A terceira etapa da construção da ontologia consiste da definição da hierarquia das classes. Neste passo, os termos já classificados como classes, são categorizados segundo uma hierarquia onde são definidas as superclasses e subclasses. A Figura 30 apresenta a interface do ontoKEM onde é feita a definição e manutenção da hierarquia de classes.

Figura 30 – Tela de manutenção e definição das hierarquias de classes



Fonte: o autor.

A quarta etapa prevista no ontoKEM consiste da definição do dicionário de classes, onde são definidas as características das classes e das propriedades (relações e atributos). Na ontologia, as classificações propostas no modelo conceitual são representadas em uma hierarquia de classes. A Figura 31 exibe uma representação parcial da estrutura de classes que compõem a ontologia do modelo de referência, onde apenas uma das classes do segundo nível está sendo representada com suas subclasses e as demais estão fechadas.

Figura 31 – Representação parcial da estrutura de classes

The screenshot displays the ontoKEM interface. At the top, there are logos for 'Laboratório de Engenharia do Conhecimento EGC - UFSC' and 'Ferramenta para gerenciamento de documentação e de projeto de ontologias baseada em tecnologias livres e Web Semântica ontoKEM'. Below the logos are navigation tabs: 'Projeto', 'Perguntas de Competência', 'Vocabulário', 'Hierarquia', 'Dicionário de Classes', and 'Outros'. The main window is titled 'Mantém Classes' and has several sub-tabs: 'Classes', 'Relações', 'Propriedades', 'Restrições', and 'Instâncias'. The 'Classes' tab is active, showing a tree view of classes. The selected class is 'Características_Socioeconômicas'. To the right, there is a panel for managing relationships for this class. It shows the 'Nome do Vocabulo' as 'Características_Socioeconômicas' and a list of relationships under 'Relações de Classe'. The relationships are listed in a table:

Nome	Relações de Classe
temEscolaridade	
temEstado_civel	
temIdade	
temLocalizacao	
temOcupacao	
temOrigem	

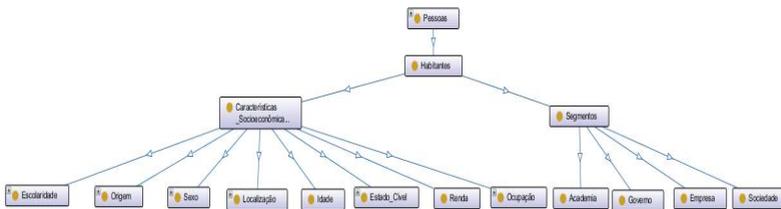
Below this table, there is a section for 'Relações Herdadas' (Inherited Relationships) with a table:

Ref.	Nome
[Habitantes]	pertenceSegmento
[Habitantes]	possuiCaracteristica
[Pessoas]	ehHabitante

Fonte: o autor.

Para a construção da primeira versão foi utilizada a metodologia do ontoKEM e posteriormente o editor Protégé, realizando a finalização da ontologia e instanciação do modelo, pois é uma plataforma livre e de código-aberto que prevê um conjunto de ferramentas para construir modelos de domínio e aplicações baseadas em conhecimento com ontologias (PROTÉGÉ, 2008). Ainda, esta ferramenta implementa uma gama de estruturas e eventos que suportam a criação, a visualização e a manipulação de ontologias (Figura 32). Considerando os procedimentos metodológicos da pesquisa, a Protégé é utilizada para refinar o modelo em detalhes de implementação, valorando as propriedades e as relações de instâncias e propiciando um ambiente de testes para a verificação (RAUTEMBERG, 2009).

Figura 32 - Exemplo de classes instanciadas



Fonte: o autor.

Segundo Speroni (2016), com a conclusão da versão a ontologia pode ser exportada, sendo gerado um documento codificado em padrão RDF, que pode ser publicado em um servidor de Dados Ligados ou passar por mais ajustes em ferramentas de edição de ontologia.

A proposta dessa ontologia é propiciar subsídios para a padronização e extração de conceitos que fundamentem todo o processo de transformação de uma cidade em *Smart City*. No entanto, muitas vezes podemos encontrar na literatura ontologias que podem ser reutilizadas e que consiga agregar conhecimento, contribuindo com a representação do conhecimento de um determinado domínio.

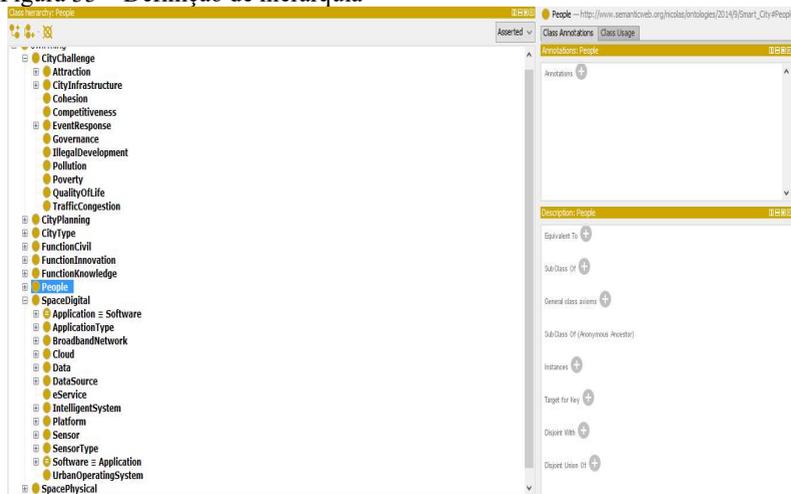
4.5.1. Reuso

Segundo CAMPOS et al (2009), as ontologias podem ser reutilizadas de muitas maneiras, resultando às vezes na criação de uma ontologia independente baseada nos conceitos de outras ontologias (que podem ser estendidas e adaptadas), e às vezes preserva as ontologias originais. O segundo caso foi a abordagem empregada nesta pesquisa, que é chamada de correspondência ontológica.

Durante as pesquisas para a elaboração desse estudo foi encontrado um trabalho de Komninos et al,2005, apontando inicialmente que o impacto das aplicações para as *Smart Cities* depende principalmente de sua ontologia e, em segundo lugar, de tecnologia inteligente e recursos de programação. Posteriormente propõem uma ontologia global para a *Smart City*, definindo os blocos de construção dessa ontologia com respeito às

definições mais citadas de Smart Cities e estruturando essa ontologia com o editor Protégé 5.0, definindo entidades, hierarquia de classes, propriedades de objetos, e propriedades de tipo de dados (Figura 33).

Figura 33 – Definição de hierarquia



Fonte: Komninos et al(2005).

Esta ontologia está disponível em: <https://www.dropbox.com/s/q7tz39jjeibhzi/2015-SMART%20CITY%20ONTOLOGY-V01.owl?dl=0>. No entanto, podemos identificar que a classe nominada de “*people*”, que neste trabalho é definido como “pessoas” apresenta certa vaguidade. Sendo assim, acreditamos que ambos os trabalhos podem se complementar, atribuindo novas perspectivas no desenvolvimento de aplicações de TI no caso do trabalho de Komninos et al, e na presente pesquisa, atribuir maior semântica nos possíveis trajetos de aplicações de TI que possam vir a ser identificados.

Após a caracterização das pessoas que habitam uma cidade, nosso modelo propõe que seja investigado o grau de satisfação das pessoas em relação as dimensões propostas. A seguir é descrito os passos utilizados para mensurar a satisfação das pessoas.

4.6 CONSTRUCTOS X SATISFAÇÃO

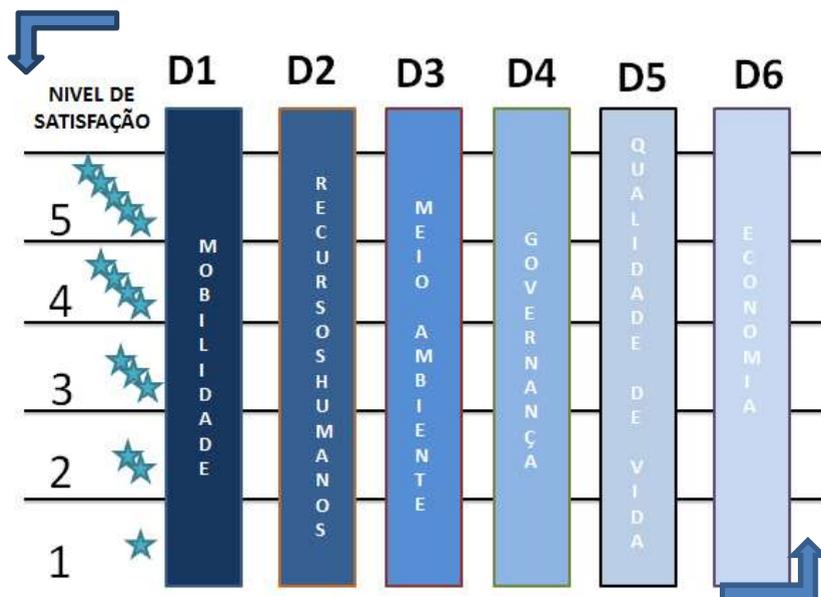
Nesta etapa da pesquisa verificou-se ser necessário entender sobre a satisfação dos habitantes da cidade em questão em relação às dimensões propostas pela presente pesquisa, pois entende-se que a satisfação está intimamente correlacionada com a qualidade de vida. Segundo a definição de Olga (1999), a noção de qualidade de vida e o grau de bem estar está relacionado ao aprimoramento da democracia. Neste contexto, consegue-se fazer menção a uma das dimensões apontada pelos pesquisadores, tratando de governança, dimensão esta citada por diversos autores. Qualidade de vida é um aspecto eminentemente humano, que tem sido aproximado ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental.

O patamar material mínimo e universal para se falar em qualidade de vida diz respeito à satisfação das necessidades mais elementares da vida humana: alimentação, acesso à água potável, habitação, trabalho, educação, saúde e lazer. Ainda relacionado a este conceito esta os elementos materiais que têm como referência noções relativas de conforto, bem-estar e realização individual e coletiva. A noção de qualidade de vida está relacionada ao modo, condições e estilos de vida, contudo ainda inclui ideias de desenvolvimento sustentável e ecologia humana. Por fim, também está ligada ao campo da democracia, do desenvolvimento e dos direitos humanos e sociais (CASTELLANOS, 1997).

Acredita-se que para o desenvolvimento de uma *Smart City* a satisfação é condição *sine qua non* para determinação de seu sucesso ou fracasso. Nesta etapa objetivamos verificar a satisfação das pessoas em relação às dimensões propostas em nosso modelo. Para isso objetiva-se aplicar um questionário de forma a identificar o nível de satisfação das pessoas em cada uma das dimensões. Para isso intuímos desenvolver um questionário e disponibiliza-lo eletronicamente (ANEXO I). Para fins de medição utilizaremos a escala *Likert* de cinco pontos e questões abertas, pois acreditamos que satisfará nossas necessidades de obter o panorama geral da satisfação das pessoas em cada uma das dimensões.

O objetivo é realizar uma verificação cíclica como é apresentado na Figura 34. Após o desenvolvimento das aplicações de TI indicadas pelo modelo, é possível reavaliar a satisfação das pessoas. Sendo assim, considera-se que esse ciclo de análise e reanálise possa contribuir tanto para medir a satisfação das pessoas em cada uma das dimensões como apontar o sucesso do modelo.

Figura 34 – Modelo de avaliação de satisfação.



Fonte: o autor.

O resultado da referida etapa apontará um panorama das satisfações pessoais em cada uma das dimensões propostas por esse modelo, e dará indícios das principais dimensões a serem exploradas segundo as necessidades pessoais. A pesquisa da satisfação de cada uma das dimensões será elaborada a partir dos indicadores disponíveis em cada um dos modelos e /ou *frameworks* pesquisados. No entanto, seria inviável avaliar todas as dimensões no escopo deste trabalho. Portanto, optamos pela dimensão da Governança, que durante a execução deste trabalho se mostrou fundamental para o desenvolvimento das demais dimensões e está presente nas boas práticas do desenvolvimento de aplicações, o qual será produto de saída do modelo proposto.

4.6.1 Governança

É consenso que governança deriva do termo governo e apresenta as mais variadas interpretações, as três principais são: a que se relaciona ao governo, onde se discute a maneira que o governo, seja municipal,

estadual ou federal gere seus recursos, a governança corporativa a qual as empresas discutem e implementam metodologias e processos no qual buscam excelência em sua administração, e por fim, a governança de TI, que busca discutir e implementar práticas, padrões e processos que buscam garantir a qualidade da TI nos quesitos desempenho e segurança.

4.6.1.1 Governança corporativa

O tema governança começou a ser discutido a partir de reflexões que tinham por objetivo melhorar o conhecimento a respeito das condições que garantiam um Estado eficiente. Isso fez com que a atenção em relação às ações do Estado se voltasse para uma visão mais abrangente e não somente econômica, englobando assim aspectos sociais e políticas da gestão pública (DINIZ, 1995).

Segundo a *Commission on Global Governance* (1995) governança é a soma dos diversos modos pelas quais pessoas e instituições, sejam elas públicas ou privadas, gerenciam seus assuntos em comum. Constitui-se um processo contínuo em que os interesses divergentes podem ser acomodados por meio de uma ação cooperativa. Neste sentido, a governança trata da coordenação de ações entre atores com ambições, percepções e interesses divergentes, uma vez que, sem tal coordenação, a ação coletiva seria praticamente impossível (VAN BUUREN; ESHUIS, 2010 apud da SILVA, 2014).

A governança pode ser considerada ainda como um modelo de interação entre instituições governamentais e não governamentais, empresas e sociedade, a fim de buscar soluções para novos contextos sociais (ZHOURI, 2008). Corroborando com esta definição, Meuleman (2010) coloca governança como a totalidade das interações entre governo, setor privado e sociedade civil, tendo por objetivo a resolução dos problemas sociais. Além da interação no processo de gerenciamento entre os representantes do estado, instituição privada e sociedade civil, existe também uma responsabilidade compartilhada entre todos esses atores no sentido de enfrentar e buscar soluções para os problemas sociais (VAN ZEIJL-ROZEMA et al., 2008). Deste modo, o processo de governança pressupõe o envolvimento de múltiplos atores, oriundos de segmentos públicos e privados, bem como das partes interessadas em geral (cidadãos), com o objetivo de somarem esforços em nome de uma causa em comum (DA SILVA, 2014).

A governança pode ser aplicada em diversos contextos, como em instituições públicas e empresas privadas procurando melhorar os processos, também pode ser voltada aos aspectos do meio ambiente

buscando a sustentabilidade, no campo da Tecnologia da Informação, entre muitos outros. A governança está intimamente relacionada com as *Smart Cities*, pois para uma cidade se tornar inteligente é preciso que esta dimensão esteja presente nas mais diversas áreas e setores da sociedade.

A complexidade e a abrangência do termo governança tornam difícil expressá-lo em apenas uma definição. Assim, torna-se importante precisar o seu significado no contexto em que é aplicado, diferenciando o tipo de organização e caracterizando em que situação a governança é enfocada. De modo geral, governança é um termo utilizado nas organizações e na sociedade onde há necessidade de articulação de pessoas e grupos com diferentes interesses e expectativas (SARTORI, 2011, pg. 35).

Deste modo, considerando os diferentes contextos, a governança nas instituições públicas pode ser entendida como a maneira pela qual o poder é exercido na gestão dos recursos econômicos e sociais de uma região. A governança corporativa nas empresas é considerada como ferramentas e princípios que buscam diminuir os problemas administrativos e de processos, otimizando seu modelo de gestão (MINDLIN, 2009). A governança corporativa é o sistema pelo qual as empresas são dirigidas e controladas, sendo que os conselhos de administração são os responsáveis pela mesma em suas empresas (CADBURY, 1992).

4.6.1.2 Governança em TI

A Governança de TI é definida pela ISO/IEC 38500 (ABNT, 2009) como sendo “o sistema pelo qual o uso atual e futuro da TI são dirigidos e controlados. Significa avaliar e direcionar o uso da TI para dar suporte à organização e monitorar seu uso para realizar planos. Inclui a estratégia e as políticas de uso da TI dentro da organização”. Para Weill e Ross (2004) a Governança consiste em um ferramental para a especificação dos

direitos de decisão e responsabilidade, visando encorajar comportamentos desejáveis no uso da TI. Fernandes e De Abreu (2014) apontam que a Governança de TI, como disciplina, busca o direcionamento da TI para atender ao negócio e o monitoramento para verificar a conformidade com o direcionamento tomado pela administração da organização. Segundo o autor existem vários fatores pelos quais a Governança de TI é motivada, como, por exemplo, a TI como prestadora de serviços, a integração tecnológica dentro das organizações, a segurança da informação, a importância da TI para os negócios, o estabelecimento de normas e a existência de ambientes de negócios cada vez mais competitivos(Figura 34).

Figura 34 – Fatores motivadores da Governança de TI.



Fonte: Fernandes, De Abreu (2014).

As organizações estão cada vez mais atentas para a importância de um bom gerenciamento de TI, pois provavelmente já precisaram lidar com algum incidente de indisponibilidade ou perda de dados, sendo este tipo de acontecimento um risco para os seus negócios. No mundo interligado da *Internet*, a gestão de TI também se tornou mais complexa e a infraestrutura de TI acaba sofrendo com riscos relacionados ao roubo de dados e a disseminação de vírus, podendo desta forma afetar o

funcionamento da empresa. Conforme o nível de acesso dos vários pontos da empresa à rede, maior é a necessidade de envolver todos os níveis da organização na questão da gestão da TI e, em especial, na gestão da segurança da informação (FERNANDES, DE ABREU 2014).

A necessidade da avaliação do valor de TI, o gerenciamento dos riscos relacionados a TI e as crescentes necessidades de controle sobre as informações são agora entendidos como elementos-chave da governança corporativa. Valor, risco e controle constituem a essência da governança de TI (BARBOSA et al., 2011, pg.3).

Além da importância de ampliar os processos de segurança e de garantir controles efetivos a Governança de TI também tem por finalidade minimizar os riscos, ampliar o desempenho da organização, aperfeiçoar a aplicação de recursos, reduzir os custos, suportar as melhores decisões e consequentemente alinhar a TI aos negócios. Além disso, a governança de TI integra e institucionaliza boas práticas para garantir que a área de TI da organização suporte os objetivos de negócios e ainda possibilita a organização obter todas as vantagens de sua informação, maximizando os benefícios, capitalizando as oportunidades e ganhando em poder competitivo (BARBOSA et al., 2011).

Segundo Fernandes e De Abreu (2014) nas duas últimas décadas foram elaboradas uma série de modelos sobre as melhores práticas para TI. Os principais modelos citados no meio acadêmico e profissional correspondem aos modelos ISO/IEC 38500, CobIT, ISO 31000, CMMI – *Capability Maturity Model*, MPS.br para *Software*, ITIL – *Information Technology Infrastructure Library*, ISO/IEC 20000, MPS.br para *Serviços*, USMBOK – *Universal Service Management Body of Knowledge*, ISO/IEC 27001e ISO/IEC 27002. O Quadro 7 a seguir apresenta os modelos citados com seu respectivo escopo.

Quadro 7 – Principais modelos de melhores práticas de TI.

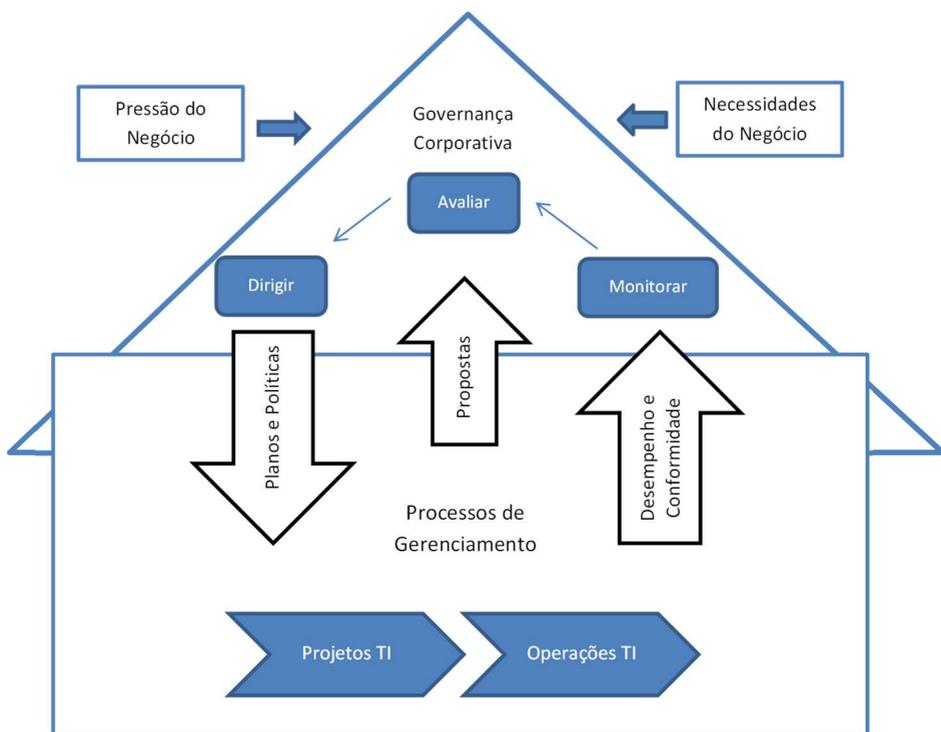
Modelo de melhores práticas	Escopo do modelo
ISO/IEC 38500:2008	Trata a Governança Corporativa de TI

CobiT	Modelo abrangente aplicável para a Governança e o gerenciamento de TI em âmbito corporativo
ISO 31000	Trata dos princípios e guias para o gerenciamento de riscos.
CMMI – <i>Capability Maturity Model</i>	Desenvolvimento de produtos e projetos de sistemas e <i>software</i> .
MPS.br para <i>Software</i>	Modelo brasileiro para a melhoria do processo de <i>software</i> .
ITIL – <i>Information Technology Infrastructure Library</i>	Serviços de TI, segurança da informação, gerenciamento da infraestrutura, gestão de ativos e aplicativos etc.
ISO/IEC 20000	Norma abordando requisitos e melhores práticas para o gerenciamento de serviços de TI.
MPS.br para <i>Serviços</i>	Modelo brasileiro para a melhoria das práticas de serviços.
USMBOK – <i>Universal Service Management Body of Knowledge</i>	Gerenciamento de serviços de qualquer natureza (inclusive de TI).
ISO/IEC 27001e ISO/IEC 27002	Requisitos e código de prática para a gestão de segurança da informação.

Fonte: Fernandes, De Abreu (2014).

O modelo corresponde a norma ISO/IEC 38500:2008 o qual foi o precursor dos modelos que se seguiram (Quadro 5). Cada modelo e/ou *framework* que foi desenvolvido a partir da ISO/IEC 38500:2008, ou se adequando a tal norma. Essa norma procura apresentar metodologias e/ou práticas que aprimorem o maior número de segmentos apresentados pela ISO(Figura 35).

Figura 35 - Modelo do ciclo Avalia – Dirigir – Monitorar para a Governança de TI.



Fonte: Fernandes, De Abreu (2014).

A ISO/IEC 38500:2008 apresenta 06 princípios fundamentais: responsabilidade, estratégia, aquisição, desempenho, conformidade de comportamento humano. Esses princípios o qual a ISO apresentada se pauta não é apenas utilizada na governança de TI, mas também na governança pública, governança corporativa e governança como dimensão das *Smart Cities*.

4.6.1.3 Governança nas *Smart Cities*

A Governança é a dimensão que alicerça as demais dimensões, pois é nela que são discutidas as formas de participação e inter-relações entre governo, academia, empresa e sociedade. Nessa dimensão são desenvolvidas iniciativas que capacitam o governo de uma *Smart City* a planejar, formular e desenvolver políticas e cumprir funções.

Corroborando com essa afirmação temos que a governança engloba a colaboração, a cooperação, a parceria, o envolvimento do cidadão e a participação (COE; PAQUET; ROY, 2001). A partir dessa dimensão é que surgem elementos para o desenvolvimento das demais dimensões. Asseverando com essa afirmação Giffinger et al. (2007) afirma que a governança fomenta serviços aos cidadãos e ao funcionamento da administração pública.

Segundo Juan (2006), as cidades da América Latina viverão nos próximos anos um dos crescimentos mais expressivos do planeta, no entanto grandes implicações ocorrerão devido esse crescimento. Entre as mudanças estão a sustentabilidade, a qualidade de vida e a competitividade da região. A forma mais efetiva de enfrentar esses desafios é uma evolução no campo da governança, bem como o uso cada vez mais eficiente dos recursos disponíveis nas cidades, sempre com vistas a uma gestão inteligente.

Devido a sua fundamental importância na administração pública, nas organizações e nas TICs, e ainda, por ser um dos pilares essenciais para o desenvolvimento das *Smart Cities*, será adotada esta dimensão para testar a viabilidade do modelo proposto.

4.7 FATORES DE GOVERNANÇA NA *SMART CITY*

Para a construção do ferramental que foi utilizado nos testes de viabilidade do modelo, utilizou-se dos principais fatores disponíveis em cada um dos modelos e/ou *frameworks* disponíveis (Quadro 8). A partir desses fatores, foi elaborado um agrupamento para que facilitasse na exploração do seu contexto nos questionamentos realizados aos especialistas de domínio. Os grupos em que os fatores foram subdivididos são: Grupo 01 - participação pública, Grupo 02 - transparência pública, Grupo 03 - governo eletrônico, Grupo 04 - disponibilidade de dados e Grupo 05 relacionamento entre os atores da tríple hélice.

Quadro 8 – Fatores e indicadores de governança

<i>Framework</i>	Fatores/Indicadores
Giffinger et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Participação na tomada de decisão. • Serviços públicos sociais. • Governança transparente. • Estratégias políticas e perspectivas.
ISO 37120:2014 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentagem de participação dos eleitores nas últimas eleições municipais em função do total de eleitores aptos a votar. • Porcentagem de mulheres eleitas em função do número total de eleitos na gestão da cidade • Porcentagem de mulheres empregadas na gestão da cidade. • Número de condenações de servidores da cidade por corrupção e/ou suborno por 100.000 habitantes. • Representação de cidadãos: número de autoridades locais eleitas para o cargo por 100.000 habitantes. • Porcentagem de eleitores registrados em função da população com idade para votar.
Cohen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • TIC e e-gov. • Transparência e dados abertos. • Permitir a política da oferta e da procura.
Zhang (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentual de projetos aprovados e disponíveis no site. • Percentual das ações do governo disponíveis eletronicamente. • Percentual de informações disponíveis no site • Nível de interação entre a rede da empresa e do governo. • Nível de interação entre cidadão e governo.
Dirks e Keeling (2009) -IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização on-line dos dados municipais e

desenvolvimento de política open data.

- Nível de integração entre cidadão e governo no processo administrativo, compartilhamento de dados e tomada de decisão.
- Nível de integração entre governo e sociedade no planejamento das urbanizações.
- Existência de orçamento participativo.
- Existência de serviços físicos e on-line do acompanhamento do cidadão.

Fonte: o autor.

Após a realização dos questionamentos aos especialistas de domínio, realizaremos a análise dos dados e a partir desta análise identificar padrões de vida dos pesquisados, no entanto, precisaremos definir o padrão de projeto que será utilizado em nosso modelo. Nas linhas que se seguem discorreremos acerca da metodologia adotada para a definição do modelo de padrão de projeto que foi utilizado no escopo desta pesquisa.

4.8 PADRÕES INTELIGENTES

A definição de padrões dará subsídios para a elaboração das trajetórias das aplicações de TI, pois utilizando-se da ontologia, do ferramental de análise de dados por meio das técnicas de análise do discurso e análise de sentimento / mineração de opiniões, será possível obter recursos suficientes para a definição de padrões de projeto que auxiliará no desenvolvimento do mapa com as trajetórias das aplicações de TI

Segundo Monteiro (2002), os padrões de projeto tem como funcionalidade tornar um sistema reutilizável e definir ações para que não comprometam a reutilização. Como características principais os padrões melhoram a documentação e a manutenção de um sistema ao fornecer especificações bem definidas entre classes e objetos e seu objetivo subjacente.

Frameworks comumente incorporam vários padrões de projeto. Os padrões ajudam a tornar a arquitetura do *framework* adequada a muitas aplicações diferentes, sem necessidade de reformulação (GAM,2000).

Diante deste contexto, aliando os constructos de *Smart Cities*, Ontologia, e Análise de dados com as técnicas de análise do discurso e análise de sentimento adaptamos o modelo apresentado por Rising (2000) e propomos a elaboração de padrões seguindo o exemplo do Quadro 9.

Quadro 9– Modelo de Padrão de Projeto para *Smart City* adaptado de Rising.

	NOME DO PADRÃO	APLICAÇÃO MÓVEL
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	2
	DIMENSÃO - SMART CITY	Governança
Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	
	GRUPO/FATOR	
	SENSAÇÃO	3
	SENTIMENTO	1
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Desenvolver um aplicativo multiplataforma integrando informações dos 3 poderes
	TIPO DA TIC	Aplicação móvel
Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Não se aplica

	MELHORIAS IDENTIFICADAS	
--	----------------------------	--

Fonte: o autor.

O padrão proposto é dividido em quatro níveis e quatorze campos a serem preenchidos. Para melhor elucidar o modelo do padrão de projeto proposto discutiremos sobre cada um deles a partir dos seus níveis, excetuando o campo “Nome do padrão” que não pertence a nenhum dos níveis e como a própria nomenclatura apresenta, identifica o nome do padrão de projeto encontrado.

1. Características gerais do padrão: Esse nível busca identificar o escopo a que o padrão será desenvolvido. Nesse nível os seguintes campos devem ser preenchidos:
 - Segmento – qual segmento o padrão pertencerá. As opções poderão ser: (Academia, Empresa. Governo ou Sociedade Civil).
 - Grau de envolvimento com a cidade – busca identificar qual o grau de envolvimento que o habitante da cidade possui. Nesse campo busca identificar a origem do mesmo. Ex: (turista, morador, estudante).
 - Dimensão *Smart City* – identificar qual dimensão o padrão de projeto está sendo identificado. Os padrões no escopo deste trabalho podem ser: (Mobilidade, Governança, Qualidade de Vida, Recursos Humanos, Economia e Meio Ambiente).
2. Características do problema: Esse nível foca em identificar as principais características que podem ser extraídas a partir da análise dos dados.
 - Fonte da Opinião - local de onde os dados foram extraídos. Podem ser questionários, redes sociais, *blogs* entre outros.

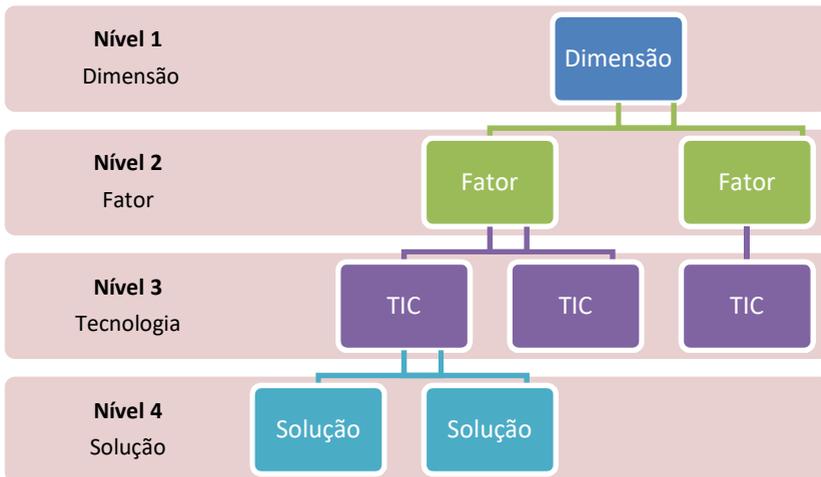
- Discurso – neste campo são definidas as palavras chaves extraídas da análise de discurso do pesquisado.
 - Grupo/Fator - identificação de qual grupo de fatores ou fator o problema se encontra.
 - Sensação – campo atribuído a identificar a sensação do pesquisado. O preenchimento pode ser com sensações como: satisfação, tristeza, felicidade.
 - Sentimento – campo disponível para o preenchimento do sentimento do pesquisado em relação a dimensão proposta. O campo pode ser preenchido com os sentimentos positivo, negativo ou neutro.
3. Solução - Nível destinado ao preenchimento de campos relacionados a solução do problema identificado pelo padrão. Os campos são os seguintes:
- Solução Proposta – descrição da solução proposta ao problema identificado.
 - Tipo da TIC – descrição de qual TIC poderia ser utilizada para a solução do problema identificado.
4. Consequências – Nível definido para a descrição de detalhes relacionados a soluções similares ao problema identificado pelo padrão e descrição das possíveis melhorias caso o problema seja identificado.
- Aplicações similares existentes – campo destinado para a averiguação de soluções que possam satisfazer em sua totalidade ou parcialmente o problema identificado pelo padrão.
 - Melhorias identificadas – campo que se destina a descrição das melhorias após a resolução do problema.

Diante dos padrões identificados devemos classifica-los e organiza-los de modo a podermos definir um mapa de trajetórias para aplicações de TI em uma *Smart City*.

4.9 TRAJETÓRIAS DE APLICAÇÕES DE TI PARA SMART CITIES

Nesta etapa, subsidiada pelos padrões encontrados, classificados e sumarizados, propõe-se a elaboração de mapas que apresentem possíveis trajetórias para aplicações de TI em uma *Smart City*. Supõem-se as trajetórias como mapas, onde se pode identificar a dimensão utilizada, o perfil do habitante, a possível TIC a ser utilizada para sanar o problema identificado a partir da análise de sentimento/ mineração de opinião e for fim apontar uma proposição para o problema identificado. Apresentamos na Figura 36 um esboço dos possíveis mapas com as trajetórias de TI propostas oriundas das etapas aplicadas anteriormente.

Figura 36 – Exemplo do Mapa com possíveis trajetórias para aplicações de TI em uma Smart City.



Fonte: o autor.

O mapa de trajetórias proposto é uma elucidação gráfica dos padrões de projeto, porém de uma forma mais genérica. O mapa se utiliza das mesmas quatro dimensões definidas pelo modelo de padrão de projeto, porém apresenta os campos de forma sintética. No nível de dimensão é apresentada qual dimensão está sendo discutida. Sendo assim, ao maximizar o projeto para as seis dimensões propostas por este trabalho seriam apresentadas seis árvores como a apresentada na Figura 35. O

nível dois é o nível onde é identificado o grupo de fatores ou fator que o problema foi encontrado. Já no nível três, é identificada a tecnologia proposta para a solução de um determinado problema. E, por fim o nível quatro, que é o nível responsável por abarcar a descrição da solução proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de conhecimento com foco nas pessoas intui através de métodos e técnicas atribuir semântica as *Smart Cities*, pois acredita-se que quanto mais semântica for atribuído a um modelo e quanto mais conhecimento for extraído das pessoas envolvidas a chance de o modelo ser aplicado de forma exitosa aumenta significativamente. No entanto, como uma das formas para verificar os pontos positivos e negativos do modelo é necessário o desenvolvimento de testes que demonstrem a viabilidade do mesmo. A seguir buscou-se a partir do conhecimento adquirido ao longo da pesquisa realizar testes de viabilidade do modelo proposto.

5 TESTE DE VIABILIDADE ATRAVÉS DA DIMENSÃO GOVERNANÇA

5.1 CONCEITOS INICIAIS

Pautado no ferramental apresentado nas seções 3.4, 3.5, 3.6 elaborou-se um roteiro para aplicação dos testes de viabilidade do modelo. Referenciado pela seção 3.4 que posteriormente na seção 4.5 deu origem a ontologia genérica das pessoas de uma cidade, foi selecionado intencionalmente de forma aleatória especialistas de domínio que representassem cada um dos segmentos identificados pela ontologia, que nesse caso se deu pela tríplice hélice mais a sociedade cível. Ainda, baseando-se na teoria de Design Patterns apresentada na seção 3.5 foi elaborado um padrão de projeto que serviu como base para posterior aplicação das técnicas de análise do discurso e do sentimento a partir do ferramental apresentado na seção 3.6 e que por fim suportaram a

elaboração das trajetórias de aplicações de TI para Smart Cities com foco nas pessoas.

5.1.1 Tríplice Hélice

O conceito de Tríplice Hélice desenvolvido por Leydesdorff e Etzkowitz surgiu na década de 90 trazendo uma abordagem sistêmica sobre o tema inovação. Os autores colocam que esta é oriunda da relação entre universidades, empresa e governo. Segundo eles as diferentes maneiras de interação entre estes elementos podem colaborar para a criação de estratégias de desenvolvimento, crescimento da economia e ainda contribuir para a transformação social. Contudo, as universidades se destacam, pois, possuem um papel fundamental nesse processo de mudança. Isso porque quando as pesquisas são aplicadas aos recursos locais, acabam constituindo a base para a maior parte do potencial de desenvolvimento econômico e social de uma região (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). As universidades aproveitam a sua capacidade de desenvolvimento tecnológico e acabam se tornando uma importante ferramenta para o desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ, 2006).

A ciência e a tecnologia são ferramentas poderosas para contribuir para o desenvolvimento social. A construção de agendas regionais de tecnologia e inovação alinhadas com as iniciativas federais, a interiorização dos centros de pesquisa e de formação de recursos humanos e o tratamento adequado das diferenças regionais na formulação e implementação de políticas nacionais são parte essencial das iniciativas que pretendam reduzir as disparidades de renda, de capacidade tecnológica e de condições de vida e de trabalho, tanto entre regiões como no interior de cada região (MCTI, 2012, p. 38).

O engajamento entre universidade, empresa e governo pode gerar diversos benefícios para a sociedade. Dentro deste modelo da Tríplice

Hélice o governo tem a tarefa de gerar bem-estar para os seus cidadãos por meio da implementação de políticas públicas, com a participação ativa da universidade e das empresas. A empresa responsável pelas estruturas de produção gera a riqueza as regiões, e a universidade é a responsável pela geração e transmissão de conhecimentos mediante a educação e pesquisas, como também promover o desenvolvimento sustentável para a comunidade (ZAYAS; CARRILLO, 2012 apud DO AMARAL, 2014).

As ações realizadas por estes três segmentos ou ainda a interação realizada entre eles acaba gerando reflexos na sociedade e por este motivo as pessoas também devem se envolver e opinar com relação às decisões tomadas. Neste aspecto a sociedade possui um importante papel fiscalizador sobre os efeitos que a Trílice Hélice provoca.

Segundo esta teoria, para que ocorra a produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico de uma região é importante que a universidade atue como estimuladora das relações com as empresas produtoras de bens e serviços, e ainda que o governo regule e fomenta a atividade econômica (DO AMARAL, 2014). A concretização deste modelo envolvendo estes três atores de acordo com Etzkowitz (2009) está quando se inicia uma relação mútua, buscando melhorar os processos do outro, se constituindo desta forma a colaboração entre eles.

As relações entre empresa, governo e universidade são inerentes ao desenvolvimento da sociedade, pois propiciam a geração e a difusão do conhecimento, assim como a criação de um ambiente favorável para a inovação (CLOSS; FERREIRA, 2012). A sociedade está se tornando cada vez mais baseada no conhecimento, deste modo as empresas e o mercado de trabalho vão transformando suas características para se adaptar a esses novos processos baseados em conhecimento. Além disso, as pessoas criam uma expectativa ainda maior sobre as universidades em relação às contribuições estas podem fazer para o desenvolvimento econômico e social (AUDY, 2003).

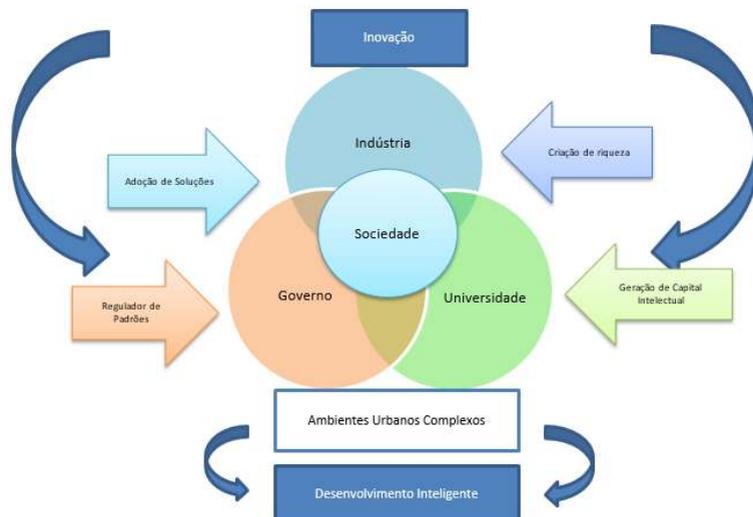
Diante da economia do conhecimento, os elementos de diferentes fontes são combinados sob a pressão da competitividade, mantendo a base de conhecimento operacional enquanto agente de mudança. A rede de relacionamento entre universidade, indústria e governo

pode ser considerada como uma infraestrutura institucional de conhecimento que conduz um sistema de operações que contempla ciência, tecnologia e inovações baseadas em conhecimento (PARK; HONG; LEYDESDORFF, 2005 apud TOSTA, 2012, pg. 126).

As relações entre a Tríplice Hélice e os fenômenos econômicos e sociais apresentam importante relevância no momento atual, pois a sociedade tem procurado respostas para problemas enfrentados já há algum tempo. A interação desses atores busca consolidar as inovações tecnológicas para a construção de uma realidade de desenvolvimento econômico e sustentável (MENDONÇA; LIMA; SOUZA, 2008). Tanto governo quanto empresa e universidade possuem papéis centrais na busca de soluções para os problemas enfrentados pela sociedade atual.

No entanto como se pode observar na Figura 37 os autores Etzkowitz; Zhou (2006) além da tríplice hélice convencional ressaltam a importância do papel da sociedade no contexto das *Smart Cities*. O autor apresenta a sociedade como a responsável por absorver e consumir os artefatos desenvolvidos pela Tríplice Hélice. No entanto, podemos ir além, conjecturando que as hélices levam artefatos até a sociedade e a mesma devolve através da expressão de opiniões, sensações e sentimentos, o que pode ser de grande valia para o aperfeiçoamento das hélices. Acredita-se que o ideal seja a manutenção de uma estreita relação da Tríplice Hélice com a sociedade, pois como o autor nos apresenta, essa relação promove ambientes urbanos complexos e esses ambientes desencadeiam o desenvolvimento inteligente de uma cidade atribuindo-as características de *Smart Cities*.

Figura 37 – Modelo de Hélice Tríplice com foco nas Smart Cities.



Fonte: Etkowitz; Zhou,(2006).

Para fins de testar a viabilidade, optamos por investigar os membros da Tríplice Hélice adicionando a sociedade civil. Aplicamos os questionários de forma eletrônica (ANEXO A) para dois especialistas de domínio de cada segmento. Os questionários foram enviados para pessoas que ocupam cargos de gestão, pois devido ao fato de ter sido optado pela dimensão de governança e pelo fato dos gestores possuírem uma visão sistêmica do meio em que estão envolvidos, acredita-se que os mesmos podem contribuir de forma significativa para a testar a viabilidade modelo proposto.

5.1.2 Análise dos Dados

Para a execução da etapa de análise de dados lançou-se mão de técnicas oriundas da análise de discurso e da análise de sentimento nas quais são embarcadas nos aplicativos Nvivo, LIWC2015 e LingaKit que foram utilizados no escopo desta pesquisa. Para fins de padronização e leitura dos dados obtidos, A sequência utilizada entre os segmentos foi: Academia, Empresa, Sociedade Civil e Governo. Os respondentes de cada

segmento estão identificados como R1 e R2. Quando não identificados continuam a seguir esta mesma ordem.

5.1.1.1 Análise da compreensão dos conceitos de governança

No Quadro 10 os segmentos pesquisados foram questionados sobre seus conhecimentos em relação ao termo “Governança”. Em análise preliminar se percebeu um maior empenho por parte dos representantes da Academia e das Empresas em demonstrar seu conhecimento em relação ao tema proposto. A partir dos conceitos definidos pelos pesquisados aplicou-se técnicas de análise de discurso as quais se seguem.

Quadro 10 – Conceitos de Governança

	1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "Governança"?
Academia	A governança é o modo pelo o qual a administração exerce suas ações, exprimindo, assim, o poder o qual possui. Desta forma as principais expressões de governança estão no planejamento das ações de governo, formulação de políticas públicas e cumprir as funções estas expressões estão de acordo com o Banco Mundial. No entanto, algo fora destas expressões só que muito importante ao conceito de governança é a transparência referendada pela publicidade de seus atos.
	Governança está associada aos métodos de gestão que conduzam à eficiência e geração de valor, quando se trata da iniciativa privada. No setor público uma boa governança ocorre quando há eficiência na aplicação dos recursos públicos para implementação das políticas públicas. Para tanto, é fundamental planejamento, ética na condução das ações, transparência e avaliação.
Empresa	A governança visa estabelecer um ambiente onde são coletadas as necessidades das partes interessadas e definidas quais serão atendidas.
	Diz respeito à forma como uma empresa é dirigida. São regulamentos tácitos e/ou explícitos que orientam a condução da empresa para o alcance dos seus objetivos, que devem ser conhecidos por todos.

Sociedade Civil	Sistema pelo qual as organizações são dirigidas.
	Veja Löffler, 2001: 212.5
Governo	Entidades públicas e privadas que fazem parte direta ou indiretamente da gestão de um setor-segmento.
	Gestão

Fonte: o autor.

Ao se aplicar a técnica de análise de discurso nominada frequência de palavras nos conceitos apresentados pelos pesquisados, o que pode se observar é que palavras essenciais na conceituação da governança estão presentes em seus discursos. Palavras como *eficiência*, *planejamento* e *transparência*. O que acaba por demonstrar que nossos pesquisados estão cientes dos alicerces que compõem essa dimensão (Figura 38).

Figura 38 – Frequência das palavras no discurso - Governança



Fonte: o autor.

Sem importância alguma								
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: o autor.

O que podemos identificar é que todos os segmentos consideram “Muito importante” ou “Importante” as políticas e/ou ações de governança no município de Florianópolis. No entanto vale ressaltar que para os pesquisados representantes das Empresas o desenvolvimento dessas políticas são “Importante”, porém não fundamentais.

Dando continuidade a discussão do tema governança se buscou identificar no grupo pesquisado se os mesmos possuíam conhecimento em relação às políticas e/ou ações de governança desenvolvidas em Florianópolis (Quadro 12).

Quadro 12 – Políticas e/ou ações - Governança

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a Governança no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Segmento	Conhecimento	Políticas e/ou Ações conhecidas
Academia	Não	
	Não	
Empresa	Não	
	Sim	Normas da administração pública
Sociedade Cível	Parcialmente	Conselho Municipal de Inovação
	Não	
Governo	Sim	ConDes (Instância regional de governança)
	Não	

Fonte: o autor.

Foi identificado que existe pouco ou nenhum conhecimento em relação às políticas e/ou ações de governança em Florianópolis. Foram identificadas algumas ações como o Conselho Municipal de Inovação e o ConDes (Instância regional de governança), fato que chama atenção é que

nenhuma política e/ou ação foi citada por dois ou mais pesquisados, nem pesquisadores do mesmo segmento. Dando prosseguimento na pesquisa, buscou-se verificar o nível de satisfação em relação às políticas e/ou ações desenvolvidas em Florianópolis (Quadro 13).

Quadro 13 – Grau de satisfação - Governança

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações de Governança desenvolvidas no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito satisfeito								
Satisfeito								
Nem satisfeito, nem insatisfeito	X		X	X				X
Insatisfeito		X			X		X	
Muito insatisfeito						X		

Fonte: o autor.

Podemos identificar que apesar de todos acharem “Muito importante” ou “Importante” políticas e/ou ações de governança e ainda, possuírem pouco conhecimento ou nenhuma das políticas e/ou ações desenvolvidas, apenas um dos respondentes se diz “Muito insatisfeito”. Outro fato que chama a atenção é que metade dos respondentes se diz indiferentes às políticas e/ou ações desenvolvidas no município de Florianópolis. Diante dessa contradição aplicamos a técnica de análise de sentimento para buscar identificar a sensação presente no grupo pesquisado e o sentimento envolvido nas respostas de cada segmento pesquisado (Quadro 14).

Quadro 14 – Opinião ao tratamento dispensado - Governança

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado a Governança nos últimos 12 anos no município de Florianópolis?				
	Academia	Empresa	Sociedade Cível	Governo
Sensação	Imparcialidade/Tristeza			
Sentimento	Negativo	Neutro	Neutro	Positivo

Fonte: autor.

Foi identificado nas respostas dos pesquisados que os mesmos se apresentam imparciais, porém suas respostas dão indícios de tristeza. Quando analisado os sentimentos dos pesquisados por segmento, percebe-se um sentimento negativo por parte da Academia, neutralidade por parte da Empresa e da Sociedade Cível e um sentimento positivo por parte do Governo. Neste contexto, entende-se que os pesquisados clarificam a importância do tema para uma *Smart City*. Além disso, evidenciam que no município de Florianópolis existem algumas ações de governança, no entanto não é de conhecimento de todos. E, ainda fica destacado a necessidade de uma discussão ampliada entre os segmentos e uma divulgação mais vasta das políticas e /ou ações de governança desenvolvidas em Florianópolis.

5.1.1.2 Grupo 01 - participação pública

Quando perguntados quanto ao entendimento dos respondentes em relação ao tema “Participação Pública” obteve-se os mais variados entendimentos. Os respondentes da Academia possuem o entendimento de que a participação se dá de forma eletiva ou de forma consultiva. Os representantes das Empresas possuem o entendimento de que além da participação e das eleições, as pessoas devem possuir acesso a mecanismos de fiscalização e, ainda afirmam que o prefeito deve gerir a cidade a partir do plano de governo como em uma empresa. Os representantes da Sociedade Civil foram mais sucintos ao definirem participação pública como um maior envolvimento da sociedade em ações públicas. Por fim, os respondentes que representam o Governo possuem o entendimento de que além da participação efetiva da sociedade nas ações públicas, a participação pública pode ser considerada como a participação do poder público (Quadro 15).

Quadro 15 – Conceitos de participação pública

	1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "participação pública"?
Academia	A participação pública pode ser efetivada de duas maneiras: de forma consultiva (plebiscito) ou com um espaço aberto de proposição (propostas ao plano diretor por um setor da comunidade).
	Entendo que a população deve participar não somente nas eleições, mas sim acompanhando o trabalho dos prefeitos, vereadores e secretários. Deve haver permanente vigilância dos gastos públicos por meio do Portal da Transparência. Em cada bairro é importante que as pessoas se reúnam e discutam ações de interesse comum, levando propostas ao poder público.
Empresa	Envolvimento da população para coleta de necessidades e sugestões para apoiar na decisão sobre as ações a serem desenvolvidas.
	Inicia pela eleição dos seus representantes (Câmara de Vereadores), avança pela fiscalização dos eleitos, e se conclui pela participação nas audiências públicas e conselhos regionais de desenvolvimento. Lembrando que a eleição do administrador (Prefeito) deve tomar por base seu plano de governo (que deve ser concreto, como numa empresa).
Sociedade	Envolvimento em ações públicas
	Talvez chegue a 20%
Governo	Vejo como sinônimo de participação do poder público.
	Participação ativo por meio de Conselhos Municipais, na fiscalização e tomadas de decisões no que tange à políticas públicas municipais.

Fonte: o autor.

importância atribuída pelos segmentos pesquisados em relação às políticas e/ou ações relacionadas ao tema no município de Florianópolis (Quadro 16).

Quadro 16 - Grau de satisfação - Participação Pública

2 - Defina o de grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a participação pública no município de Florianópolis.								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito importante	X	X			X	X	X	X
Importante			X	X				
Indiferente								
Pouco importante								
Sem importância alguma								

Fonte: autor.

Diante do exposto podemos observar que todos os pesquisados de forma consensual possuem a compreensão da importância de políticas e/ou ações que contribuam com a participação pública no desenvolvimento do município. Em uma próxima etapa da investigação questionamos os segmentos em relação a seu conhecimento em relação a existência de políticas e/ou ações que permeiem a participação pública na gestão governamental. Ao analisar as respostas identificou-se que metade dos pesquisados afirmam conhecer ações que estimulem a participação pública, não entanto, ao serem solicitados a elenca-las cada respondente cita apenas uma (Quadro 17).

Quadro 17 - Políticas e/ou ações - Participação Pública

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a participação pública no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Academia	Sim	Plano Diretor
	Sim	Conselhos demoradores

Empresa	Não	
	Sim	Conselho de desenvolvimento regional
Sociedade Cível	Não	
	Não	
Governo	Sim	Não citou
	Não	

Fonte: autor.

Dando continuidade e de porte dos resultados de que metade dos respondentes conhece alguma prática que estimule a participação pública, questionou-se quanto a sua satisfação em relação às políticas adotadas neste contexto. No entanto, as respostas foram das mais diversas como podemos observar no Quadro 18.

Quadro 18– Grau de satisfação - Participação Pública

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a participação pública desenvolvidas no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito Satisfeito								
Satisfeito				X				
Nem Satisfeito, nem Insatisfeito		X			X		X	
Insatisfeito	X		X					
Muito Insatisfeito						X		X

Fonte: autor.

Diante dessa diversidade, passamos a analisar a sensação do grupo pesquisado em relação ao tema “Participação Pública” e posteriormente o sentimento de cada um dos segmentos como podemos observar no Quadro 19.

Quadro 19 - Opinião ao tratamento dispensado – Participação Pública

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "participação pública" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis?					
	Academia	Empresa	Sociedade Cível	Governo	
Sensação	Neutralidade/Raiva/Tristeza				
Sentimento	Negativo	Neutro	Negativo	Neutro	

Fonte: autor.

Observamos que o grupo pesquisado apresenta neutralidade em relação às respostas, porém apresentam traços de raiva e tristeza nas suas opiniões. Porém nos damos a liberdade de nominar a raiva aliado a tristeza como a sensação de frustração. O que observamos é que os pesquisados possuem um bom conhecimento em relação ao tema pesquisado, no entanto as políticas e/ou ações existentes são poucas e a disseminação dessas políticas e/ou ações são pouco disseminadas.

5.1.1.3 Grupo 02 - transparência pública

No contexto da governança a transparência pública é fator *sinequanon* para o sucesso da implementação de práticas relacionadas a esta dimensão. Quando perguntados os respondentes, os mesmos demonstraram conhecimentos significativos relacionados ao tema como podemos observar no Quadro 20.

Quadro 20 - Conceitos de transparência pública

	1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "transparência pública"?
Academia	A transparência pública se refere a repassar todas as informações sobre a administração pública ao todos setores da sociedade, desde que estas não sejam confidenciais como por exemplo uma ação policial secreta.
	É quando o dirigente facilita o acesso de dados ao público, de forma ativa. Não é preciso solicitar os dados. Eles devem estar disponíveis para consulta no momento desejado pela população.

Empresa	Exposição de informações de forma que as partes interessadas possam aferir e propor alternativas para o uso dos recursos públicos.
	Clareza nas ações e projetos desenvolvidos pela administração pública municipal.
Sociedade Cível	Princípio da administração pública.
	Na prática, não há.
Governo	Ações do governo publicidades de forma fácil e útil
	Garantia de acesso às informações, relacionadas ao uso do dinheiro público.

Fonte: autor.

Ao se aplicar a técnicas de frequência de palavras, as que mais se destacaram foram *administração* e *informações*, o que nos leva a acreditar que a transparência pública de forma primitiva é a disponibilidade do acesso as informações de forma transparente. Vale salientar que nessa etapa estas foram as palavras mais utilizadas pelos respondentes (Figura 41).

Figura 41 - Frequência das palavras no discurso – Transparência pública



Fonte: autor.

Pouco importante								
Sem importância alguma								

Fonte: autor.

Diante da unanimidade em relação a importância do desenvolvimento de políticas e/ou ações que possibilitem uma maior transparência na gestão pública, indagou-se aos pesquisado quanto a seu conhecimento da existência de políticas e/ou ações relacionadas a transparência pública em Florianópolis. Como se verifica no Quadro 22 metade dos pesquisados diz existir e conhecer políticas e/ou ações que visem uma maior transparência na gestão pública. No entanto a única iniciativa que foi citada mais de uma vez foi o Portal da Transparência, que nos mostra até o momento ser a ação mais difundida na dimensão relacionada à governança.

Quadro 22 - Políticas e/ou ações - Transparência Pública

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a transparência pública no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Academia	Parcialmente	Existe a iniciativa, porém o acesso é difícil.
	Sim	Portal da transparência e lei de acesso a informação.
Empresa	Não	
	Sim	Editais publicados em murais e publicações em jornais.
Sociedade Cível	Não	
	Não	
Governo	Sim	Portal da Transparência e ouvidoria.
	Não	

Fonte: autor.

O Quadro 23 mostra a insatisfação dos pesquisados quando questionados em relação às políticas e/ou ações desenvolvidas com vistas a maior transparência na gestão pública. Mostra que apesar dos

Sensação	Otimismo/Ansiedade			
Sentimento	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fonte: autor.

Podemos identificar neste tema, que os pesquisadores possuem um sólido conhecimento em relação ao assunto e que há iniciativas de políticas e/ou ações de transparência disponíveis, onde as mesmas são fundamentais para a dimensão da governança, porém são pouco efetivas.

5.1.1.4 Grupo 03 - Governo eletrônico

Buscando verificar o entendimento dos pesquisados relacionado a governo eletrônico, realizou-se a seguinte indagação: *Qual o seu entendimento em relação ao termo "governo eletrônico"?* As respostas identificaram que os segmentos “Academia” e “Empresa” apresentaram um maior embasamento teórico em relação ao tema, no entanto, o conjunto de conceitos apresentados por todos os segmentos forma um arcabouço teórico suficientemente sólido para a representação do tema pesquisado nessa etapa (Quadro 25).

Quadro 25 - Conceitos de governo eletrônico

	1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "governo eletrônico"?
Academia	Governo eletrônico é a disponibilização, por parte do ente governamental, de serviços e informações suas em meio eletrônico aos cidadãos, entes privados, fornecedores, ONGs e demais partes interessadas.
	É quando o cidadão pode realizar maior interação com o poder público por meio de tecnologias da informação e comunicação. Pagar contas, solicitar segunda via, reclamar, entrar com processos entre outras ações por meio da internet.
Empresa	Uso das TICs para ampliação do desempenho, relacionamento e entrega de valor pelos atores públicos.
	Diz respeito à transformação digital na administração pública. Embora vago, para mim, deveria ter foco nas ações

	estratégicas criadas a partir do plano de governo escolhido. Ressaltando que o que importa são os resultados alcançados para a população (os objetivos), isto é, o governo eletrônico é um MEIO e não um fim em si como muitos o veem.
Sociedade	Uso de tecnologias da informação na adm pública
	O mesmo de governo aberto. Mas aberto é uma coisa e eletrônico é outra
Governo	Governo que usa soluções ligadas à informática para solucionar problemas dos cidadãos
	Uso de tecnologias de informação na gestão.

Fonte: o autor.

Ao se aplicar a técnica de frequência de palavras as mais representativas são as palavras *tecnologia*, *eletrônico* e *informação*. No entanto, apesar de satisfazer a definição primitiva de governo eletrônico não é sólido o suficiente para representar a dimensão do tema (Figura 43).

Figura 43 - Frequência das palavras no discurso – Governo Eletrônico

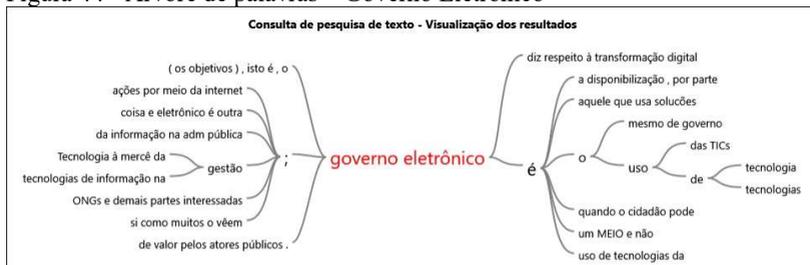


Fonte: o autor.

Ao aplicar a técnica árvore de palavras, os conceitos apresentados transcendem aos apresentados na frequência de palavras, estendendo a conceitualização realizadas pelos pesquisados. A árvore de palavras nos apresenta conceitos como: *governo eletrônico é o uso de tecnologias*,

governo eletrônico é gestão de TICs, são ações por meio da internet, aquela que usa soluções eletrônicas entre outras (Figura 44).

Figura 44 - Árvore de palavras – Governo Eletrônico



Fonte: o autor.

Diante do fortalecimento dos conceitos relacionados ao tema, buscou-se identificar o grau de importância que os pesquisados atribuem às políticas e/ou ações relacionadas a governo eletrônico em Florianópolis. Conforme podemos observar no Quadro 26 políticas e/ou ações como essas são consideradas fundamentais para a maioria dos segmentos pesquisados.

Quadro 26 - Grau de satisfação - Governo Eletrônico

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a governo eletrônico no município de Florianópolis.								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito importante	X	X	X		X	X	X	X
Importante				X				
Indiferente								
Pouco importante								
Sem importância alguma								

Fonte: o autor.

Para tanto, buscou-se então verificar qual o conhecimento dos pesquisados em relação a essas políticas e /ou ações desenvolvidas em Florianópolis. Como podemos observar no Quadro 27 as respostas foram divididas, porém foram apresentadas algumas iniciativas de governo eletrônico, mas nenhuma foi citada de forma repita pelos segmentos, o que nos faz acreditar na existência de indícios de que a disponibilidade dessas ferramentas não é amplamente difundida.

Quadro 27 - Políticas e/ou ações -Governo Eletrônico

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a governo eletrônico no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Academia	Sim	Portal da transparência
	Sim	Site da prefeitura
Empresa	Não	
	Não	
Sociedade Cível	Sim	Pró – Cidadão
	Parcialmente	Não citou
Governo	Sim	Floripa Cidade Digital
	Não	

Fonte: o autor.

Quanto à qualidade das políticas e/ou ações disponibilizadas em Florianópolis, os pesquisados apresentam divergências, até mesmo entre o mesmo segmento como podemos verificar no Quadro 28.

Quadro 28 - Grau de satisfação - Governo Eletrônico

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a governo eletrônico desenvolvidas no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito satisfeito		X						
Satisfeito						X		
Nem satisfeito, nem insatisfeito				X				X

Insatisfeito	X		X		X			
Muito insatisfeito							X	

Fonte: o autor.

Ao se analisar a sensação dos pesquisados em relação ao governo eletrônico, verifica-se que há otimismo em relação ao tema, no entanto ocorre tristeza em relação aos pesquisados, o que nos leva acreditar que o otimismo se deve a existências de ações relativas ao tema, porém a forma de como se é tratado o tema, proporciona a tristeza nos pesquisados. Quanto ao sentimento também há divergências como podemos observar no Quadro 29.

Quadro 29 - Opinião ao tratamento dispensado – Governo Eletrônico

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "governo eletrônico" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis?				
	Academia	Empresa	Sociedade Cível	Governo
Sensação	Otimismo/Tristeza			
Sentimento	Positivo	Negativo	Neutro	Negativo

Fonte: o autor.

O que se percebeu ao se tratar do tema governo eletrônico é que em vários momentos a ocorrência de divergências. Acredita-se que isso se deva pelo fato da já existência de políticas e/ou ações em andamento, porém ainda carecendo de melhorias e ampla divulgação.

5.1.1.5 Grupo 04 - Disponibilidade de dados

Quando perguntado aos pesquisados quanto ao seu entendimento em relação a disponibilidade de dados, verificou-se que os dados são governamentais e devem estar disponíveis para consulta, no entanto um dos representantes da Sociedade Civil, possui opinião divergente, afirmando que os dados devem ser filtrados, pois nem todos são públicos e somente os dados estáticos devem ser disponibilizados. O que é consenso é a existência de uma política clara de disponibilidade desses dados (Quadro 30)

Quadro 30- Conceitos de disponibilidade de dados

	1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "disponibilidade de dados"?
Academia	Disponibilidade de dados é o acesso aos dados governamentais a qualquer uma parte interessada da sociedade para fiscalização ou coprodução do bem público.
	Trata-se de facilitar o acesso à informação para o cidadão.
Empresa	A disponibilização de dados é habilitadora como meio para ampliar a inovação dos serviços públicos, tal qual é uma apoiadora para a tomada de decisão nas organizações privadas.
	Todo dado de Estado é público, ressaltando que dados do cidadão em poder do Estado não são dados de Estado. Se é público deve estar disponível para consulta.
Sociedade	Já descrito acima
	Devem ser filtrados. Nem tudo é público. O for dados estáticos devem ser disponibilizado.
Governo	Necessário. De difícil acesso.
	Sistema de informação eficiente que garanta acesso aos dados relativos à gestão pública.

Fonte: o autor.

A técnica de frequência de palavras apresenta as palavras *informação*, *transparência* e *disponibilidade*, como podemos observar na Figura 45, o que nos leva a concluir que a disponibilidade de dados de forma seminal deve apresentar iniciativas de transparência e sua distribuição deve ser amplamente disseminada.

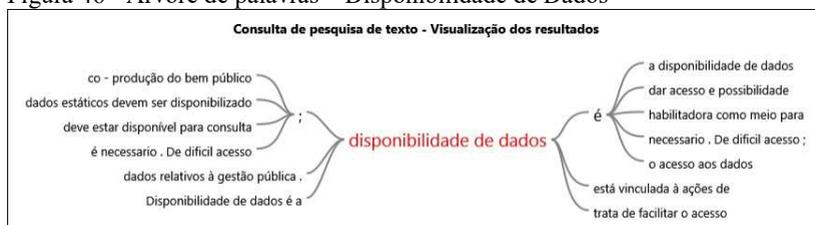
Figura 45 - Frequência das palavras no discurso – Disponibilidade de dados



Fonte: o autor.

Quanto à árvore de palavras, os resultados apresentam conceitos que devem ser analisados com cautela. Extraindo os principais contextos apresentados nessa análise tem-se que: *a disponibilidade de dados trata de facilitar a disponibilidade dos dados, deve se preocupar em proporcionar acesso aos dados, os dados devem estar disponíveis para consulta, dados estatísticos devem ser disponibilizados*. No entanto um contexto que foi levantado e apareceu nessa técnica é que a disponibilidade de dados é necessária, porém de difícil acesso (Figura 46).

Figura 46 - Árvore de palavras – Disponibilidade de Dados



Fonte: o autor.

Partindo da conceituação do tema disponibilidade de dados, passou a investigar a percepção dos pesquisados em relação ao tema inserido no contexto de Florianópolis. Ao questionar os pesquisados em relação a sua percepção da importância do desenvolvimento de políticas e/ou ações em Florianópolis os mesmos na sua maioria manifestaram a opinião de ser de grande importância, conforme podemos verificar no Quadro 31.

Quadro 31 - Grau de satisfação - Disponibilidade de Dados

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a disponibilidade de dados no município de Florianópolis.								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito importante	X	X	X		X		X	X
Importante				X		X		
Indiferente								
Pouco importante								
Sem importância alguma								

Fonte: o autor.

Quando perguntados em relação às políticas e/ou ações de disponibilidade de dados, os pesquisados em sua maioria disseram não conhecer a existência de tais políticas e/ou ações. Os que conhecem alguma iniciativa apresentam o Portal da Transparência e o Observatório Social como ações de disponibilidade de dados como podemos verificar no Quadro 32.

Quadro 32 - Políticas e/ou ações -Disponibilidade de Dados

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a disponibilidade de dados no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Academia	Não	
	Sim	Portal da Transparência
Empresa	Não	
	Sim	Observatório Social
Sociedade Cível	Não	
	Não	
Governo	Não	
	Não	

Fonte: o autor.

Em relação ao grau de satisfação em relação às políticas e/ou ações desenvolvidas na gestão de Florianópolis, os pesquisados apresentam divergências entre as respostas, porém podemos verificar que por algum motivo essa falta de iniciativa não causa uma completa insatisfação nos pesquisados, conforme podemos verificar no Quadro 33.

Quadro 33 - Grau de satisfação -Disponibilidade de Dados

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a disponibilidade de dados desenvolvidas no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito satisfeito								
Satisfeito		X				X		
Nem satisfeito, nem insatisfeito	X			X				X
Insatisfeito			X		X			
Muito insatisfeito							X	

Fonte: o autor.

Quanto à sensação e o sentimento, esses reproduzem divergências apresentada nas questões anteriores. A sensação dos pesquisados quanto ao tema analisado é de otimismo seguido de ansiedade. Quanto ao sentimento da Academia apresenta-se um sentimento positivo, o Governo e a Sociedade Civil sentem-se com sentimento neutro em relação ao tema e a Empresa um sentimento negativo conforme o Quadro 34.

Quadro 34 - Opinião ao tratamento dispensado – Disponibilidade de Dados

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "disponibilidade de dados" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis?				
	Academia	Empresa	Sociedade Cível	Governo
Sensação	Otimismo/Ansiedade/			

Sentimento	Positivo	Negativo	Neutro	Neutro
-------------------	----------	----------	--------	--------

Fonte: o autor.

Percebe-se ao pesquisar esse tema a existência de um bom entendimento conceitual, porém as iniciativas ainda são poucas. Em contrapartida, devido a essas iniciativas os pesquisados apresentaram otimismo em relação ao tema pesquisado, excetuando a empresa que apresentou um sentimento negativo, as demais foram satisfatórias devido ao grau inicial que as políticas e/ou ações de disponibilidade de dados se mostraram estar.

5.1.1.6 Grupo 05 – Relação dos integrantes da Tríplice Hélice

Este é o último tema analisado no contexto da governança, podemos observar no Quadro 35 que este é o tema que os pesquisados possuem maior domínio, foi onde apresentaram o maior arcabouço conceitual em relação ao tema pesquisado, que trata da relação e importância da Tríplice Hélice para governança.

Quadro 35 - Conceitos de Tríplice Hélice

	1 - Qual o seu entendimento em relação a tríplice hélice e o seu relacionamento?
Academia	Tríplice hélice é baseada na perspectiva da Universidade como indutora das relações com as Empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o Governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico.
	A relação entre universidade, empresas e governo é fundamental para a geração de inovação e desenvolvimento das regiões.
Empresa	Uma atuação integrada entre as partes que compõem a triple hélice para tratamento de problemas de ordem complexa.
	Falta um elemento de articulação desses 3 mundos. Existem exemplos ricos fora do país (visitei a Suécia e conheci

	exemplos efetivos). Os papéis de cada ator não são claros no Brasil.
Sociedade	Bom entendimento, entendo como importante para o desenvolvimento.
	Deve existir sempre.
Governo	Necessário para o desenvolvimento econômico e social das regiões.
	Uma contrapartida da universidade, colaborando com a gestão pública e privada, no sentido de estimular a inovação em diversos campos.

Fonte: o autor.

Ao se aplicar a análise do discurso utilizando da técnica de frequência de palavras, encontrou-se que as de maior incidência são: *inovação*, *desenvolvimento* e *universidade*. Curiosamente não são as três hélices as palavras que apresentam maior incidência. Esse resultado nos leva a reflexão de que a universidade é a responsável por estimular o desenvolvimento e a inovação nesse contexto. O que chamou atenção é que a hélice do governo não apareceu nem nas palavras com menor frequência como podemos verificar na Figura 47.

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a o aumento da sinergia entre os atores da tríplice hélice no município de Florianópolis.								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito importante	X	X	X		X		X	X
Importante				X		X		
Indiferente								
Pouco importante								
Sem importância alguma								

Fonte: o autor.

Após identificar a importância do desenvolvimento de políticas e/ou ações que aprimorem a relação entre a Tríplice Hélice, perguntou-se aos pesquisados se os mesmos haviam conhecimento de políticas e/ou ações que desenvolvessem a melhoria da relação entre os integrantes da Tríplice Hélice e caso houvesse conhecimento, quais seriam estas iniciativas. Os segmentos da Academia e Empresa citaram os Escritórios de Projetos, Sapiens Parque e citou a relação informal entre Governo, ACATE e UFSC. Um dos respondentes da Sociedade Civil disse conhecer iniciativas, porém não as citou (Quadro 37).

Quadro 37 - Políticas e/ou ações - Tríplice Hélice

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a melhoria de comunicação entre os atores da Tríplice Hélice no município de Florianópolis? Se sim, quais?		
Academia	Sim	Escritórios de projetos
	Sim	Sapiens Parque
Empresa	Não	
	Sim	Aproximação informal da prefeitura com a ACATE e a UFSC
Sociedade Cível	Sim	Não citou

	Não	
Governo	Sim	Não citou
	Não	

Fonte: o autor.

Quanto ao grau de satisfação em relação a essas políticas os pesquisados como podemos observar no Quadro 38 responderam em sua grande maioria que estão “Insatisfeitos” ou optaram pela neutralidade.

Quadro 38 - Grau de satisfação - Tríplice Hélice

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações existentes acerca do tema que trata da relação entre os atores da tríplice hélice desenvolvidas no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Muito satisfeito								
Satisfeito								
Nem satisfeito, nem insatisfeito		X		X			X	
Insatisfeito	X		X		X			X
Muito insatisfeito						X		

Fonte: o autor.

Por fim, analisamos a sensação e o sentimento dos pesquisados em relação ao tema pesquisado. De forma geral, os mesmos se encontram pessimistas e ansiosos em relação ao tema proposto, e seu sentimento em relação ao tratamento dado nos últimos doze anos é para a maioria dos segmentos negativo (Quadro 39).

Quadro 39 - Opinião ao tratamento dispensado – Tríplice Hélice

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema que trata do relacionamento entre os atores da tríplice hélice nos últimos 12 anos no município de Florianópolis?								
	Academia		Empresa		Sociedade Cível		Governo	

Sensação	Pessimismo/Ansiedade				
Sentimento	Neutro	Negativo	Negativo	Negativo	

Fonte: o autor.

Este foi o tema que mais os pesquisadores apresentaram sustentação teórica. Na técnica de frequência de palavras, das três hélices apenas a universidade apareceu de forma destacada. Existem algumas iniciativas no intuito de aproximar os atores da Tríplice Hélice, porém eles ainda são insuficientes.

5.1.3 Padrões Inteligentes de projetos identificados

Após a análise de dados, a próxima etapa é a identificação de padrões de projetos, que no escopo do nosso trabalho se chama Padrões Inteligentes, para que posteriormente os mesmos sirvam de orientação para a construção das trajetórias de aplicações de TICs para *Smart Cities* com foco nas pessoas. A seguir apresentaremos pelo menos um padrão de projeto de cada um dos grupos analisados.

5.1.3.1 Padrão inteligente – Governança

Na análise dos dados observou-se uma divergência de informações em relação as políticas e/ou ações desenvolvidas em Florianópolis. Neste contexto entende-se que um padrão inteligente (Quadro 40) que proponha um ambiente para que as ações possam ser disseminadas pode favorecer todos os segmentos proporcionando um espaço único para trocas de conhecimento acerca do tema.

Quadro 40 – Padrão Inteligente - Governança

	NOME DO PADRÃO	Disseminação de Conteúdo
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade)
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA

Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Governança = Planejamento + Eficiência + Transparência
	GRUPO/FATOR	Conceitos de Governança
	SENSAÇÃO	Imparcialidade/Tristeza
	SENTIMENTO	Negativo/Neutro/Neutro/Positivo
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	Alguns segmentos identificam a existência de iniciativas de governança, porém não é de conhecimento de todos.
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Desenvolvimento de um portal que dissemine as políticas e/ou ações de governança realizadas
	TIPO DA TIC	Página Web
Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Página da Prefeitura/Portal da Transparência
	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Acredita-se que com a implantação de um espaço específico para a divulgação dessas atividades, possa auxiliar nas ações já em andamento e proporcionar um meio de troca para que futuras iniciativas possam surgir

Fonte: o autor.

5.1.3.2 Padrão inteligente – Grupo 01: Participação pública

Ao investigar esse grupo, surgiram opiniões contrárias dos segmentos em relação ao conceito de participação pública. Sendo assim entende-se que antes de avançar nas iniciativas, deve-se desenvolver uma ação que esclareça o escopo de participação pública no contexto da governança. A partir dessas afirmações propomos um padrão inteligente que intui disseminar e fomentar o real sentido do termo

“participação pública” no contexto da governança, buscando atingir o maior público possível (Quadro 41).

Quadro 41 - Padrão Inteligente – Participação Pública

	NOME DO PADRÃO	Fortalecimento de Conceitos
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade))
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA
Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Participação Pública = Envolvimento+ Transparência + Fiscalização
	GRUPO/FATOR	Participação Pública
	SENSAÇÃO	Imparcialidade/tristeza
	SENTIMENTO	Neutro
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	Divergência conceitual
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Disseminação dos conceitos através das mídias oficiais da prefeitura
	TIPO DA TIC	Redes Sociais
Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Não

	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Esclarecimento do escopo do conceito ao maior número de pessoas.

Fonte: o autor.

5.1.3.4 Padrão inteligente – Grupo 02: Transparência Pública

Na análise de dados relacionada a este grupo evidenciou-se uma iniciativa de transparência pública que é o Portal da Transparência, no entanto não foi unanimidade entre os segmentos. O que ficou claro na opinião dos pesquisados é a falta de padronização de dados. Nesse contexto, buscando se utilizar das tecnologias vigentes, foi proposto um padrão de projeto que objetive a disseminação do Portal da Transparência com os dados em diferentes formatos para *download* (Quadro 42).

Quadro 42- Padrão Inteligente – Transparência Pública

	NOME DO PADRÃO	Fortalecimento de Conceitos
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade)
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA
Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Transparência Pública = Administração+ Acesso + Dados
	GRUPO/FATOR	Transparência Pública

	SENSAÇÃO	Otimismo/Ansiedade
	SENTIMENTO	Negativo
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	Existe uma iniciativa, porém o alcance da mesma ainda é limitado
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Desenvolver uma aplicação <i>mobile</i> do portal da transparência e que o mesmo disponibilize dados de diversos formatos
	TIPO DA TIC	APP mobile
Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Sigepe
	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Acesso nas mãos dos dados disponíveis e a possibilidade da utilização desses dados nos mais variados contextos;

Fonte: o autor.

5.1.3.5 Padrão inteligente – Grupo 03: governo eletrônico

É uma unanimidade entre os segmentos a importância do governo eletrônico no contexto da governança. Para tanto, as definições ainda não estão consolidadas e as iniciativas ainda não estão disseminadas. Propôs-se um padrão de projeto se utilizando de vídeo para fortalecer os conceitos de governo eletrônico e disseminar as políticas e/ou ações desenvolvidas nesse contexto (Quadro 43).

Quadro 43 - Padrão Inteligente – Governo Eletrônico

	NOME DO PADRÃO	Fortalecimento de Conceitos
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade)
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA
Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Governo Eletrônico = Administração+ Tecnologia + Informação
	GRUPO/FATOR	Governo eletrônico
	SENSAÇÃO	Otimismo/Tristeza
	SENTIMENTO	Positivo/Negativo/Neutro/Negativo
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	O tema é amplo e complexo, carecendo de discussões, as iniciativas ainda não suficientemente disseminadas.
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Utilizando da onda dos repositórios de vídeos. Propõem-se o desenvolvimento de um canal da prefeitura onde o tema Governo Eletrônico é uma das pautas.
	TIPO DA TIC	Vídeo On-line – Youtube

Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Canal do Youtube da Prefeitura de São Paulo
	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Discussão do tema, disseminação das ações e geração de conteúdo permanente.

Fonte: o autor.

5.1.3.5 Padrão inteligente – Grupo 04: disponibilidade de dados

A importância da disponibilidade dos dados é consensual entre os segmentos pesquisados. Dentre as iniciativas de disponibilização de dados foi citado o Portal da Transparência e o Observatório Social, porém essas duas iniciativas foram citadas por apenas dois respondentes de segmentos distintos. A proposta deste padrão é no intuito de desenvolver uma cultura de publicação de dados, sendo assim foi proposto o desenvolvimento de um documento eletrônico que contenham diretrizes para a publicação de dados na prefeitura de Florianópolis (Quadro 44).

Quadro 44 - Padrão Inteligente – Disponibilidade de Dados

	NOME DO PADRÃO	Fortalecimento de Conceitos
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade)
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA

Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Disponibilidade de Dados = Transparência+ Informação
	GRUPO/FATOR	Disponibilidade de Dados
	SENSAÇÃO	Otimismo/Ansiedade
	SENTIMENTO	Positivo/Negativo/Neutro/Neutro
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	Os dados disponibilizados são poucos de difícil acesso e a maioria é disponibilizada em formatos que favorecem apenas a consulta.
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Desenvolvimento de um documento eletrônico que norteie a disponibilidade de dados em Florianópolis
	TIPO DA TIC	Documento digital
Consequências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Portal da Transparência do Governo Federal
	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Padronização dos dados disponibilizados e possibilidade de desenvolvimento mais ágeis de aplicações a partir dos diferentes formatos disponíveis.

Fonte: o autor.

5.1.3.6 Padrão inteligente – Grupo 05: disponibilidade de dados

No último grupo analisado o que se percebeu foi a falta de sinergia entre as hélices. Sendo que quando aplicada a técnica de frequência de palavras a única hélice que pareceu com maior frequência foi a academia

através da palavra Universidade. Outro fato destacado é o que norteará esse padrão é o fato de um dos respondentes que representa a empresa ter citado a existência de relações de cooperação entre a ACATE e a UFSC, porém não formalizados. Baseado neste contexto se propôs um padrão que disponibilizasse um repositório dos acordos relacionados à Tríplice Hélice, pois assim acredita-se que além de oportunizar a transparência pode fomentar novos acordos por parte de outros agentes (Quadro 45).

Quadro 45- Padrão Inteligente –Tríplice Hélice

	NOME DO PADRÃO	Fortalecimento de Conceitos
Características gerais do padrão	SEGMENTO	Academia/Governo/Empresa/Sociedade
	GRAU DE ENVOLVIMENTO COM A CIDADE	Especialistas de Domínio (Teste de viabilidade)
	DIMENSÃO - SMART CITY	GOVERNANÇA
Características do problema	FONTE DA OPINIÃO	Questionário on-line
	DISCURSO	Disponibilidade de Dados = Transparência+ Informação
	GRUPO/FATOR	Tríplice Hélice
	SENSAÇÃO	Pessimismo/ansiedade
	SENTIMENTO	Negativo
	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	Acordos informais entre as hélices
Solução	SOLUÇÃO PROPOSTA	Repositório eletrônico com os acordos firmados no intuito de proporcionar transparência e

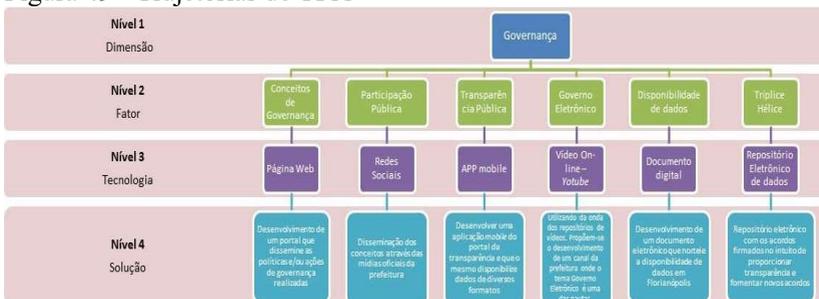
		fomentar novos acordos
	TIPO DA TIC	Repositório Eletrônico de dados
Conseqüências	APLICAÇÕES SIMILARES EXISTENTES	Não se aplica
	MELHORIAS IDENTIFICADAS	Transparência entre os contratos firmados, fomento de novos contratos.

Fonte: o autor.

5.1.4 Trajetórias de aplicações de TICs

A seguir, como última etapa do teste de viabilidade do modelo proposto, utilizando-se dos dados apresentados anteriormente seguindo da sua análise apresenta-se um mapa contendo as trajetórias de aplicações de TICs. Esse mapa de trajetórias sintetiza as descobertas e orientações encontradas nos padrões inteligentes (Figura 49).

Figura 49- Trajetórias de TICs



Fonte: o autor.

Acredita-se que a partir da identificação das trajetórias, possa-se desenvolver aplicações de TICs que partam das necessidades das pessoas,

criando subsídios que favoreçam a atribuição de inteligência a uma cidade candidata a *Smart City*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teste de viabilidade do modelo a partir da Trílice Hélice acabou por trazer à tona lacunas que acabam por enfraquecer as iniciativas relacionadas à dimensão de governança, pois as iniciativas existem, porém, a análise de dados demonstrou que a grande maioria dessas iniciativas não é de conhecimento de todos, ou não possui a publicidade adequada. O que se pode notar que ao avaliar o discurso assim como os sentimentos, é existe por parte dos atores a expectativa de melhora, sendo evidenciado em sensações como “otimismo” e “ansiedade”, porém na atualidade podemos afirmar que os segmentos estão se sentindo “tristes” com a realidade encontrada.

Boa parte dos padrões identificados sugere a elaboração de ações amplie a disseminação dos conteúdos, pois percebe-se que na sua maioria as políticas e/ou ações é de conhecimento de poucos. Acredita-se que em uma segunda análise os avanços em relação às proposições que se utilizariam das TICs como ferramental seriam ainda mais significativas, pois em um primeiro momento causariam um maior impacto, devido ao seu potencial de alcance.

As trajetórias de TICs apresentadas demonstram que ainda se possui um logo caminho a se percorrer, no entanto iniciativas como deste modelo pode proporcionar um viés de relativa importância para o desenvolvimento de uma *Smart City* com foco nas pessoas e ainda representar um significativo avanço na discussão do conceito do referido tema.

6 CONCLUSÕES

As *Smart Cities* são apontadas pela literatura como a coqueluche para resolução dos problemas nas cidades. No cenário mundial existem duas linhas de atuação, uma pautada na tecnologia e outra pautada no desenvolvimento sustentável. No entanto alguns autores discutem qual o real papel das tecnologias na construção de uma *Smart City*, assim como o papel das pessoas nesse processo. No entanto, apesar do termo *Smart City* ser relativamente antigo, os estudos sugerem a realização do primeiro trabalho científico em meados de 1999. Em 2009 a IBM se apropriou do

termo e a partir daí vem se utilizando como forma de comercializar suas soluções, acabando por distorcer os conceitos seminais de *Smart Cities*. Na busca da reconstrução dos conceitos de *Smart City*, porém não deixando de considerar este viés, realizou-se uma revisão de literatura buscando elaborar um panorama das publicações relacionadas a *Smart Cities* na literatura. O que se encontrou de forma massiva segundo a compreensão dos autores, é que as tecnologias devem ser voltadas para as pessoas, no entanto na maioria das vezes não são desenvolvidas a partir de suas necessidades e sim para a resolução de problemas pontuais.

Assim, diante da problemática apresentada a presente tese objetivou desenvolver um modelo de conhecimento com foco nas pessoas e subsidiados por tecnologias como: ontologias, padrões de projeto, análise de discurso e análise de sentimento, atribuindo semântica às *Smart Cities*, e como objetivo final apresentar um mapa de trajetórias de aplicações de TICs. A utilização dessas tecnologias permeou todo o desenvolvimento do modelo, sendo um fator primordial para sua consecução.

Diante da consolidação dos constructos de *Smart Cities*, partiu-se para a elaboração do modelo de conhecimento, sendo que nesta etapa o modelo é apresentado e discutido. Para tanto, para que o modelo obtivesse consistência foi realizada a elaboração de um quadro inteligente. A elaboração deste quadro conceitual foi de fundamental importância para a definição do escopo dessa pesquisa, possibilitando a proposição de um modelo mais consistente e facilitando assim as tomadas de decisões. A constituição deste quadro se concretizou a partir do número de recorrência nos principais modelos e/ou *frameworks* estudados, foi definida as dimensões que comporiam o modelo e posteriormente, partindo das definições dos principais autores quanto essas dimensões, construímos os *constructos* que sustentam o modelo, sendo que este possui seis dimensões: Governança, Mobilidade, Economia, Qualidade de Vida, Recursos Humanos e Meio Ambiente. Referente a este modelo de conhecimento, afirma-se que o mesmo contribuiu de forma significativa para a compreensão das necessidades de um determinado segmento da sociedade em relação aos seus conhecimentos, sentimentos e necessidades. Ainda, o modelo desenvolvido a partir desses três aspectos, possibilitou uma maior compreensão a respeito das necessidades das pessoas, permitindo a proposição de trajetórias de TICs mais humanizadas.

Diante dessa discussão surgiu a necessidade do aprofundamento de métodos e técnicas que aproximassem as pessoas do modelo. Uma das necessidades identificadas foi a de se elaborar uma ontologia que

estabelecesse os limites do domínio da pesquisa em questão. Para a elaboração da ontologia utilizou-se da metodologia OntoKen e para refinar a ontologia lançou-se mão do Protégé. Durante a construção do embasamento teórico foi encontrado uma ontologia que tratava das características essenciais para o desenvolvimento de aplicações de TI para *Smart City*, no entanto um dos vieses não compreendidos por esta ontologia era a caracterização das pessoas.

Durante a discussão de cada uma das etapas do modelo ainda foi proposto o modelo de padrão de projeto inteligente e apresentado um arquétipo do que esperava-se ser a saída do modelo.

Após a definição do esperado em todas as etapas do modelo proposto, foi apresentado as discussões de como se desenvolveria o teste de viabilidade do modelo. Optou-se por especialistas de domínio da Tríplice Hélice mais a representação da sociedade civil. A investigação se deu através de questionários encaminhados eletronicamente aos representantes dos segmentos de forma intencional e aleatória. Optou-se por investigar a dimensão relativa à governança, pois os estudos demonstraram ser esta a dimensão que possui forte impacto desenvolvimento das demais dimensões.

Como forma de testar a viabilidade do modelo, questionamos os especialistas de domínio a partir de cinco grupos definidos por meio do agrupamento de indicadores propostos pelos principais autores de *Smart City*, são eles: Disponibilidade dos dados, Transparência Pública, Governo Eletrônico, Participação Pública e Relacionamento. Estes questionamentos envolveram os agentes da Tríplice Hélice mais a sociedade civil, sendo questionados sobre o seu entendimento em relação o tema governança.

Os resultados obtidos na análise dos dados apontam para a existência de poucas iniciativas relacionadas ao tema governança e que ainda não satisfazem a expectativa dos segmentos. No entanto, quando analisado os sentimentos dos especialistas, os mesmos apresentaram em diversos grupos a sensação de otimismo e ansiedade, tais sentimentos indicam a insatisfação sobre o tema abordado, no entanto existem algumas iniciativas que levam a crer em um avanço neste sentido e assim gerando o sentimento de otimismo.

A partir das análises foi possível identificar os padrões inteligentes de projetos. Os padrões identificados fazem referência principalmente às questões de conceituação e disseminação das iniciativas já existentes no município. Acredita-se que em uma segunda investigação, os padrões encontrados serão mais específicos a cada segmento. Por fim, elaborou-se o mapa com as trajetórias de aplicações de TICs as quais foram

identificadas pelos padrões inteligentes de projeto. Esses mapas são dinâmicos e devem ser alimentados sempre que novo padrão inteligente de projeto seja identificado. Neste mapa são apontadas algumas soluções relacionadas à governança, sendo assim as propostas de TICs apresentadas em relação às necessidades das pessoas foram: o desenvolvimento de um portal que disseminem as políticas e/ou ações de governança realizadas; a disseminação dos conceitos através das mídias oficiais da prefeitura; o desenvolvimento de uma aplicação *mobile* do Portal da Transparência, permitindo que o mesmo disponibilize dados de diversos formatos; a utilização de repositórios de vídeo em forma de um canal onde o tema Governo Eletrônico é uma das pautas; o desenvolvimento de um documento eletrônico que norteie a disponibilidade de dados em Florianópolis e ainda o desenvolvimento de um repositório eletrônico com os acordos firmados entre os agentes da Tríplice Hélice no intuito de proporcionar transparência e fomentar novos acordos.

A atribuição de semântica aos componentes que constituem uma *Smart City* é de fundamental importância para a delimitação do seu domínio e ainda redução de suas imprecisões conceituais, atribuindo deste modo maior confiabilidade ao modelo.

A conclusão desta tese, sem dúvida não esgota o assunto. O trabalho na verdade abre possibilidades de pesquisa para a exploração dos conceitos de *Smart Cities*, em especial com foco nas pessoas. A seguir, são apresentadas algumas sugestões para estudos futuros.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esta seção apresenta algumas das oportunidades que se vislumbram a partir da conclusão desta tese. Além da publicação de artigos científicos descrevendo a concepção do modelo de referência, bem como acerca do teste de viabilidade elaborado.

Sugere-se, inicialmente a complementação do modelo quanto à investigação nas outras dimensões propostas. Além disso, buscar implementar as trajetórias indicadas por este autor e revalidar o modelo buscando verificar alterações nos conceitos, sensações e sentimentos dos segmentos pesquisados.

Como outra forma de contribuir com o tema, sugere-se também o desenvolvimento de uma ontologia que una a ontologia das pessoas que

habitam uma Smart City com a ontologia que representa os conceitos requeridos para o desenvolvimento das aplicações de TI de uma Smart City e posterior realização de inferências nessa ontologia a fim de identificar novos padrões.

Outra oportunidade de pesquisa diz respeito a aplicar o modelo coletando dados das mídias sociais forma automatizada e realizando a análise do discurso e a análise de sentimento de forma automática na tentativa de identificar novos padrões e novas trajetórias de aplicações de TI.

Por fim, a aplicação do modelo como um todo, com o intuito de posteriormente mensurar o avanço da inteligência de uma cidade com foco nas pessoas.

As sugestões apresentadas possibilitam o desenvolvimento cada vez maior de ferramental que aproxime as pessoas e as façam cada vez mais ativas no processo de implementação e/ou desenvolvimento de uma *Smart City*. Os habitantes das cidades são as pessoas, sendo assim, as soluções devem ser desenvolvidas para elas e a partir de suas necessidades.

6.2 PUBLICAÇÕES

Ao longo da trajetória de desenvolvimento do trabalho foram realizadas as seguintes publicações e produções intelectuais:

6.2.1 Capítulos de livros

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, D. F.; GONÇALVES, Alexandre L.; GAUTHIER, F. O. Criatividade e inovação tecnológica: uma análise bibliométrica. In: Vania Ribas Ulbricht; Tarcísio Vanzin; Andreza Regina Lopes da Silva; Cláudia Regina Batista. (Org.). Contribuições da criatividade em diferentes áreas do conhecimento. 1ed.São Paulo: Pimenta Cultura, 2013, v., p. 141-164.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; WOSZEZENKI, C. Portais como ferramenta de Gestão do Conhecimento em Governo Eletrônico: uma avaliação dos portais dos Institutos Federais do Estado de Santa Catarina. In: Hamilcar Boing; Gertrudes Aparecida Dandolini; João Artur De Souza; Alexandre Leopoldo Gonçalves. (Org.). Cadernos de Pesquisa em Inovação: as novas tecnologias e as tendências

em inovação. Led. Florianópolis, SC: PPGEGC/UFSC, 2013, v. 1, p. 151-183.

6.2.2 Artigos publicados em revistas

WOSZEZENKI, C.; FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; STEIL, A. V.; DANDOLINI, G.; SOUZA, J. A. O Twitter como objeto de investigação empírico-quantitativa: uma revisão bibliométrica. *Espacios (Caracas)*, v. 34, p. 1, 2013.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; GONÇALVES, Alexandre L.; GAUTHIER, F. O.; SELL, Denilson. Microformatos: conceitos, princípios e aplicações. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, v. 1, p. 9-29, 2012.

6.2.3 Trabalhos apresentados em eventos

ANDERLE, Daniel Fernando; FREITAS JUNIOR, Vanderlei; GAUTHIER, F. A. O. A utilização da tecnologia da informação nas smartcities um estudo bibliométrico. In: CIKI - Congresso Internacional do Conhecimento e Inovação, 2013, Porto Alegre - RS. Anais do 3º Congresso Internacional do Conhecimento e Inovação. Florianópolis, SC: UFSC, 2013. v. 1. p. 577-592.

ANDERLE, Daniel Fernando; GAUTHIER, Fernando O.; TODESCO, J. L. Influência interdisciplinar das TICs no desenvolvimento das Smart Cities. In: Simpósio Internacional sobre Interdisciplinaridade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão - Região Sul, 2013, Florianópolis. SIIPE - Sul Simpósio Internacional sobre Interdisciplinaridade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão Região Sul, 2013. p. 1-16.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; GONÇALVES, Alexandre L.; GAUTHIER, F. O.; SELL, Denilson . Aplicações semânticas baseadas em microformatos. In: 5º ONTOBRAS e 7º MOST, 2012, Recife - PE. Ontobras / Most 2012 - Anais. Recife - PE: UFPE, 2012. v. 1. p. 201-206.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; SANTOS, J. L. S.; STEIL, A. V. Engenharia do Conhecimento como suporte aos processos de Aprendizagem Organizacional. In: Congresso

Brasileiro de Informática na Educação, 2012, Rio de Janeiro. Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; ANDERLE, Daniel Fernando; SANTOS, J. L. S.; STEIL, A. V. Métodos de Engenharia do Conhecimento no Contexto da Aprendizagem Organizacional: uma revisão bibliométrica. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 2012, Bauru, SP. Anais - SIMPEP, 2012.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; WOSZEZENKI, C.; CONSONI, D. P.; ANDERLE, Daniel Fernando. A Gestão do Conhecimento nos Institutos Federais do Estado de Santa Catarina. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 2012, Bauru, SP. Anais - SIMPEP. Bauru, SP, 2012.

6.3.4 Artigos aceitos para publicação

FREITAS JUNIOR, Vanderlei; WOSZEZENKI, Cristiane; ANDERLE, Daniel Fernando; SPERONI, Rafael; NAKAYAMA, Marina Keiko. Pesquisa científica e tecnológica. **Espacios**. Caracas, Venezuela, 2014.

REFERÊNCIAS

"**constructo**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008- 2013. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/DLPO/constructo> > Acesso em: 11 de dez. 2016

"**ontologia**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/dlpo/ontologia>> Acesso em: 09 de dez. 2016.

ABRAMOVICH, A. *Human experience representation via upper level ontologies. Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, [Proceedings...] [S. l.]: [s. n.], 2005. p. 187-190, 2005.

ALAWADHI, S.; SCHOLL, H. J. Aspirations and Realizations: The Smart City of Seattle. 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-46). Anais. Wailea, HI, USA: IEEE Computer Society, 2013.

ALEXANDER, C . A. *Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, USA, 1977. p. 1216.

ALMEIDA, M. da C., CARVALHO, E. de A. Educação e Complexidade: Os sete saberes e Outros Ensaios. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ALMEIDA, M; BAX, M. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. Revista Ciência da Informação, 32(3), 2003.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. An introduction to management science: quantitative approaches to decision making. 6 ed., USA: West Publishing, 1991.

ASENDORPF, J. B. *Psychologie der Persönlichkeit*. Berlin: Springer, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO/IEC 38500:2009 - Governança corporativa de tecnologia da informação. Esta Norma oferece princípios para orientar os dirigentes das organizações (incluindo proprietários, membros do conselho de administração, diretores, parceiros, executivos seniores ou similares) sobre o uso eficaz, eficiente e aceitável da Tecnologia de Informação (TI) dentro de suas organizações. 2009b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO/IEC 37120: 2014 - Desenvolvimento sustentável de comunidades - indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, 2014.

AUDY, J. L. N et al. TECNOPUC: Uma proposta de habitat de inovação para Porto Alegre. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2002. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/agt/tecnopuc/downloads/anprotec2002.pdf>>. Acesso em 18 de jan. 2017.

AZEVEDO, J.. Metodologias qualitativas: análise do discurso. Metodologias qualitativas para as ciências sociais: instituto de sociologia da faculdade de letras. Porto: Universidade do Porto, p. 107-114, 1998.

BARBOSA, et al. Governança em TI: CobiT. Revista científica eletrônica de administração. nº 19, 2011.

BATTY M. et al. Smart cities of the future. Eur. Phys. J. Special Topics 214, p.481–518, 2012.

BECKER, K.; TUMITAN, D. Introdução à Mineração de Opiniões: Conceitos, Aplicações e Desafios. Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, 2013.

BERLIM, J. B. Análise de ferramentas de mineração de opinião para aplicação em redes sociais. 2015.

BERRY, C. R.; GLAESER, E. L. The divergence of human capital levels across cities. Papers in Regional Science 84 (3), p.407–444, 2005.

BOCCHINO, L. O. Proteção Legal do Conhecimento Organizacional: uma abordagem de padrões de projeto, Tese/ UFSC, Florianópolis, 2012. p. 232

BRACHMAN, R. J.; LEVESQUE, H. J. Knowledge representation and reasoning. Morgan Kaufmann Publishers, 2004.

BRANDÃO, A. A. F.; LUCENA, C. J. P. de. Uma Introdução à Engenharia de Ontologias no contexto da Web Semântica. PUC-RioInf, 2002.

BRASIL. (IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População residente segundo as unidades da federação. 2014. Disponível em:
<<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=98&data=28/08/2014>> Acesso em: 08 de jan. 2016.

BRIGGS, A.; BURKE, P. Uma história, social da mídia: de Gutemberg à Internet. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2006. 375 p.

CADBURY, A.. Cadbury report: The financial aspects of corporate governance. Tech rept, HMG, London, 1992.

CARAGLIU, A; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart City in Europe. Serie Research Memoranda, 2011.

CARVALHO, Marisa Araújo et al. Framework conceitual para ambiente virtual colaborativo das comunidades virtuais de prática nas universidades no contexto de e-Gov. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2013.

CASTELLANOS P. L. Epidemiologia, saúde pública, situação de saúde e condições de vida: considerações conceituais, p. 31-76. In RB Barata (org.). Condições de Vida e Situação de Saúde. Saúde Movimento, 4. Abrasco, Rio de Janeiro, 1997.

CECI, F. Um modelo baseado em casos e ontologia para apoio à tarefa intensiva em conhecimento de classificação com foco na análise de sentimentos / Flávio Ceci; orientador, Alexandre Leopoldo Gonçalves ;

coorientador, Roberto Carlos dos Santos Pacheco. - Florianópolis, SC, 2015. 211p.

Centre for cities. Smart Cities, 2014. Disponível em: <<http://www.centreforcities.org/wp-content/uploads/2014/08/14-05-29-Smart-Cities-briefing.pdf>> Acesso em: 03 mai. 2016.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, Gabriela Cardozo. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012.

COHEN, B. The Top 10 Smart Cities On: The Planet Crunching a list of variables about innovation and sustainability, we rank the world's smartest cities, from New York to Hong Kong (and with an unexpected winner). 2012. Disponível em: <<http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>> Acesso em 02 de out. 2014.

COHEN, B. What exactly is a smart city? 2012. Disponível em: <<http://www.fastcoexist.com/1680538/whataxactly-is-a-smart-city>> Acesso em: 04 de mai. 2016.

COMMISSION ON GLOBAL GOVERNANCE. Our global neighborhood: Report of the Commission on Global Governance. Oxford, UK: Oxford University Press, 1995.

DA SILVA, A. W. L. Governança de sistemas de indicadores de sustentabilidade em processos de Avaliação Ambiental Estratégica sob mediação da Gestão do Conhecimento. 2014. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

DA SILVA, W. M., ALVARO, A., TOMAS, G. H., AFONSO, R. A., Dias, K. L., & Garcia, V. C. (2013, March). Smart cities software architectures: a survey. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 1722-1727). ACM.

DAVENPORT, T. *Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities*. Boston: Harvard Business Publishing Corporation, 2014. 229 p. de jan. 2016.

DINIZ, E. Governabilidade, Democracia e Reforma do Estado: Os Desafios da Construção de uma Nova Ordem no Brasil dos Anos 90. In: DADOS – Revista de Ciências Sociais. Rio de Janeiro, volume 38, nº 3, p. 385-415, 1995.

DIRKS, S.; KEELING, M. A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. IBM Institute for Business Value. 125 June, 2009. Disponível em: <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/ibm_podcast_smarter_cities.pdf>. Acesso em: 10 de mar. 2014.

DO AMARAL, Roberto Rogério. A arquitetura da liderança nos parques científicos e tecnológicos da Catalunha: uma abordagem estratégica. 2014. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

EINEMANN, E.; PARADISO, M. Digital cities and urban life: a framework for international benchmarking. In: Proceedings of the winter international symposium on Information and communication technologies. Trinity College Dublin, p. 1-6. 2004.

DOBBS, R.. Global forces breaking all the trends, Public Affairs, 2011.

EITERER, L, H. O método da análise do discurso. Disponível em <<http://lheiterer.blogspot.com.br/2008/07/o-mtodo-da-anlise-do-discurso.html>>. Acesso em 10 de fev. 2017.

ETZKOWITZ, H. Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, p 207, 2009.

ETZKOWITZ, H. The new visible hand: an assisted linear model of science and innovation policy. Science & Public Policy (SPP), v. 33, n. 5, p. 310-320, 2006.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and ‘Mode 2’ to a triple helix of

universityindustry-government relations. *Research Policy*, vol. 29, p. 109-123, 2000.

FALCONER, G.; MITCHELL, S. *Smart City Framework: A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities*. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2012.

FERNANDES, A. A; DE ABREU, V. F. *Implantando a Governança de TI: da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços*. 4 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FERNANDES, C. A. *Análise do discurso: Reflexões introdutórias*. São Carlos: Editora Claraluz, 2008.

FERREIRA, E. de B. A. *Análise de sentimento em redes sociais utilizando influência das palavras*. 2010. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

FISCHER, R. M. B.. *Foucault e a Análise do discurso em educação*. Porto Alegre: UFRGS, 1996.

FLORIDA, R. *Cities and the Creative Class*. *City & Community*, 2003.

FOWLER, M. *Padrões de Arquitetura de Aplicações Corporativas*. Tradução Acauan Fernandes. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FREITAS Junior, V. *Modelo de conhecimento para representação semântica de indicadores / Vanderlei Freitas Junior ; orientador, Alexandre Leopoldo Gonçalves ; coorientador, Roberto Carlos dos Santos Pacheco*. - Florianópolis, SC, 2014. 100 p.

GAMMA, E. et al. *Padrões de projeto [recurso eletrônico] : soluções reutilizáveis de software orientado a objetos*. Tradução Luiz A. Meirelles Salgado. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Bookman, 2007.

GAMMA, E. et al. *Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GARTNER. Big Data. IT Glossary [20--]. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>>. Acessado em: 25 de set. 2016.

GIFFINGER, R. et al. Smart cities: ranking of european medium-sized cities, 2007. Disponível em: <<http://www.smart-cities.eu>> Acesso em: 02 de out. 2014.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GÓMEZ-PÉREZ, A. Ontological engineering: a state of the art. British Computer Society, Londres, Inglaterra, v. 2, p. 33 – 43, 1999.

GONDIM, S.M. G. et al. O discurso, a análise de discurso e a metodologia do discurso do sujeito coletivo na gestão intercultural. Cadernos gestão social, v. 2, n. 1, p. 9-26, 2009.

GUARINO, N. Understanding, building and using ontologies. International Journal of methodology. MIT Press: Cambridge, 2002.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and KBs, towards a terminological clarification. In: MARS, N. (Ed.). Towards a Very Large Knowledge Bases; Knowledge Building and Knowledge Sharing. [S.l.]: IOS Press, p. 25-32, 1995.

GUEDES, V. L. S., BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. VI CINFORM – Encontro Nacional de Ciência da Informação. Bahia. 2005.

GUEMBAROVSKI, R. H. Um Modelo de Referência Orientado ao Conhecimento para o Processo de Planejamento de Sistemas de Distribuição de Média Tensão. 2014. f. Tese de Doutorado - Departamento de Engenharia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

GUIZZARDI, G. Desenvolvimento para e com reuso: Um estudo de caso no domínio de vídeo sob demanda. Master's thesis, Universidade Federal do Espírito Santo, 2000.

HALL, R. E. The Vision of A Smart City. Presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop Paris, France September 28, 2000.

Hitachi Group Sustainability Report. Value Creation for a sustainable society. 2013. Disponível em: <<http://www.hitachi.com/csr/download/pdf/csr2013e.pdf> > Acesso em: 15 de nov. de 2015.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? City 12 (3), p. 303–320, 2008.
http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=35
 Acesso em 30 de dez. 2017.
 Human and Computer Studies, 1997.

INTERNATIONAL STANDARD ISO 37120:2014. Sustainable development of communities — Indicators for city services and quality of life - Développement durable des collectivités — Indicateurs pour les services urbains et la qualité de vie, 2014.

JIM, J.; GUBBI, J.; MARUSIC, S. An Information Framework for Creating a Smart City Through Internet of Things. IEEE Internet of Things Journal, vol. 1, no. 2, 2014.

KANAVOS, P.; ANGELIS, A. Multiple Criteria Decision Analysis for Value Based Assessment of New Medical Technologies: A Conceptual Framework. 2013. Disponível em: <http://www.lse.ac.uk/LSEHealthAndSocialCare/pdf/LSEHealthworkingpaperseries/LSEH-WP33_final.pdf> Acesso em: 03 de dez. 2015.

KASABOV, N. K. Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering. Ed. The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, 1996.

KOED. International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development. 2014. Disponível em: <<http://www.keod.ic3k.org> >. Acesso em 10 set. 2014.

KOMNINOS, N. et al. Smart city ontologies: Improving the effectiveness of smart city applications. Journal of Smart Cities, vol.1(1),

2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18063/JSC.2015.01.001>>
Acesso em: 03 de fev. 2016.

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1, 337–355, 2009.

LIMA, C. A. R.; CALAZANS, J. de H. C. Pegadas Digitais: “Big Data” e informação estratégica sobre o consumidor. *Performances Interacionais e Mediações Sociotécnicas Salvador*. 2013.

LIU, B. Sentiment analysis and opinion mining: Synthesis Lectures on Human Language Technologies. [s.i.]: Morgan & Claypool Publishers, 2012. 168 p.

LIU, B. Sentiment analysis and subjectivity .A chapter in *Handbook of Natural Language Processing*, Second edition. 2010.

MAHIZHMAN, A. Smart cities - The Singapore case. *Cities*, Vol. 16, No. 1, pp. 13–18, 1999.

MANYIKA, J. et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011.

MCTI. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: balanço das atividades estruturantes 2011*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012.

MENDONÇA, M. A. A.; LIMA, D. G.; SOUZA, J. M. de. Cooperação entre Ministério da Defesa e COPPE/UFRJ: uma abordagem baseada no Modelo Triple Helix III. In: NEGRI, J. A. de; KUBOTA, L. C. (editores). *Políticas de incentivos à inovação tecnológica no Brasil*. Brasília: IPEA, 2008.

MEULEMAN, L. Governance and the usability of knowledge for policymakers. In: in't VELD, Roeland J. (Ed.). *Knowledge Democracy: consequences for Science, Politics, and Media*. Heidelberg: Springer, p. 202-214, 2010.

- MINAYO, M. C. de S.; HARTZ, Z. M. de A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Ciênc saúde coletiva*, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.
- MINDLIN, S. E. A governança de fundações e institutos empresariais: um estudo exploratório. 2009. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MONTEIRO, O. L. D. Aplicação de padrões de projeto no desenvolvimento de frameworks: um estudo de caso. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Florianópolis, 2002.
- MORAIS, E. A. M.; AMBROSIO, A. P. L. Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens. Technical Report - INF_001/07 - Relatório Técnico - December, 2007.
- NAM, T.; PARDO, T. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*. ACM, 2011.
- NUNAMAKER JR, J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. Systems development in information systems research. *Journal of Management Information Systems [S.I.]*, v. 6, n. 4, p. 89-106, 1990.
- ODENDAAL, N. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Comput., Environ. and Urban Systems* 27 585–607, 2003.
- PANG, B.; LEE, L. Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*. Vol 2, p. 1 - 135, 2008.
- PERERA, C.; et al. Sensing as a Service Model for Smart Cities Supported by Internet of Things. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 2013.
- PINHEIRO DE LIMA, E.; LEZANA, A. G. R. Desenvolvendo um framework para estudar a ação organizacional: das competências ao

modelo organizacional. Revista Gestão e Produção, São Carlos, Brasil, v. 2, n. 2. p 177-190. 2005.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? Journal of Documentation, [s. l.], v. 25, n.4, p. 348-349, 1969.

PROTÉGÉ. What is Protégé? Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/overview>>. Acesso em: 20 de Nov. 2016.

RAMALHO, João Luís Barbosa Ribeiro. Smart Cities-Fazer uma Avaliação do Estado da Arte do Conceito e Hierquizar, Com Base Numa Metodologia de Decisão, as Medidas a Implementar no Território de Intervenção da Energia. 2015.

RAMOS, C. M. Uma iniciativa de smart city : o estudo de caso do Centro Integrado de Comando de Porto Alegre / Cristiano Ramos Moreira. Porto Alegre, 2015. 138 f.

RAUTENBERG, S. Modelo de conhecimento para mapeamento de instrumentos da gestão do conhecimento e de agentes computacionais da engenharia do conhecimento baseado em ontologias. 2009. 238 f. Tese de Doutorado (Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RAUTENBERG, S.; et al. Ferramenta OntoKEM: uma contribuição à ciência da informação para o desenvolvimento de ontologia. Perspectivas em Ciência da Informação. V. 15, n. 1, p. 239/258. Jan/Abr, 2010.

REIS, J. C. S et al. Uma abordagem multilíngue para análise de sentimentos. In: IV Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2015). 2015.

REIS, V. 6 Software, 2013. Disponível em <<http://analise1discurso1online.pbworks.com/w/page/54169027/6%20Software>>. Acesso em: 25 de jan. 2017.

RIOS, P. Creating “the smart city”.2008. Disponível em: <http://dspace.udmercy.edu:8080/dspace/bitstream/10429/20/1/2008_rios_smart.pdf> Acesso em 05 de jun. 2016.

RISING, L. Customer Interaction Patterns. - Linguagens de Programação Design Padrão 4, Harrison, NB, B. Foote, H. Rohnert, eds., Addison-Wesley, 2000. RISING, Linda. The Benefit of Patterns. IEEE Computer Society, Volume: 27, p. 15, 2010.

RUIZ, I.; TIGRE, A. Smart Cities além da tecnologia: gestão e planejamento para inovação urbana Cidades Inteligentes e mobilidade urbana. Caderno FGV, 2014.

SALM JÚNIOR, J. F. Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto [tese] / José Francisco Salm Júnior ; orientador, Roberto Carlos dos Santos Pacheco. - Florianópolis, SC, 2012. 303 p.: il., graf

SANTOS, L. M. Protótipo para mineração de opinião em redes sociais: estudo de casos selecionados usando o twitter. 2010. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SARTORI, R. Governança em Agentes de Fomento dos Sistemas Regionais de CT&I. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 227, 2011.

SCHREIBER, G. et al. Knowledge engineering and management: the commonKADS methodology. MIT Press: Cambridge, 2002.

SHEHABUDDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Representing and approaching complex management issues: part 1 – role and definition. Working Paper UC, Cambridge, 2000.

SOUZA, Flávio Joaquim. Bases de dados e Engenharia do Conhecimento. 1999.

SPERONI, R. de M. Modelo de Referência para Indicadores de Inovação Regional Suportados por Dados Abertos. Tese – Florianópolis, SC, 2016. 233p.

STEVENTON, A., WRIGHT, S., Intelligent spaces: The application of pervasive ICT. London, Springer, 2006.

STREITZ, N. A. Smart Cities, Ambient Intelligence and Universal Access. Universal Access in Human-Computer Interaction: Context Diversity, Pt 3, p. 425-432, 2011.

TODESCO, J. L.; et al. ontoKEM: A web tool for ontologies' construction and documentation. International Conference on Information & Knowledge Engineering, 2009; IKE 09. Las Vegas: 1-19 p. 2009.

TOMAS, G. H. R. P. Uma arquitetura para cidades inteligentes baseada na internet das coisas. Recife, 109f, 2014.

TOPPETA, D. The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, “Livable”, Sustainable Cities. The Innovation Knowledge Foundation, 2010 Disponível em: <http://www.thinkinnovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf> Acesso em: 01 de mar. 2015.

TOSTA, K. C. B. T.. A universidade como catalisadora da inovação tecnológica baseada em conhecimento. 2012. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

TWITTER. Disponível em: < <https://blog.twitter.com/pt/2011/200-milhoes-de-tweets-por-dia>> Acesso em: 30 de jun. 2016.

United States of America. United Nations (UN). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, New York, United Nations, 2014. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>> Acesso em: 06 jan. 2014.

United States of America. United Nations (UN) (2015). Sustainable Cities, 2015. Disponível em: <<http://www.un.org/en/sustainablefuture/cities.asp#stories>> Acesso em 06 jan. 2014.

Uschold, M., Gruninger, M. A Framework for Understanding and Classifying Ontology Applications. 1999. Disponível em: <<http://sunsite.informatik.rwthachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-18/11-uschold.pdf>> Acesso em: 01 de dez. 2016

VAN ZEIJL-ROZEMA, A; CÖRVERS, R; KEMP, R; MARTENS, P. Governance for sustainable development: a framework. *Sustainable Development*, v.16, p.410-421, 2008.

VARGAS, Milton. *Metodologia da pesquisa tecnológica*. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1985.

WASHBURN, D. et al. Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO . Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.,2010. Disponível em: <http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf> Acesso em: 02 de out. 2014.

WASHBURN, D. et al. Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc. 2010. Disponível em: <http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf>Acesso em: 18 de ago. 2015.

WATERMAN, Donald A. *A Guide to expert system*. Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1986.

WAZLAWICK, R. S. Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA, Macaé*, v. 6, p. 3 -10, 2010.

WEILL, P.; ROSS, J. W. *IT Governance on One Page*. CISR Working Paper No. 349 – SLOAN Working Paper 4516-04. Research Article. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, Massachusetts. November, 2004.

ZANELLA, A. et al. Internet of Things for Smart Cities. *iee internet of things journal*, vol. 1, n. 1, 2014.

ZHANG. X. *Smart Cities Benchmarking in China*. Technology (MIIT), China 2012.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v.23, n.68, p.97-107, 2008.

ANEXOS

DIMENSÃO - GOVERNANÇA

Prezado(a):

Este é um questionário para coleta de dados de uma investigação desenvolvida pelo doutorando Daniel Fernando Anderle do programa de pós graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento intitulado “MODELO DE CONHECIMENTO PARA REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DE SMART CITIES COM FOCO NAS PESSOAS”. Seu propósito é coletar informações sobre as percepções acerca de uma das dimensões das Smart Cities nomidada de Governança. Pedimos que colabore conosco respondendo as questões conforme as orientações prestadas. Qualquer dúvida, solicite informações.

Obrigado!

Doutorando do PPEGC

*Obrigatório

GÊNESE DAS QUESTÕES

As questões possuem suporte nos frameworks de autores como: Giffinger et al. (2007), Cohen (2011), ISO 37120:2014 (2014) e Dirks e Keeling (2009). Esses autores, propuseram no contexto de Governança, fatores e indicadores que suportam essa dimensão. No entanto, para fins de pesquisa, agrupamos esses fatores e/ou indicadores em 4 grupos que a literatura nomina como fundamentais para o desenvolvimento da Governança em um cidade candidata a Smart City. São eles: Participação pública, Governo eletrônico, Disponibilização de dados e Interações com os segmentos da sociedade. Para tanto, foi adicionado questões que buscam analisar sua concepção quanto ao contexto geral de Governança. Cada um dos grupos possuem o objetivo de identificar os seguintes quesitos: conhecimento prévio em relação ao grupo, grau de importância na sua concepção, analisar o conhecimento em relação a ações e/ou políticas existentes na

cidade, grau de satisfação em relação a essas ações e/ou políticas e uma análise da opinião em relação ao tratamento dispensado a esse grupo pelos gestores nos últimos anos.

1- Qual segmento da sociedade você representa? *

Marcar apenas uma opção.

- Academia
- Empresa
- Governo
- Sociedade Civil

CONCEITOS DE GOVERNANÇA

1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "Governança"? *

2 - Defina o de grau de importância para o desenvolvimento de políticas/ações relacionadas a governança no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a Governança no município de Florianópolis? Se sim, quais?

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações de Governança desenvolvidas no município de Florianópolis? *

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado a Governança nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "participação pública"? *

2 - Defina o de grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a participação pública no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a participação pública no município de Florianópolis? Se sim, quais? *

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a participação pública desenvolvidas no município de Florianópolis? *

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "participação pública" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

TRANSPARÊNCIA PÚBLICA

1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "transparência pública"? *

2 - Defina o de grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a transparência pública no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a transparência pública no município de Florianópolis? Se sim, quais? *

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a transparência pública desenvolvidas no município de Florianópolis? *

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "transparência pública" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

GOVERNO ELETRÔNICO

1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "governo eletrônico"?

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a governo eletrônico no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a governo eletrônico no município de Florianópolis? Se sim, quais? *

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a governo eletrônico desenvolvidas no município de Florianópolis?

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "governo eletrônico" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

DISPONIBILIDADE DE DADOS

É ação de disponibilizar os dados em diferentes formatos. Dados como os relacionados a salários, gastos públicos, movimentações financeiras, divulgação de orçamentos, licitações, fechamentos e cancelamentos de contratos. E dados estatísticos como a participação das mulheres na vida pública, rankings de corrupção entre outros. .

1 - Qual o seu entendimento em relação ao termo "disponibilidade de dados"? *

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a disponibilidade de dados no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a disponibilidade de dados no município de Florianópolis? Se sim, quais? *

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações relacionadas a disponibilidade de dados desenvolvidas no município de Florianópolis? *

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema "disponibilidade de dados" nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

RELACIONAMENTO ENTRE ATORES DA TRÍPLICE HÉLICE

O conceito de Tríplice Hélice desenvolvido por Leydesdorff e Etzkowitz surgiu na década de 90 trazendo uma abordagem sistêmica sobre o tema inovação. Os autores colocam que esta é oriunda da relação entre universidades, empresa e governo.

1 - Qual o seu entendimento em relação a tríplice hélice e o seu relacionamento? *

2 - Defina o grau de importância para o desenvolvimento de políticas e/ou ações relacionadas a o aumento da sinergia entre os atores da trílice hélice no município de Florianópolis. *

Marcar apenas uma opção.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente
- Pouco importante
- Sem importância alguma

3 - Você possui conhecimento de políticas e/ou ações desenvolvidas em relação a melhoria de comunicação entre os atores da trílice hélice no município de Florianópolis? Se sim, quais? *

4 - Qual o grau de satisfação em relação as políticas e/ou ações existentes acerca do tema que trata da relação entre os atores da trílice hélice desenvolvidas no município de Florianópolis? *

Marcar apenas uma opção.

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

5 - Qual sua opinião em relação ao tratamento dispensado ao tema que trata do relacionamento entre os atores da trílice hélice nos últimos 12 anos no município de Florianópolis? *

Powered by



Suporte ao leitor de tela ativado.

APENDICE A**ONTOLOGIA****habitantes_smart_city****DOCUMENTO****Perguntas de Competência****(versão 1.0)****03-02-2017****1) Como essas pessoas são identificadas em uma cidade?****Termos Sugeridos:** Habitantes**Relações Sugeridas:****2) Como os habitantes de uma cidade podem ser classificados?****Termos Sugeridos:** Características_Socioeconômicas;
Segmento**Relações Sugeridas:** pertenceSegmento;
possuiCaracterística**3) Quais as características socioeconômicas desejáveis para uma cidade candidata a Smart City?****Termos Sugeridos:** Escolaridade; Estado_Civel; Idade;
Localizacao; Ocupacao; Origem; Renda; Sexo**Relações Sugeridas:** temEscolaridade; temEstadoCivil;
temIdade; temLocalização; temOcupação; temOrigem;
temRenda; temSexo**4) Quais os segmentos que podem promover uma transformação de uma cidade convencional para uma Smart City?****Termos Sugeridos:** Academia; Empresa; Governo;
Sociedade**Relações Sugeridas:** pertenceSegmento**5) Quais são os maiores beneficiados com as melhorias em uma cidade?**

Termos Sugeridos: Pessoas

Relações Sugeridas:

APENDICE B

ONTOLOGIA

habitantes_smart_city

DOCUMENTO

Dicionário de Classes

(versão 1.0)

03-02-2017

1) Academia

Propriedades:

Relações: pertenceSegmento; [Habitantes]
pertenceSegmento; [Habitantes] possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

2) Características_Socioeconômicas

Propriedades:

Relações: temEstado_civel; temIdade; temLocalizacao;
temOcupacao; temOrigem; temRenda; temSexo;
[Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

3) Empresa

Propriedades:

Relações: pertenceSegmento; [Habitantes]
pertenceSegmento; [Habitantes] possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

4) Escolaridade

Propriedades: temEscolaridade

Relações: [Características_Socioeconômicas]
temEstado_civel; [Características_Socioeconômicas]
temIdade; [Características_Socioeconômicas]

temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
 temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
 [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

5) Estado_Civel

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
 temEstado_civel; [Características_Socioeconômicas]
 temIdade; [Características_Socioeconômicas]
 temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
 temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
 [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

6) Governo

Propriedades:

Relações: [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

7) Habitantes

Propriedades:

Relações: pertenceSegmento; possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

8) Idade

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
 temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas]
 temIdade; [Características_Socioeconômicas]
 temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
 temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
 [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

9) Localizacao

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
 temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas]
 temIdade; [Características_Socioeconômicas]
 temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
 temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
 [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

10) Ocupacao

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
 temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas]
 temIdade; [Características_Socioeconômicas]
 temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
 temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
 temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
 [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
 possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

11) Origem

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas]
temIdade; [Características_Socioeconômicas]
temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
[Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

12) Pessoas

Propriedades:

Relações:

Restrições:

Instancias:

13) Renda

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas]
temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas]
temIdade; [Características_Socioeconômicas]
temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas]
temOcupacao; [Características_Socioeconômicas]
temOrigem; [Características_Socioeconômicas]
temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo;
[Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

14) Segmentos

Propriedades:

Relações: [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes]
possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

15) Sexo

Propriedades:

Relações: [Características_Socioeconômicas] temEstado_civil; [Características_Socioeconômicas] temIdade; [Características_Socioeconômicas] temLocalizacao; [Características_Socioeconômicas] temOcupacao; [Características_Socioeconômicas] temOrigem; [Características_Socioeconômicas] temRenda; [Características_Socioeconômicas] temSexo; [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes] possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

16) Sociedade

Propriedades:

Relações: [Habitantes] pertenceSegmento; [Habitantes] possuiCaracterística

Restrições:

Instancias:

17) Thing

Propriedades:

Relações:

Restrições:

Instancias: