

UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UM ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES HUMANAS E
INTELIGENTES SOB A PERSPECTIVA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

JAIR GUSTAVO DE MELLO TORRES

SÃO PAULO

2020

**UM ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES HUMANAS E
INTELIGENTES SOB A PERSPECTIVA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS
CAMPOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Paulista - UNIP, para obtenção do título de
Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

Área de Concentração: Gestão de Sistemas de Operação

Linha de Pesquisa: Redes de Empresas e Planejamento da Produção

Projeto de Pesquisa: Aspectos gerenciais e humanos do conceito de
qualidade e suas aplicações na realidade prática II

**JAIR GUSTAVO DE MELLO TORRES
SÃO PAULO**

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Torres, Jair Gustavo de Mello.

Um estudo sobre o desenvolvimento de Cidades Humanas e Inteligentes sob a perspectiva do município de São José dos Campos / Jair Gustavo de Mello Torres. - 2020.

214 f. : il. color. + CD-ROM.

Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2020.

Área de concentração: Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto.

1. Cidades Inteligentes. 2. Cidades Humanas. 3. Mobilidade.
4. QFD. 5. *World Café*. I. Costa Neto, Pedro Luiz de Oliveira (orientador).
II. Título.

JAIR GUSTAVO DE MELLO TORRES

**UM ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES HUMANAS E
INTELIGENTES SOB A PERSPECTIVA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Paulista - UNIP, para
obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Pedro Luiz Oliveira Costa Neto – UNIP

Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis – UNIP

Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves – UNIP

Prof. Dra. Polise Moreira De Marchi – FAAP

Prof. Dr. Marcelo Schneck de Paula Pessoa – USP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha amada esposa Nadielle, à minha filha do coração Aimee, aos meus queridos pais Jair e Vera Lúcia, à minha irmã Bruna, ao meu cunhado Leandro, ao meu sobrinho Bento, aos meus avós Ademar (in memoriam), Lázara, Teresa e Aristides (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me iluminou nessa longa jornada e me concedeu saúde e sabedoria.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto por todo apoio e paciência. Seus ensinamentos foram fundamentais nessa trajetória. Sentirei falta dos momentos das orientações, sempre com uma mistura de orientações técnicas e orientações para a vida.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIP, o que faço nas pessoas dos Profs. Dr. Oduvaldo Vendrametto e Dr.^a Irenilza de Alencar Nääs.

A todos os professores que tive durante toda a minha vida escolar. Um Doutorado é construído por anos de estudo, dedicação e pelo apoio de muitos.

À minha amada esposa Nadielle, em quem encontrei o amor, o apoio e a energia para mais esta conquista. À minha filha do coração Aimee, nosso orgulho e motivação.

Aos meus pais Jair e Vera Lúcia, que sempre me ensinaram o valor da Educação e nunca mediram esforços para proporcionar a melhor educação para seus filhos. Agradeço o apoio, o incentivo e a paciência nessa longa jornada.

À minha irmã Bruna e ao meu cunhado Leandro, por abrirem as portas de sua casa em São Paulo sempre quando precisei. Agradeço os vários documentos que buscaram ou levaram na UNIP nesses anos. E ao meu sobrinho Bento pelo seu pequeno grande apoio.

Aos funcionários da UNIP Bacelar, em especial à Márcia Nunes, pela enorme apoio, respeito e incentivo.

Aos colegas da turma do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pela parceria, em especial à minha amiga Neusa Maria de Andrade, uma parceira desde o dia do nosso processo seletivo para o Programa.

Agradeço ao Senac São Paulo e também à UNIP por todo apoio e pelo suporte financeiro sob a forma de bolsa de estudos para a realização desse Doutorado.

EPÍGRAFE

“O que é a cidade, senão as pessoas?”

William Shakespeare

RESUMO

Torres, Jair G. M. (2019). - **Um estudo sobre o desenvolvimento de Cidades Humanas e Inteligentes sob a perspectiva do município de São José dos Campos.** (Tese de Doutorado). Universidade Paulista – UNIP, São Paulo, Brasil.

Pela primeira vez na história da humanidade a maioria da população global vive nas cidades. Embora representem apenas 2% da superfície do mundo as áreas urbanas consomem mais de 70% do total dos recursos mundiais. As cidades desempenham um papel primordial nos aspectos sociais, ambientais e econômicos em todo o mundo. Como consequência do rápido crescimento demográfico, as cidades estão enfrentando desafios inéditos na gestão, como por exemplo, a mobilidade urbana. A preocupação com a “inteligência” na gestão das cidades é particularmente óbvia na América Latina, porque é uma das regiões mais urbanizadas do mundo. O conceito de Cidade Inteligente é cada vez mais popular na literatura científica e nas políticas internacionais. Para entender esse conceito é importante reconhecer por que as cidades são consideradas elementos-chave para o futuro. No presente trabalho são apresentados artigos que incluíram uma revisão de literatura e estudos de caso em suas metodologias, tendo sido abordados aspectos de gestão de cidades, onde se aplica os conceitos de Cidades Humanas e Inteligentes. Tornou-se evidente durante as pesquisas que há poucos projetos de Cidades Inteligentes que colocam de forma efetiva e contundente o cidadão no centro de todo o processo de planejamento. Foram estudados temas relevantes relacionados à gestão das cidades, como: conceitos e definições de Cidades Inteligentes, Cidades Digitais, Cidades Inclusivas, Cidade Sustentáveis, gestão do conhecimento, formas de participação e engajamento do cidadão, comunidades inteligentes, modelos de maturidade, necessidades do cidadão, serviços, qualidade e empreendedorismo, possibilitando propor o uso de metodologias centradas no usuário. Para tanto, este estudo sugere o uso de procedimentos centrados no cidadão, como os métodos *World Café* e o *Quality Function Deployment* (QFD), nos processos de gestão municipal e em projetos de Cidades Inteligentes, na busca pela inovação nos processos de gestão existentes nos governos municipais, integrando e interagindo o capital intelectual, cultura local e as novas tecnologias existentes, assim como as que virão a existir, proporcionando o pleno desenvolvimento de uma Cidade Inteligente.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes; Cidades Humanas; Mobilidade; QFD; *World Café*.

ABSTRACT

Torres, Jair G. M. (2019). - **A study on the development of Human and Intelligent Cities from the perspective of the municipality of São José dos Campos.** (Doctoral Dissertation). Paulista University, São Paulo, Brazil.

For the first time in human history, the majority of the global population lives in cities. Although they represent only 2% of the world's surface area, urban areas consume more than 70% of the world's total resources. Cities play a major role in social, environmental and economic aspects around the world. As a result of rapid population growth, cities are facing unprecedented management challenges, such as urban mobility. Concern about “intelligence” in city management is particularly obvious in Latin America because it is one of the most urbanized regions in the world. The concept of Smart City is increasingly popular in scientific literature and international politics. To understand this concept, it is important to recognize why cities are considered key elements for the future. In the present work, we present articles that included a literature review and case studies in their methodologies, having addressed aspects of city management, where the concepts of Human Smart Cities are applied. It became evident during research that there are few Smart City projects that effectively and forcefully place citizens at the center of the entire planning process. Relevant topics related to city management were studied, such as: concepts and definitions of Smart Cities, Digital Cities, Inclusive Cities, Sustainable Cities, knowledge management, forms of citizen participation and engagement, smart communities, maturity models, citizen needs , services, quality and entrepreneurship, making it possible to propose the use of user-centered methodologies. Therefore, this study suggests the use of citizen-centered procedures, such as World Café methods and Quality Function Deployment (QFD), in municipal management processes and Smart Cities projects, in search of innovation in existing management processes in the cities. municipal governments, integrating and interacting the intellectual capital, local culture and existing new technologies, as well as those that will come into existence, providing the full development of an Intelligent City.

Palavras-chave: Smart Cities; Human Cities; Mobility; QFD; World Café.

LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

APL – Arranjo Produtivo Local

Br-SCMM – *Brazilian Smart Cities Maturity Model*

Cetic.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil

CMM – *Capability and Maturity Model*

EMEPRO - Encontro Mineiro de Engenharia de Produção

EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo

GC – Gestão do Conhecimento

GDP – *Gross Domestic Product*

GDPR – *General Data Protection Regulation*

GPS – *Global Positioning System*

HCN – *Higher Citizen's Needs*

HOQ – *House of Quality*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT – *Information and Communication Technologies*

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IJAERS – *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*

ILS – *Information Systems, Logistics and Supply Chain*

IOC – *Integrated Operations Center*

IoT – *Internet of Things*

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU – Imposto Territorial e Predial Urbano

KBD – *Knowledge Based Development*

KPI – Key Performance Indicator

LCN – *Lower Citizen's Needs*

LED – *Light Emitting Diode*

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

LPA – *Local Productive Arrangements*

MaaS – *Mobility as a Service*

NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

OCDE – *Organisation for Economic Co-operation and Development*

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PCD – Pessoa com Deficiência

PIB – Produto Interno Bruto

PLC – Projeto de Lei da Câmara

PlanMob SJC – Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos

PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana

QFD – *Quality Function Deployment*

RBCIH – Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas

RMVPLN – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEI – *Software Engineering Institute*

SEMOB – Secretaria de Mobilidade Urbana

SGMM – *Smart Grid Maturity Model*

TI – Transparência Internacional

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

TQC – *Total Quality Control*

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

UE – União Europeia

UNFPA – *United Nations Population Fund*

UNIP – Universidade Paulista

VOC – Voz do Cliente

WIN – *Wishes, Interests and Needs*

WCCD – *World Council on City Data*

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Relação de artigos da tese

TABELA 2 – Priorização dos itens da qualidade demandada (IDi) do ano de 2014

TABELA 3 – Priorização dos itens da qualidade demandada (IDi) do ano de 2019

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas e suas dificuldades

QUADRO 02 – Projetos que aplicam o conceito de *Human Smart Cities*

QUADRO 03 – A escada da participação do cidadão no planejamento público

QUADRO 04 – A escada de Arnstein (2019) da participação do cidadão no planejamento público na Cidade Inteligente

QUADRO 05 – Aplicações em problemas urbanos do método QFD

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Domínios, termos e questões-chave em Cidades Inteligentes (adaptado de Nam e Pardo (2011))

FIGURA 02 – Empresas líderes em fornecimento de soluções em Cidades Inteligentes (adaptado de Allam e Newman (2018))

FIGURA 03 – Ecossistema de inovação do *Urban Living Lab* (adaptado de Oliveira e Campolargo (2015))

FIGURA 04 – A estrutura dos principais recursos das cidades que aprendem (adaptado de Osborne (2014))

FIGURA 05 – *Quadruple Helix* (adaptado de Arnkil et al. (2010))

FIGURA 06 – A caixa preta do empoderamento público (adaptado de Buckwalter (2014))

FIGURA 07 – Percentual de domicílios brasileiros com acesso a computador e internet (BRASIL, 2020)

FIGURA 08 – Total de usuários de internet por dispositivo utilizado para acesso individual (BRASIL, 2020)

FIGURA 09 – Total de usuários de Internet com 16 anos ou mais (%), por tipo de informações referentes a serviços públicos procurados ou serviços públicos realizados (BRASIL, 2020)

FIGURA 10 – Níveis de maturidade e relação com a informação ao cidadão (adaptado de Achaerandio et al. (2012))

FIGURA 11 – Principais características dos diferentes níveis de maturidade (adaptado de Achaerandio et al. (2012))

FIGURA 12 – Relação entre satisfação do cliente e nível de desempenho do produto (CHENG e MELO FILHO, 2007).

FIGURA 13 – Pirâmide das necessidades do cidadão segundo Maslow (adaptado de Kopackova (2019))

FIGURA 14 – A Casa da Qualidade (adaptado de Cheng e Melo Filho (2007))

FIGURA 15 – O processo de *design* e a Casa da Qualidade (adaptado de Olewnik e Lewis (2008))

FIGURA 16 – A dinâmica do *World Café* (adaptado de Brown et al. (2007))

FIGURA 17 – Visão geral da composição da tese (elaborada pelo autor)

FIGURA 18 – Abrangência da tese (elaborada pelo autor)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
1.1.	Considerações iniciais	17
1.2.	Justificativa.....	22
1.3.	Objetivos.....	23
1.3.1	Objetivo Geral	23
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4.	Metodologia.....	24
1.5.	Estrutura do trabalho	25
2.	REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1.	Cidades Inteligentes – Conceitos e Definições.....	26
2.2.	Cidades Humanas e Inteligentes.....	33
2.3.	Gestão do Conhecimento nas Cidades Humanas e Inteligentes.....	41
2.4.	O Cidadão no centro do processo	49
2.5.	Comunidades Inteligentes.....	56
2.6.	A geração de dados nas cidades	59
2.7.	Modelos de Maturidade para Cidades Inteligentes.....	68
2.8.	Necessidades do Cidadão nas Cidades Inteligentes	73
2.9.	Serviços	79
2.10.	Desdobramento da Função Qualidade.....	81
2.11.	Método <i>World Café</i>	91
3.	METODOLOGIA.....	96
3.1.	Desenvolvimento da pesquisa	96
3.2.	Breve caracterização do município estudado	101
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	103
4.1.	Cidades Inteligentes e <i>City Logistics</i> : um estudo de caso em uma cidade em crescimento no Brasil	103

4.2.	Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes: análise dos municípios do Vale do Paraíba-SP	104
4.3.	Análise dos rankings europeu e brasileiro de Cidades Inteligentes: um estudo de caso de São José dos Campos e Toulouse	107
4.4.	Uso do <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> combinado ao método <i>World Café</i> em uma aplicação de <i>Smart Cities</i>	110
4.5.	Usando o <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> combinado com o método <i>World Café</i> em uma aplicação de <i>Smart Cities</i>	114
4.6.	Considerações finais	119
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
5.1.	Recomendações para trabalhos futuros	126
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
	ANEXO 1	148
	ANEXO 2	159
	ANEXO 3	170
	ANEXO 4	193
	ANEXO 5	206

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

Devido ao aumento da urbanização está se tornando cada vez mais difícil para as autoridades municipais fornecer serviços adequados para atender às necessidades dos cidadãos. Questões como mudanças demográficas, saúde, segurança, habitação sustentável, transporte, energia e meio ambiente afetam principalmente as cidades e são percebidas pelos cidadãos como fatores-chave para sua qualidade de vida (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2018, 55,3% da população mundial vivia em assentamentos urbanos. Até 2030, as áreas urbanas são projetadas para abrigar 60% das pessoas no mundo e uma em cada três pessoas viverá em cidades com pelo menos meio milhão de habitantes. Compreender as principais tendências na urbanização que deverão se desenvolver nos próximos anos é crucial para a implementação da Agenda 2030 da ONU para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo o Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável (ODS), para tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2019).

A administração municipal deve desempenhar um papel estratégico na conceituação, desenvolvimento e implementação de respostas adequadas aos desafios sociais locais ou globais que enfrentam hoje. Isto é particularmente difícil num contexto de crise e desconfiança entre os cidadãos e as administrações públicas. As tecnologias de informação e comunicação garantem que infraestruturas e utilitários críticos sejam gerenciados com mais eficiência. Mas isso claramente não é suficiente (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

A Agenda 2030 da ONU apresenta um novo cenário em que a sustentabilidade está no centro da estratégia de desenvolvimento global. A identificação de objetivos e métricas aplicadas no contexto urbano está em destaque, principalmente orientada para medir a redução da emissão de gases do efeito estufa em atividades produtivas, e o gerenciamento de bens comuns, como resíduos, energia, água, transporte, mobilidade urbana e infraestrutura urbana (CHANG et al., 2018).

Segundo Allam e Newman (2018), muito foi escrito sobre a importância da Agenda 2030, inclusive a ONU detalhou o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11, “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, estabelecendo dez metas

e 14 indicadores. Mas em todas essas instruções para as cidades, em nenhum momento mencionou-se que dever-se-ia ter Cidades Inteligentes (*Smart Cities* em inglês), apesar do uso crescente do termo.

Aparentemente, conforme ressaltam Allam e Newman (2018), a razão dessa omissão é que as Cidades Inteligentes são vistas como sendo essencialmente uma guerra de mercado entre diferentes empresas multinacionais no espaço de informação, comunicação e tecnologia (TIC). As Cidades Inteligentes tenderiam a representar apenas o setor de TIC, sem considerar os valores e perfis culturais e históricos que algumas cidades mantêm como legados. Talvez por essa razão o conceito ainda não é utilizado pela ONU.

O termo Cidade Inteligente é hoje um conceito amplamente utilizado, mas ao mesmo tempo altamente difuso. Tal imprecisão dificulta a compreensão sobre os benefícios de sua adoção e explica a existência de muitas atividades relevantes com visões fragmentadas ou distorcidas do que é uma cidade verdadeiramente inteligente (LARA et al., 2016). Para Allam e Newman (2018), o conceito de Cidade Inteligente ainda está evoluindo.

Uma infinidade de visões contrastantes sobre as Cidades Inteligentes surgiu desde o início do uso do termo. De uma perspectiva histórica, a ideia de Cidades Inteligentes, na forma de uma abordagem científica para estudar e gerenciar as cidades, é um conceito centenário objetivo de planejadores e engenheiros (ALLAM; NEWMAN, 2018).

Apesar do seu recente aumento de popularidade, as Cidades Inteligentes não são uma ideia nova. Angelidou (2015) divide a história recente das Cidades Inteligentes em duas grandes partes: “futuros urbanos” e a “economia do conhecimento e da inovação”. A autora explica que, no segmento de “futuros urbanos”, a tecnologia sempre desempenhou um papel importante em visões prospectivas sobre a cidade do futuro. Já na vertente da “economia do conhecimento e da inovação”, explica que os recentes avanços tecnológicos introduziram um novo nível de capacidade de gestão do conhecimento e inovação no contexto urbano.

As primeiras ideias coerentes sobre o futuro da sociedade, economia e assentamentos urbanos sob o efeito do avanço da tecnologia surgiram na década de 1850. A mais conhecida é a visão de uma cidade saudável e funcional, como resposta às insalubres cidades da primeira revolução industrial, ilustrada por Ebenezer Howard em seu livro "As cidades-jardim do amanhã" (*Garden cities of to-morrow*, de 1898). Este trabalho foi o primeiro a apresentar a concepção de uma cidade ideal na era industrial. As ideias de Howard procuraram equilibrar as

necessidades individuais e da comunidade no contexto de um sistema econômico capitalista e de práticas de planejamento (ANGELIDOU, 2015).

Angelidou (2015) explica que a economia do conhecimento é a que, ao longo da primeira metade do século XX, gradualmente substituiu a economia pós-industrial, sendo o século XXI chamado de "século do conhecimento" e de "século do aprendizado". Segundo Townsend, Pang e Weddle (2009), a Segunda Guerra Mundial foi a primeira ocasião na história que resultou no desenvolvimento de cidades focadas no uso da tecnologia como facilitador do conhecimento e da inovação. Essas cidades abrigavam pesquisas científicas e técnicas em um local isolado, com a missão de realizar pesquisa e desenvolvimento relacionados à guerra.

Komninos (2011) identificou Bletchley Park, em 1939, no Reino Unido, como a primeira Cidade Inteligente a ser realizada com o objetivo de se beneficiar do fluxo de conhecimento e informação no contexto de proximidade espacial. Segundo Angelidou (2015), essa cidade científica acumulou pesquisadores de criptografia contratados para decifrar os códigos alemães, sendo que, no pico dos trabalhos, 12 mil pessoas viviam e trabalhavam no Bletchley Park. Aqui, pela primeira vez, explica Komninos (2011), a inteligência individual, coletiva e de máquinas foi combinada em nível comunitário, proporcionando um acordo físico com maior capacidade de solução de problemas, respostas mais rápidas, procedimentos de melhor qualidade e custos operacionais mais baixos.

Segundo Lara et al. (2016), o filósofo grego Aristóteles (384–322 AC) estava ciente da função da cidade muito além de apenas fornecer condições ideais para promover o desenvolvimento e criar prosperidade. Segundo ele, o objetivo da cidade certamente abrange a existência física e a sobrevivência, mas também é mais do que isso, a melhor cidade é feliz e age com perfeição. Aristóteles entendeu a cidade principalmente como uma sociedade, e a felicidade como um bem coletivo que deveria permeá-la. Portanto, se a Cidade Inteligente pretende ser vista como um modelo de excelência, o termo não deixa dúvidas de que a promoção do bem-estar e a felicidade de seus moradores é um princípio norteador e um de seus principais desafios.

Para Costa e Oliveira (2017), as cidades devem ser flexíveis e responder aos desejos e necessidades de seus cidadãos. As aldeias europeias na época medieval tendiam a ser pequenas, cerca de uma milha de raio. Dentro dessa área geográfica, as pessoas viviam, trabalhavam, brincavam e rezavam. Uma das limitações práticas para o crescimento era a água: aldeias não próximas a rios normalmente tinham um poço de água limpa na praça principal.

Séculos mais tarde, em meados do século XIX, o imperador francês Napoleão III contratou o então prefeito de Bordeaux, Georges-Eugène Haussmann, para redesenhar Paris em 1860, como uma coleção de quatro distritos de cerca de uma milha de raio cada. Em cada um desses distritos, as pessoas podiam (e ainda podem agora) viver, trabalhar e brincar. A principal mudança foi provocada pela chegada do carro no século XX. As cidades foram segregadas espacialmente em áreas residenciais, comerciais e de entretenimento, enquanto as pessoas transitavam entre elas em carros. O resultado final é o que vemos hoje: engarrafamentos, poluição, acidentes e problemas urbanos (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

Alguns pesquisadores visualizam a abordagem da Cidade Inteligente como uma solução potencial para os problemas relacionados à urbanização aprimorada e à necessidade de sustentabilidade (ALLAM; NEWMAN, 2018).

Nos últimos anos, muitas cidades criaram e implementaram políticas e programas destinados a transformá-las em inteligentes. Para esse fim, as administrações municipais, muitas vezes em parceria com empresas, adotaram uma variedade de tecnologias em rede para mediar o gerenciamento dos serviços da cidade e regular sua vida (por exemplo, sistemas operacionais da cidade, salas de controle urbano, sistemas coordenados de resposta à gestão de emergências, sistemas inteligentes de transporte, redes inteligentes, iluminação inteligente, redes de sensores etc.) (CARDULLO; KITCHIN, 2018).

Para Lara et al. (2016), o conceito de Cidades Inteligentes traz em mente um grande número de questões críticas. Por exemplo, uma cidade que é guiada apenas pelos conceitos e definições e também avalia suas ações por algum conjunto de indicadores vistos na literatura de Cidades Inteligentes, automaticamente se tornará um lugar melhor para viver, trabalhar, estudar e se divertir? Melhorar a mobilidade das pessoas na cidade, por exemplo, ou qualquer outro domínio proposto por Giffinger et al. (2007), atenderia às necessidades básicas dos residentes? Além disso, quaisquer que sejam as respostas a essas perguntas, elas seriam válidas em qualquer cultura ou localidade?

Há uma dificuldade em mensurar ou prever a satisfação das pessoas com o local em que vivem e a necessidade de incorporar uma visão antropocêntrica ao planejamento de ações relacionadas à promoção do bem-estar e qualidade de vida na população. Nesse sentido, Lara et al. (2016) afirmam que, se alguns dos projetos em andamento nas cidades são sinônimos de inteligência, talvez seja preferível que as cidades mantenham um certo grau de estupidez, pois não consideram os desejos, interesses e necessidades da população local.

As iniciativas de Cidades Inteligentes promovem formas de governança algorítmica que controlam e disciplinam os cidadãos. Em resposta a essas críticas, os desenvolvedores, promotores e implementadores de tecnologias e iniciativas de Cidades Inteligentes procuraram reposicioná-las como centradas na cidadania ou na comunidade. (CARDULLO; KITCHIN, 2018)

A solução, conforme definida na Agenda 2030 é que as cidades adotem as metas e indicadores dos ODS e determinem como integrar as oportunidades tecnológicas que estão surgindo, como a Cidade Inteligente. Talvez a Cidade Inteligente possa ser transformada em mais do que uma guerra de marca corporativa. A tecnologia inerente às Cidades Inteligentes promete eficiências e opções que podem permitir que as cidades sejam mais "inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis", conforme exigido pela agenda da ONU, incluindo o patrimônio cultural (ALLAM; NEWMAN, 2018).

Em 2016, uma iniciativa chamada “*Society 5.0*” foi proposta pelo governo japonês em seu 5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia, com uma visão para a criação de uma “Super Sociedade Inteligente”. A Super Sociedade Inteligente está posicionada como o quinto estágio de desenvolvimento em sociedade humana, após caçador / coletor, pastoral / agrário, industrial e informação, e representa uma sociedade sustentável conectada por tecnologias digitais que atendem detalhadamente às diversas necessidades dessa sociedade, fornecendo itens ou serviços adequados às pessoas que os solicitam, no momento certo, na quantidade correta, permitindo assim que seus cidadãos vivam uma vida ativa e confortável por meio de serviços de alta qualidade, independentemente da idade, sexo, região, idioma etc. (SHIROISHI; UCHIYAMA; SUZUKI, 2018).

A iniciativa “*Society 5.0*” do governo japonês procura criar uma sociedade sustentável para a segurança e o bem-estar humanos através de um sistema ciber-físico. Ela está bem alinhada para cumprir de maneira proativa os ODS das Nações Unidas para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade para todos por meio da criação da *Society 5.0* (SHIROISHI; UCHIYAMA; SUZUKI, 2018).

A Cidade Inteligente do futuro, tecnologicamente habilitada, terá pouca esperança de prosperidade sustentada se o seu povo não for capacitado. Em um nível básico, as tecnologias inteligentes farão pouco para liberar valor econômico e social se estiverem servindo a uma população que está mal preparada para capitalizar as eficiências e oportunidades que criam.

As pessoas nas Cidades Inteligentes estão associadas à educação, elas têm mais anos de estudo do que a média, mas essa não é a única característica necessária na economia inteligente. Pessoas inteligentes participam dos assuntos públicos da cidade. Pessoas inteligentes estão ansiosas para participar durante toda a sua vida adulta em muitas formas de cursos e eventos de compartilhamento de conhecimento. E elas elogiam a diversidade: o autor Richard Florida até afirma que pessoas inteligentes vivem em cidades onde as bandas de *heavy metal* são numerosas. Flexibilidade para adotar novas ideias e conceitos também é um fator comum. As pessoas criativas se movimentam constantemente, e o objetivo constante da cidade é mantê-las felizes com todos os tipos de serviços inovadores disponíveis, para que elas não se mudem para outro lugar (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

Além disso, as medidas de governança podem incentivar políticas nas quais os cidadãos agregam valor às cidades por meio de suas ideias para o futuro ou por responder ao desenvolvimento urbano. Isso forma a essência da governança participativa ou governança centrada no cidadão (ALLAM; NEWMAN, 2018).

O ONU-HABITAT, Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos, enfatizou ainda mais a necessidade de capacitar jovens nas cidades e orientá-los para o desenvolvimento de atitudes de empreendedorismo com base em modelos de negócios comprovados, adaptados às suas necessidades dentro da cidade (ALLAM; NEWMAN, 2018).

Estas e outras considerações iniciais que poderiam ser feitas, dão uma ideia da intensa discussão travada no presente quanto à problemática das Cidades Inteligentes, objeto do presente trabalho de tese.

1.2. Justificativa

A presente pesquisa argumenta que as implementações atuais das Cidades Inteligentes, impulsionadas pela tecnologia, embora sejam um passo importante na direção certa, falham em explorar a dimensão mais importante das cidades: a humana. O conceito de Cidade Inteligente foi criado pela indústria tradicional de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação), com o objetivo de explorar uma nova oportunidade de mercado. A primeira geração de Cidades Inteligentes foi promovida pelas maiores empresas de *software* e *hardware* do mundo, como IBM e Siemens (RIZZO; DESERTI; COBANLI, 2015; KITCHIN, 2014; HARRISON, DONNELLY, 2011).

As soluções "empurradas" da tecnologia falharam em envolver os cidadãos e as autoridades públicas que não se apropriaram dos serviços "inteligentes". Os desafios urbanos são maiores e exigem uma transformação mais radical. Com isso, surgiu a segunda geração de Cidades Inteligentes, que considera o elemento humano como a dimensão mais importante em sua formação, as Cidades Humanas e Inteligentes. As cidades são humanas e inteligentes quando toda a comunidade participa da transformação urbana em um ecossistema de inovação por meio da interação, colaboração e *co-design*.

O conceito de Cidades Humanas e Inteligentes não contradiz o conceito tradicional de Cidades Inteligentes, mas propõe seu desenvolvimento em maior coerência com os reais interesses e necessidades dos cidadãos (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, 2015).

Justifica-se esta pesquisa, pois se observa que os gestores municipais no Brasil intensificam o interesse pelo desenvolvimento de aplicações em Cidades Inteligentes, em especial na cidade de São José dos Campos. A cidade está entre as cidades mais inteligentes do país, segundo o ranking *Connected Smart Cities* 2019. Com experiência na área de logística na indústria, na academia e como membro do Conselho de Mobilidade Urbana de São José dos Campos-SP, surgiu por parte do autor o interesse de aprofundar seus estudos nos campos da mobilidade urbana e das Cidades Inteligentes, por meio da integração de campos como: empreendedorismo, inovação, qualidade, participação cidadã e comunidades, sugerindo que haja uma maior participação do cidadão nos processos de gestão da cidade, por meio do uso de métodos centrados no usuário, que possam ser utilizados em qualquer projeto de Cidade Inteligente, permitindo assim uma atuação eficaz e eficiente na melhoria da inovação nas cidades.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo é estudar o conceito de Cidades Inteligentes e suas interações com a participação cidadã, qualidade e outros conceitos pertinentes, visando apresentar uma contribuição ao aprimoramento do processo de participação do cidadão em projetos de Cidades Inteligentes.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar os conceitos de Cidades Inteligentes e Cidades Humanas Inteligentes;
- Comparar os rankings brasileiro e europeu de Cidades Inteligentes;
- Pesquisar modelos de maturidade para Cidades Inteligentes e aplicá-los nas cidades de Vale do Paraíba – SP;
- Investigar o uso de dados gerados em oficinas públicas de diagnóstico de mobilidade urbana, usando o método *World Café*, como Voz do Cliente (VOC) do método *Quality Function Deployment* (QFD), para obter as características de qualidade da mobilidade, dentro do conceito de Cidades Inteligentes.

1.4. Metodologia

Os procedimentos realizados para a construção da presente tese valeram-se das técnicas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e o estudo de caso, baseadas principalmente nas obras de Yin (2014) e Gil (2002).

Com o objetivo de explorar o referencial bibliográfico referente ao tema em estudo, foi realizada uma busca nas principais bases de pesquisa acadêmicas disponíveis no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIP: *Scielo*, *Google Acadêmico*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, *EBSCO* e *JStor*.

A tese está organizada em formato de artigos, nos quais cada resultado da pesquisa realizada é apresentado por meio de um trabalho aprovado e/ou submetido a um congresso ou periódico, além de permitir uma discussão sobre o tema em âmbito acadêmico em diferentes fóruns, externos e internos à Universidade, o que permite uma visão ampla realizada por diferentes pares, agregada ao resultado final do trabalho. Os conceitos metodológicos referentes a cada um dos artigos constam do próprio texto respectivo.

Cada um dos artigos abordados utiliza uma metodologia própria baseada na busca por um melhor resultado. Neles se busca estabelecer interação entre o conhecimento e a inovação nas cidades, com o foco na melhoria de processos e ruptura de paradigmas.

Os artigos foram dispostos na presente tese não obrigatoriamente por ordem cronológica, mas sim de forma que haja um melhor entendimento da situação e apuração dos fatos propostos.

Assim, para atingir os objetivos propostos, os resultados do presente estudo estão consolidados em cinco artigos, nos quais se apresentam vários temas relacionados a Cidades Inteligentes, Cidades Humanas e Inteligentes, participação cidadã, comunidades, qualidade,

modelos de maturidade, Desdobramento da Função Qualidade e *World Café*, possibilitando criar subsídios para a configuração integrada da tese.

1.5. Estrutura do trabalho

No Capítulo 1 deste estudo abordam-se a contextualização e a problematização, a justificativa e os objetivos. De forma concisa apresenta-se uma breve introdução sobre os conceitos fundamentais de Cidades Inteligentes. São discutidos ainda os aspectos que justificam a importância da realização do trabalho e os objetivos a serem alcançados no final da pesquisa, além de considerações sobre a parte metodológica.

No Capítulo 2 é realizada a revisão da literatura que complementa aquela apresentada nos artigos, com foco em aspectos de desenvolvimento da participação comunitária nas cidades. São apresentados os conceitos e definições de importância básica para o presente trabalho e referenciados os trabalhos relevantes publicados na área de Cidades Inteligentes, de desenvolvimento de comunidades, e dos métodos QFD e *World Café* para contextualização do tema abordado.

No Capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa.

No Capítulo 4 são apresentados os cinco artigos que, dentre aqueles que resultaram das pesquisas feitas, foram relacionados para compor a presente tese, bem como os seus resultados e as discussões correspondentes.

Finalmente, as considerações finais são apresentadas no Capítulo 5, no qual se discutem a importância dos resultados obtidos e a contribuição deste estudo, assim como os desenvolvimentos futuros para pesquisas na área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cidades Inteligentes – Conceitos e Definições

As cidades são sistemas complexos por excelência, mais do que a soma de suas partes e desenvolvidas através de uma multiplicidade de decisões individuais e coletivas de baixo para cima e de cima para baixo (BATTY et al., 2012). Esses sistemas se caracterizam pela interconexão entre cidadãos, empresas, redes e infraestrutura de serviços e utilidades urbanas (NEIROTTI, 2014).

Discutir o desenvolvimento e os rumos das cidades é um tema emergencial, considerando que estas são espaços privilegiados para o acesso ao conhecimento, às redes econômicas para a geração da riqueza, ao desenvolvimento de ecossistemas técnicos científicos e ao fomento de soluções criativas, inovadoras e inclusivas para problemas da humanidade (DETROZ; PAVEZ; VIANA, 2015).

Nas últimas décadas apresenta-se uma crescente preocupação com a sustentabilidade urbana em suas múltiplas dimensões, expondo diferentes e novas formas de pensar a cidade. Diante desse quadro, criam-se expressões para discutir ou propor modelos urbanos, tais como “cidade digital”, “cidade sustentável”, “cidade inclusiva”, “cidade criativa”, entre outras, as quais muitas vezes se confundem em um ou mais aspectos com as “Cidades Inteligentes” (BATTY et al., 2012).

A Cidade Inteligente é um conceito difuso que ainda não está bem definido e não é totalmente compreendido (ANTHOPOULOS; VAKALI, 2012; LAZAROIU; ROSCIA, 2012). A literatura reconhece essa falta de consenso sobre como definir ou conceituar Cidades Inteligentes (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015; HOLLANDS, 2008; KOMNINOS; PALLOT; SCHAFFERS, 2012; MORA; BOLICI; DEAKIN, 2017). Lara et al. (2016) reforçam que existem inúmeras perspectivas sobre o que é uma Cidade Inteligente. Isso varia de visões puramente ecológicas (Lim e Liu, 2010) a tecnológicas (Townsend, 2013) e econômicas (Kourtiti, Nijkamp e Arribas, 2012), a organizacionais (Hollands, 2014) e societais (Deakin; Al Waer, 2011).

Batty et al. (2012) explicam que o termo Cidade Inteligente, na verdade, tem muitas facetas. Cidades inteligentes, cidades virtuais, cidades digitais, cidades da informação são todas perspectivas sobre a ideia de que as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) são

centrais para o funcionamento da cidade do futuro. Segundo Lara et al. (2016), a escolha do termo e o texto que define Cidades Inteligentes refletem a ênfase que cada autor dá a um determinado domínio ou ao conjunto de estratégias sugeridas como a melhor maneira de construir esse tipo de cidade. Dessa forma, é importante diferenciar as principais denominações, apresentando seus conceitos e características:

- a) **Cidades Digitais:** são aquelas em que as pessoas e instituições estão conectadas por uma infraestrutura de comunicação digital, utilizando todo o potencial dos meios digitais a serviço da cidade e da população (FERNANDES; FERNANDES, 2006). Podem ser compreendidas como a primeira etapa para a construção de uma Cidade Inteligente, promovendo uma nova forma de distribuição do fluxo informacional na sociedade (SOUZA; JAMBEIRO, 2005). Todas as Cidades Inteligentes são também cidades digitais, mas nem todas as cidades digitais são inteligentes, haja vista que as digitais se definem prioritariamente pela oferta de serviços através da comunicação digital (KOMNINOS, 2002). As cidades digitais tendem a se concentrar na infraestrutura pesada, enquanto as cidades inteligentes no modo como essa infraestrutura é usada. Concepções anteriores incluíam a ideia da cidade cabeada que originalmente veio da concepção de James Martins da sociedade cabeada (BATTY et al., 2012).
- b) **Cidades Sustentáveis:** são aquelas planejadas evitando impactos socioambientais e privilegiando o respeito aos recursos naturais e legados para as gerações futuras. Sob essa visão, os gestores tomam medidas para vetar o uso excessivo ou equivocado do meio ambiente na infraestrutura urbana, bem como a instalação de empreendimentos ou atividades que gerem maior tráfego, utilização inadequada do solo, deterioração das áreas urbanizadas e degradação ambiental (PAVES; DETROZ; VIANA, 2013). Assim, uma cidade sustentável se pauta no equilíbrio entre meio ambiente e a complexidade da urbanização (PINTO, 2007).
- c) **Cidades Criativas:** sua formulação original assenta-se fortemente no potencial da economia criativa e em sua capacidade de atrair e reter talentos. Pesquisadores defendem que a criatividade é favorecida em contextos territoriais específicos,

como ambientes dotados de diversidade, mente aberta, cena cultural ampla e mercado de trabalho flexível, o que favorece a atração do que Richard Florida (2002) designou por classe criativa (DEPINÉ; ELEUTHERIOU; VANZIN, 2017). A abordagem sobre cidade criativa salienta a importância de políticas públicas ligadas à inovação urbana (FURTADO; ALVES, 2012). À sua maneira, Cidades Inteligentes também buscam tomar medidas em rede e soluções criativas para os problemas urbanos, principalmente ao buscar o desenvolvimento de uma economia inovadora, promover uma cultura cosmopolita e estimular a diversidade na população.

- d) **Cidades Inclusivas:** são aquelas que buscam mitigar as divisões, fraturas e desigualdades sociais surgidas durante o processo de urbanização (GUERRA, 2012). Têm como foco a coesão econômica, social e territorial. Nesse sentido, a inovação social torna-se uma protagonista no sentido de melhorar o bem-estar e assim promover o desenvolvimento urbano (WESLEY, 2008). O conceito de cidade inclusiva investe primordialmente no desenvolvimento da educação e cidadania inclusiva para romper o paradigma da exclusão, potencializar e desenhar condições para a inclusão social num esforço holístico entre os atores sociais (GUERRA, 2012).
- e) **Cidades Inteligentes:** o conceito de Cidade Inteligente difere-se primordialmente dos demais apresentados, pois não se fixa em apenas uma característica ou dimensão para planejar e desenvolver a cidade, mas busca utilizar o potencial das TICs para desenvolver todas as dimensões urbanas, sem privilegiar uma ou outra, garantindo que as soluções tecnológicas serão utilizadas para apoiar a eficiência de cada uma delas em sinergia, da educação à economia.

O conceito de Cidade Inteligente surgiu durante a última década como uma fusão de ideias sobre como as tecnologias de informação e comunicação podem melhorar o funcionamento das cidades, melhorando sua eficiência, bem como sua competitividade e proporcionando novas maneiras em que os problemas de pobreza, privação e ambiente precário podem ser abordados. A essência da ideia gira em torno da necessidade de coordenar e integrar tecnologias que até agora

foram desenvolvidas separadamente umas da outra, mas têm sinergias claras em sua operação e precisam ser acopladas para que muitas novas oportunidades que melhorem a qualidade de vida possam ser realizadas (BATTY et al., 2012).

Para Giffinger e Gudrun (2010), Cidades Inteligentes são aquelas que bem realizam sua visão de futuro nas seguintes dimensões: economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e qualidade de vida, sendo construídas sobre uma relevante combinação de atitudes decisivas, independentes e conscientes dos diferentes atores do espaço urbano.

Segundo Nam e Pardo (2011) os componentes de uma Cidade Inteligente podem ser simplificados em três categorias principais:

- a) tecnologia (infraestrutura de *hardware* e *software*);
- b) pessoas (criatividade, diversidade e educação)
- c) instituições (governança e política).

Caragliu et al. (2015), a partir de revisão de literatura, apresentam os quatro principais elementos contextuais que contribuem para a compreensão da inteligência de uma cidade:

1. Bom desempenho em seis dimensões principais, combinadas (pessoas, economia, meio ambiente, governança, mobilidade e estilo de vida);
2. Inteligência urbana como pré-condição para o desempenho econômico e um fator intermediário para o crescimento urbano sustentável;
3. Interação entre tecnologia e seus usuários com base em sensores em tempo real da vida cotidiana;
4. Projeção através de governança colaborativa.

Desdemoustier, Crutzen e Giffinger (2019) relatam que numerosos autores (Deakin; Waer, 2011; Hollands, 2008; Komninos; Pallot; Schaffers, 2012; Nam; Pardo, 2011) afirmam que ter bom funcionamento, infraestrutura eficiente e tecnológica não é suficiente para se tornar uma Cidade Inteligente. Estes autores enfatizam que as TIC ou outras tecnologias devem ser consideradas como um meio para alcançar determinados fins, em vez de um fim em si mesmo. As realidades atuais dos municípios são muito mais complexas do que a abordagem tecnológica. Os territórios abrangem muitas outras dimensões que não apenas as de infraestrutura.

Com base no raciocínio das abordagens tecnocêntricas e holísticas da Cidade Inteligente, seis categorias de abordagem são geradas por Desdemoustier, Crutzen e Giffinger (2019) a partir das múltiplas variações do conceito:

- **Tecnológica:** uma infraestrutura que funcione bem é necessária para uma cidade se tornar inteligente. O uso das TIC transforma a vida e os territórios de maneiras significativas e fundamentais. Além disso, tecnologias móveis, virtuais e onipresentes ganham importância. Essas tecnologias integram *hardware*, *software* e soluções de rede que fornecem aos sistemas reconhecimento em tempo real e análises avançadas. Essas soluções ajudam as pessoas a agir e tomar decisões mais inteligentes e sustentáveis. A Cidade Inteligente oferece equipamentos de rede (canais de fibra ótica e redes *Wi-Fi*), pontos de acesso público (*hotspots* sem fio, quiosques) e sistemas de informações orientados a serviços. O uso de TIC e tecnologias modernas é a chave para se ter uma Cidade Inteligente.

- **Humana e Criativa:** o capital humano e a educação são essenciais em uma Cidade Inteligente. As Cidades Inteligentes usam a criatividade, o conhecimento humano e a cooperação para responder aos desafios da sociedade. As Cidades Inteligentes visam melhorar a economia do conhecimento. O rótulo *Smart* destaca soluções inteligentes de pessoas criativas. O conceito destaca criatividade, aprendizagem social e educação. Este componente também integra a noção de comunidade inteligente.

- **Institucional:** visão, liderança, transição organizacional, bem como o rearranjo das barreiras legais e regulatórias, são características importantes no desenvolvimento de uma Cidade Inteligente. O apoio do governo e da política é fundamental para a concepção e implementação do conceito. No entanto, um elemento chave do fenômeno é a governança. Essa governança tem que englobar colaboração, cooperação, parceria e engajamento cidadão. Para o governo, isso significa colaboração entre os departamentos e com as comunidades, além de se tornar mais transparente e responsável, gerenciando recursos de maneira mais eficaz e dando aos cidadãos acesso à informação. A governança eletrônica é uma maneira de alcançar esses objetivos, mas não abrange todos esses aspectos. Essa governança também presta atenção ao engajamento das diversas partes interessadas (especialmente os cidadãos) na tomada de decisões e nos serviços públicos.

• **Sustentável:** Cidades Inteligentes promovem uma economia verde e uma alta consciência social, incluindo qualidade de vida. Brundtland (1987) definiu o desenvolvimento sustentável como um desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades. Portanto, o desenvolvimento de uma Cidade Inteligente integra a proteção do meio ambiente com atenção à equidade social e econômica.

• **Holística:** é uma combinação de tecnologias, capital humano e criatividade, com fatores institucionais para o desenvolvimento sustentável. Esta concepção holística sugere que as Cidades Inteligentes trazem abordagens e avanços tecnológicos humanos e sustentáveis para permitir uma economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, pessoas inteligentes, vida inteligente e governança inteligente.

Lara et al. (2016) realizaram uma revisão de literatura em geral e uma análise dos trabalhos particulares de Nam e Pardo (2011) e Neirotti et al. (2014) sugeriram a existência de quatro bases principais ou macro domínios de aplicação para as abordagens de Cidades Inteligentes (incluindo variações de termos), listados abaixo e também ilustrados na Figura 1:

1. **Infraestrutura e TICs:** adoção de estratégias de desenvolvimento econômico e social baseadas no fornecimento de infraestrutura moderna, especialmente no uso generalizado de TICs;
2. **Economia criativa e sociedade baseada no conhecimento:** melhorando a competitividade e o alinhamento à chamada economia do conhecimento (KOMNINOS, 2006), com foco na criação de ambientes favoráveis ao empreendedorismo, à criatividade e à inovação (FLÓRIDA, 2019);
3. **Sustentabilidade:** promoção da economia verde e alta consciência social em um estilo de vida ambientalmente sustentável, incluindo qualidade de vida e local;

- 4. Infraestrutura humana:** investimento em capital social e humano; engajamento dos cidadãos nos processos de governança e construção de parcerias entre os setores público e privado para facilitar atividades e projetos.

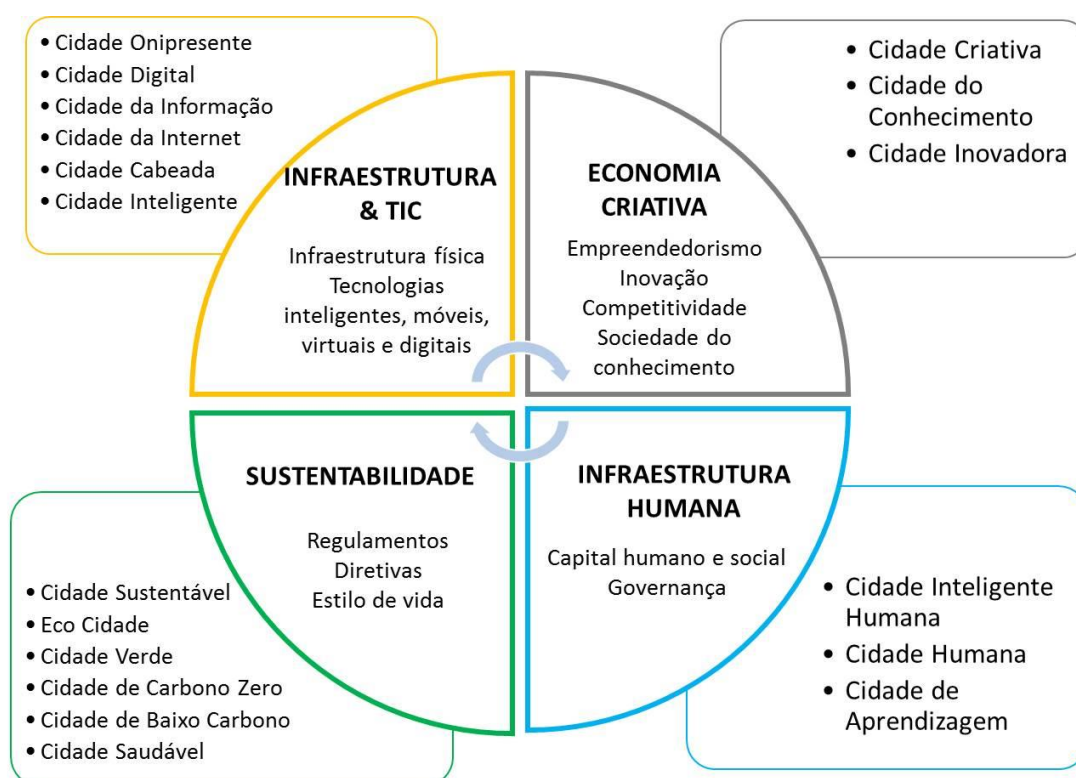


Figura 1 - Domínios, termos e questões-chave em Cidades Inteligentes (adaptado de Nam e Pardo (2011))

Waal e Dignum (2017) abordaram a cidade inteligente a partir de três visões e práticas: 1) a Sala de Controle vê a cidade como uma coleção de infraestruturas e serviços; 2) a Cidade Criativa vê a cidade da perspectiva da geografia (econômica) e pondera sobre os sistemas locais e regionais de inovação; 3) o discurso do Cidadão Inteligente aborda a cidade como uma comunidade política e cívica.

Embora as Cidades Inteligentes sejam um passo importante na direção certa, elas ainda são insuficientes na dimensão mais importante das cidades, a dimensão humana. Por outro lado, nas Cidades Humanas e Inteligentes, as pessoas são os principais protagonistas, não a tecnologia (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, MARTINS, 2015).

2.2. Cidades Humanas e Inteligentes

O conceito da Cidade Inteligente foi criado pela indústria tradicional de TIC com o objetivo de explorar uma nova oportunidade de mercado (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, 2015). A primeira geração de Cidades Inteligentes foi promovida pelas maiores empresas de *software* e *hardware* do mundo (RIZZO; DESERTI; COBANLI, 2015; KITCHIN, 2014; HARRISON, DONNELLY, 2011).

Existe um mercado altamente competitivo e lucrativo, no qual as empresas competem. A Figura 2 mostra os principais fornecedores mundiais de soluções para Cidades Inteligentes. Sadowski e Bendor (2018) alertaram sobre a agenda potencial dessas empresas em apoiar uma agenda autônoma de lucro através da implementação de soluções *Smart City*. Esses autores sugerem que se as cidades investem nessas empresas como parte de seu exercício de marketing, em vez de investir com base nos valores e visões derivados de abordagens participativas à governança, conforme descrito por Nam e Pardo (2011), o investimento em tecnologia inteligente pode ser simplesmente um desperdício (ALLAM; NEWMAN, 2018).



Figura 2 – Empresas líderes em fornecimento de soluções em Cidades Inteligentes (adaptado de Allam e Newman (2018))

Hollands (2008) alertou sobre a crescente popularidade das Cidades Inteligentes lideradas por empresas onde o foco principal é apenas o lucro, com pouco espaço para as pessoas comuns participarem do desenvolvimento e governança inteligentes da cidade (ALLAM; NEWMAN, 2018).

Segundo os autores Albino, Berardi e Dangelico (2015), para essas empresas o componente tecnológico é a chave para suas concepções de Cidades Inteligentes. Essa abordagem foi criticada por autores como Adam Greenfield (2013), que argumenta em *Against the Smart City*, que cidades projetadas por empresas, como por exemplo, os projetos de Songdo na Coreia do Sul, Masdar City nos Emirados Árabes Unidos ou *PlanIT Valley* em Portugal, evitam o conhecimento real sobre como as cidades funcionam e representam espaços “vazios” que desconsideram o valor da complexidade, os cenários não planejados e os usos mistos dos espaços urbanos. Allam e Newman (2018) reforçam essa crítica, salientando que essas iniciativas foram projetadas isoladamente e tendem a operar em silos, tendo um efeito negativo em outras cidades vizinhas na forma de perda de negócios e erosão cultural. O conceito de Cidade Inteligente, segundo Allam e Newman (2018), pode ser visto como um exercício de marca pelas grandes empresas, razão pela qual o conceito não está sendo usado pelas Nações Unidas (ONU).

Angelidou (2017) examinou os planos Cidades Inteligentes de quinze grandes cidades mundiais e mostrou como o foco é principalmente nas TIC como um fator que pode melhorar os sistemas urbanos e, em última análise, promover a inovação urbana. Uma revisão crítica do projeto implementado, no entanto, destaca a falta de abordagens de baixo para cima, o envolvimento das partes interessadas e uma desconsideração geral das condições locais, em claro contraste com os princípios (teóricos) das políticas e práticas da Cidade Inteligente.

As soluções "avançadas" de tecnologia não conseguiram envolver os cidadãos e as autoridades públicas, que não se apropriaram dos serviços "inteligentes". Os desafios urbanos são maiores e exigem uma transformação mais radical (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, 2015). Caragliu e Bo (2019) afirmam que a literatura sobre Cidades Inteligentes enfatiza a necessidade de condições locais de contexto para colher plenamente os benefícios de grandes investimentos em soluções de alta tecnologia. Tecnologias concebidas para um vasto público precisam ser traduzidas, com o envolvimento de atores locais, para o contexto específico em que são implantadas.

Embora útil, a tecnologia não deve ser o foco central. Uma Cidade Inteligente deve ser também Humana, devendo abordar, antes de tudo, as pessoas e suas necessidades. Em seguida,

vem a tecnologia e apenas em conexão direta com essas necessidades (COSTA, OLIVEIRA, 2017).

A tecnologia não pode transformar a cidade sem capital humano, tornando necessário investir nesta dimensão através da capacidade de aprendizagem, educação, atração e retenção de pessoas talentosas de outras localidades (NEIROTTI et al., 2014).

Embora a qualidade de vida tenha melhorado em muitas dimensões com a evolução da tecnologia, a coesão social dos pequenos grupos não parece ter sido igualmente beneficiada. Essa coesão ainda é fraca e diluída e as cidades perderam a força da interação social interpessoal que costumava fazer as pessoas se sentirem mais conectadas umas com as outras. No entanto, do ponto de vista social, os cidadãos parecem estar com grande necessidade de um sentimento de pertencimento e identidade, procurando uma maior inclusão e integração social (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, 2015).

Se, por um lado, o mundo urbano estava caminhando para a globalização, a partir da aproximação de realidades geográficas distintas e por meio das tecnologias de informação e comunicação, por outro lado, a diversidade e as necessidades dos indivíduos tornavam-se cada vez mais latentes, uma vez que o repertório de opções e de referências aumentava. O mundo urbano, ao mesmo tempo em que se aproximava de uma cultura única, também se recriava pelos valores dos contextos locais e específicos (DE MARCHI, 2011).

Segundo Lara et al. (2016), é senso comum e um fenômeno apontado pelos cientistas sociais que as comunidades locais da vizinhança estão desaparecendo na sociedade atual como um efeito colateral do crescimento e da densificação das cidades. A incerteza sobre quais modelos sociais resultam da digitalização da sociedade exige ações participativas decisivas das autoridades públicas e civis nas cidades (COSTA, OLIVEIRA, 2017).

A situação atual da vizinhança, gerada pela anonimização dos bairros, indica que os moradores perderam a capacidade de interagir e atuar coletivamente (JACOBS, 2014; OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015). Em distritos de população pobre é mais comum notar esta capacidade de interação (JACOBS, 2014) – é como se a precariedade exigisse uma atuação coletiva em nome da sobrevivência. Ainda assim, pessoas do mesmo bairro – afetadas diariamente, portanto, pelos mesmos problemas – pouco se organizam para reivindicar melhorias. Ainda falta na sociedade atual o senso de comunidade, o resgate das interações sociais em prol de interesses comuns.

As mudanças ocorridas na sociedade fizeram com que os indivíduos vivessem cada vez mais focados na utilidade e na satisfação pessoal, o que destrói a relevância dos valores comuns, sociais e coletivos (capital social), capazes de desenvolver mecanismos de reciprocidade e solidariedade, considerados a base da vida de bairro e sua concepção (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

A transformação de uma cidade que busca se tornar mais inteligente deve partir da premissa de integrar os desejos, interesses e necessidades atuais ou potenciais de seus cidadãos, o que pode ou não envolver infraestrutura tecnológica (RIZZO et al., 2013). Lara et al. (2016) reforçam essa afirmação ressaltando que a construção ou transformação de qualquer aglomeração urbana em cidade mais inteligente deve começar dessa premissa, produzindo um impacto prático positivo em suas vidas diárias.

Novas formas de reengenharia de cidades para torná-las inteligentes, responsivas, competitivas e equitativas exigirão novas formas de governança para um mundo *on-line*. (BATTY et al., 2012).

O cenário descrito justifica a necessidade de evoluir o conceito de Cidades Inteligentes, reorientando-o novamente para os cidadãos, as suas necessidades e uma colaboração aberta com as autoridades públicas (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, 2015). Para Albino, Berardi e Dangelico (2015), o componente que está faltando é o das pessoas. Estas são os protagonistas de uma Cidade Inteligente, que a moldam através de interações contínuas.

Costa e Oliveira (2017) concluíram, após uma análise de um grande número de implementações de Cidades Inteligentes, que uma mera implementação do conceito, apesar de ser um passo importante na direção certa, falha na exploração da dimensão mais importante das cidades: seu capital humano e social, que está disponível em todos os cidadãos e coletivamente na sociedade.

Com isso surgiu a segunda geração de Cidades Inteligentes, que considera o elemento humano como a dimensão mais importante em sua formação, passando-se a valorizar as Cidades Humanas e Inteligentes ou *Human Smart Cities*. As cidades são humanas e inteligentes quando toda a comunidade participa da transformação urbana em um ecossistema de inovação, através da interação, colaboração e *co-design*. O conceito de Cidades Humanas e Inteligentes não contradiz o conceito tradicional de Cidades Inteligentes, mas propõe o seu desenvolvimento em maior coerência com os interesses e necessidades reais dos cidadãos (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

As Cidades Humanas e Inteligentes usam a tecnologia como um facilitador para conectar e envolver o governo e os cidadãos, com o objetivo de reconstruir, recriar e motivar as comunidades urbanas, estimulando e apoiando suas atividades de colaboração. Isso leva a um aumento conjunto do bem-estar social. As pessoas, e não a tecnologia, são os verdadeiros atores da “inteligência” urbana (COSTA; OLIVEIRA, 2017). Há autores que mostraram que a tecnologia pode ser utilizada nas cidades para capacitar os cidadãos, adaptando essas tecnologias às suas necessidades, em vez de adaptar suas vidas às exigências tecnológicas (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

O conceito de Cidades Humanas e Inteligentes surge como uma melhoria da Cidade Inteligente, evoluindo para valorizar ainda mais o fornecimento de um ambiente inteligente para uma vida inteligente de pessoas, com governança e economias inteligentes, favorecendo a inovação e a exploração de todo o capital humano disponível (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

Segundo Costa e Oliveira (2017), a abordagem de Cidade Humana e Inteligente está ganhando apoio crescente dos governos municipais em toda a Europa, bem como da comunidade de pesquisa. Foram definidas pela União Europeia seis áreas de estudo: vida inteligente, pessoas inteligentes, governança inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente e economia inteligente (GIFFINGER et al., 2007). À medida que o conceito foi transposto para países emergentes, um novo campo de estudo foi adicionado a esses seis: inclusão social inteligente. Aborda a pobreza nas cidades e os problemas associados ao rápido crescimento e expansão geográfica. Em todos esses sete campos, há bons e maus exemplos para aprender, e as cidades estão se organizando para trocar conhecimentos e compartilhar suas experiências (COSTA, OLIVEIRA, 2017).

Jungstrand e Ceco (2017), a partir de uma revisão de literatura e da condução de estudos de caso em cinco cidades europeias, categorizaram os tipos de iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas, identificando suas dificuldades e pré-condições para o sucesso. Os autores verificaram que tais iniciativas que visam alavancar intelectualmente os cidadãos e usá-los como fonte de insumo para ideias e inovação são pouco estudadas. O Quadro 1 abaixo detalha essas iniciativas e suas dificuldades:

Quadro 1: Iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas e suas dificuldades

Iniciativa	Definição	Dificuldades
<i>Living Labs</i>	Uma extensão de experimentos de laboratório, com o objetivo de obter informações mais precisas e naturalistas do usuário, com mais dados de longo prazo e permitindo a observação das atividades cotidianas juntamente com o envolvimento ativo dos cidadãos no processo de inovação.	Complexidade, divisão digital (como efeito de transbordamento), condições experimentais, maturidade da iniciativa, intelectual, participação, direitos de propriedade, produto polido, iterações de rotina, demorado.
<i>Open Data</i>	Dados disponíveis gratuitamente para todos usarem e republicarem como desejarem, sem restrições de restrição de privacidade, direitos autorais, patentes ou outros mecanismos de controle que apoiem o envolvimento cívico.	Complexidade (tarefa), contraproductente (como efeito de vazamento), excesso de dados, qualidade de dados / informações, analfabetismo digital / divisão digital (necessidade de alfabetização digital profissional), <i>feedback</i> , arquitetura fragmentada (descentralização), cidadãos ocupados, participação (e uso), restrições regulatórias, falta de habilidade, transparência, conhecimento de uso
<i>Open Innovation</i>	Uma abordagem dirigida ao cidadão, baseada em redes e relações interinstitucionais, que visa alinhar as políticas de inovação aos objetivos do desenvolvimento urbano e compartilhar visões, conhecimentos, habilidades, experiências e estratégias.	Empoderamento do cidadão, maturidade da iniciativa, desconfiança, participação, vontade política, objetivo x soluções, restrições regulatórias, protestos de segurança / privacidade, visão compartilhada, curto prazo, valorização.
<i>Crowdsourcing</i>	Consiste na terceirização de tarefas para um grupo de pessoas, ou multidão, na tentativa de concluir tarefas de forma colaborativa rapidamente. Uma combinação entre inovação aberta e sabedoria das multidões.	Avaliação de ideias, conflito com objetivos / longa previsão, divisão digital, viabilidade, informação, motivação, privacidade, agência descendente, valorização.
<i>Crowdsensing</i>	Coleta e rastreamento de informações de infraestrutura, ambientais e espaciais para espaços urbanos, usando cidadãos para colaborar através de seus dispositivos móveis e da Internet.	Aceitabilidade (equilíbrio), aplicabilidade (conselhos para solução de problemas), complexidade, engajamento, participação, reclamações sobre privacidade / segurança, confiabilidade e significância dos dados (qualidade dos dados), usabilidade (adoção).
Distritos de Inovação	Agrupamento de empresas iniciantes, indústrias criativas e colaborações entre empresas, geralmente organicamente localizadas em ambientes urbanos amplos, qualificados e bem conectados, beneficiando-se de incentivos e estímulos governamentais para alcançar crescimento e inovação estáveis.	Acesso a financiamento, orientação e aconselhamento de gestão (ajuda / suporte), atingindo a maturidade do negócio, lacuna de habilidades, acesso e custo do espaço de trabalho.
Governança eletrônica participativa	Entrega eletrônica de serviços governamentais com o objetivo subjacente de incluir os cidadãos no processo de desenvolvimento de políticas.	Heurísticas de disponibilidade (insatisfação anterior com a capacidade de resposta do governo), analfabetismo entre contextos (digitais) (inconsistência), fosso digital, individualismo, lealdade, desconfiança (descrença em reconhecer a opinião dos cidadãos), motivação, cultura organizacional, preconceitos quanto à utilidade dos cidadãos 'entrada, privacidade, agência descendente.
Aprendizagem online	Educação oriunda de múltiplas fontes na cidade para alcançar indivíduos em seus ambientes, visando alavancar o capital humano em termos de aprendizagem contextual, alfabetização tecnológica e objetivos e visão da cidade (meio ambiente, sustentabilidade, inclusão social etc.).	Estruturas desiguais de poder.
Redes / plataformas sociais / virtuais interativas	Ciberspaço de fóruns, reuniões, espaços virtuais que capacitam uma rede inteligente onipresente de pessoas que colaboram, participam e compartilham.	Desconfiança (descrença em reconhecer a opinião dos cidadãos), envolvimento cívico, divisão digital.

Fonte: adaptado de Jungstrand e Ceco (2017)

Na Cidade Humana e Inteligente, o governo da cidade apoia a implementação de um ecossistema de inovação urbana (*Urban Living Lab*, como mostrado na Figura 3), que aplica *co-design* e coprodução de serviços e processos de inovação social e tecnológica, a fim de resolver problemas reais. Um exemplo ilustrativo e concreto de tais novas abordagem é o desenvolvimento e aplicação da Metodologia WIN (Desejos, Interesses e Necessidades do inglês *Wishes, Interests and Needs*) desenvolvida no projeto *Periphèria*. Essa metodologia apoia o processo de engajamento do cidadão e motivação para a colaboração no *co-design* e cocriação de soluções cívicas (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

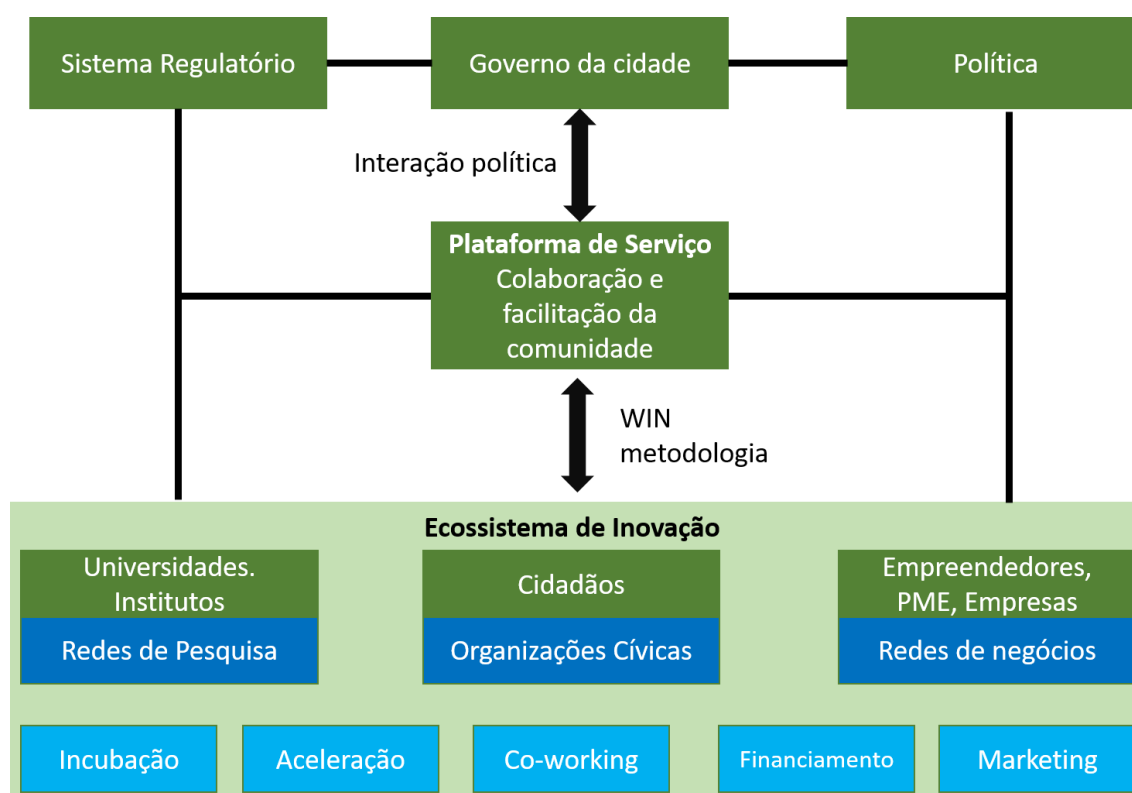


Figura 03 – Ecossistema de inovação do *Urban Living Lab* (adaptado de Oliveira e Campolargo (2015))

O governo concorda em ser engajado e envolvido nas iniciativas dos cidadãos com base em uma relação aberta, transparente e confiável, conforme mostrado na Figura 3. Nesse ecossistema, as tecnologias da informação são usadas para resolver problemas sociais e abordar questões econômicas e ambientais, enfocando o bem-estar e felicidade dos cidadãos (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

A operacionalização por trás da visão da Cidade Humana e Inteligente é uma abordagem de projeto que começa a partir de micro experimentos para a solução de problemas, que eventualmente se desenvolvem em direção a macro transformações. Essas pequenas inovações locais e sociais e seus protótipos podem ser expandidos, consolidados, replicados e integrados por meio do *Urban Living Labs* (RIZZO; DESERTI; COBANLI, 2015).

O grande desafio pela frente não é instalar a infraestrutura ou adotar novas tecnologias, mas envolver a esfera pública na vida cívica (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

E é importante salientar que a implementação da Cidade Humana e Inteligente pode ser feita através do uso de tecnologia simples e nem sempre requer infraestruturas sofisticadas e complexas. Esse fato é relevante principalmente no que diz respeito à escalabilidade da solução. Soluções simples e criativas podem emergir das comunidades locais, o que permite, por exemplo, que as grandes cidades ampliem suas estratégias e incluam amplas áreas metropolitanas ou pequenas cidades para integrar novas estratégias. Esta é uma vantagem importante para as administrações municipais, que permite a criação de serviços humanamente inteligentes, sem a necessidade de investimentos significativos (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

Segundo Aune (2017), os projetos existentes que colocam na prática o conceito de Cidades Humanas e Inteligentes, em sua maioria, são frutos de dois grandes projetos ligados ao programa europeu *European Commission ICT Programme*.

O projeto *Periphèria* foi uma iniciativa com duração entre 2011 e 2013 e promovida por vinte organizações de cinco países: Suécia, Alemanha, Grécia, Itália e Portugal. O projeto *MyNeighbourhood* foi concebido em 2013 e participaram 27 bairros dos seguintes países: Dinamarca, Portugal, Finlândia, Itália e Reino Unido. Ambos os projetos utilizam *Living Labs* como espaços de colaboração no ecossistema de inovação da cidade (AUNE, 2017).

O Quadro 2 lista e caracteriza esses projetos. As quatro primeiras cidades são referentes ao projeto *MyNeighbourhood* e as três seguintes, ao *Periphèria*.

Quadro 2: Projetos que aplicam o conceito de *Human Smart Cities*

País	Cidade/Bairro	Serviços/Produtos co-criados	Ênfase	Descrição do serviço/produto co-criado
Portugal	Lisboa / Mouraria	Ó Vizinho; Made in Mouraria	Inclusão social focado em idosos e economia local	Ó Vizinho: Visa promover relações de ajuda mais estreitas nos bairros, estabelecendo ligações entre todos os tipos de associações, organizações, empresas e, acima de tudo, cidadãos. Made in Mouraria: Consiste na criação de uma rede de mentoria e consultoria de apoio a empresas novas e já existentes no bairro selecionado.
Inglaterra	Birmingham / Ladyhood	Women on Wheels; Travel Buddies	Transporte e mobilidade	Women on Wheels: Promoção de estilos de vida saudáveis para mulheres através de uma nova e dedicada rede social centrada no ciclismo, onde as mulheres inexperientes podem receber apoio de outras através de cursos de formação. Travel Buddies: Plataforma em que mulheres solitárias se conectam com outras mulheres para fazerem companhia umas às outras em viagens de transporte público. A plataforma corresponde às solicitações e disponibilidades, mantendo o horário, local e destino em consideração.
Itália	Milão / Quarto Oggiaro	Quarto Food Club; Quarto Gardening	Integração social e manutenção de espaços públicos	The Quarto Food service: Serviço de preparação de refeições para idosos gerido por alunos da Escola de Gestão Hoteleira local. Quarto Gardening: serviço de manutenção de áreas públicas verdes gerido por alunos da Escola de Agricultura local.
Dinamarca	Aalborg / Nørresundby	Voluntary Help; Companionship Card; Accessible City	Saúde e inclusão social de pessoas com deficiência	Voluntary Help service: Plataforma on-line em que voluntários podem criar um perfil que é usado por coordenadores que colocam as pessoas com deficiência em contato com os voluntários. A plataforma é usada apenas como uma infraestrutura para criar o primeiro contato. Companionship Card: Documento de identificação que permite aos voluntários que acompanham as pessoas com deficiência entrarem gratuitamente em alguns locais públicos. Accessible City: Serviço destinado a apoiar a difusão dos Cartões de Companheirismo, marcando os locais que aceitam os cartões de companheirismo num mapa geográfico.
Grécia	Athenas	MySquare	Democracia, participação social	MySquare: Praça virtual, em formato de aplicativo, onde problemas são compartilhados, discutidos e importantes decisões coletivas são tomadas.
Suécia	Malmö	MyOpinion; Hack your Energy	Interação social baseada em mídias e consumo de energia	MyOpinion: é uma cabine de fotos que permite, após tirar a foto, digitar um texto acompanhando a imagem, que são projetados em uma superfície vertical em algum lugar na vizinhança local. Uma funcionalidade de SMS permite que as pessoas que estão transitando no local enviem comentários, que são projetadas sobre a imagem / texto exibido. Hack your Energy: É um conjunto de medidores de energia que exibem resultados em um portal aberto de dados na Internet. Moradores da utilizam este serviço para entender melhor seu consumo de energia. Como a compreensão aumentada, eles usam as mídias sociais para compartilhar dicas e truques para uma vida mais sustentável.
Itália	Genova	MyPark	Patrimônio natural e cultural	MyPark: Aplicativo de smartphone que disponibiliza informações aos visitantes de parques e museus, linkando a localização do usuário e códigos QR com o calendário de eventos urbanos e guias de áudio, vídeos, podcasts e redes sociais com tópicos sobre botânica e exposições em exibição.

Fonte: adaptado de Aune (2017)

2.3. Gestão do Conhecimento nas Cidades Humanas e Inteligentes

A economia do conhecimento é uma realidade emergente para muitas organizações e países. Segundo a OCDE (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), uma economia do conhecimento é aquela que se baseia diretamente na produção, distribuição e uso de conhecimento e informação. O papel do conhecimento (em comparação com os recursos naturais, capital físico e mão de obra pouco qualificada) assumiu uma importância maior.

Embora o ritmo possa variar, todas as economias da OCDE estão caminhando para uma economia baseada no conhecimento (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006).

Assim como a era industrial foi baseada em energia, a era atual baseia-se na informação (RIZZON et al., 2019). No mundo dos negócios, a Gestão do Conhecimento (GC) é considerada o processo de criação de valor a partir dos ativos intangíveis de uma organização. O conhecimento é considerado como um dos ativos mais valiosos de uma empresa, que precisa ser gerenciado de maneira eficaz e eficiente para obter uma vantagem competitiva na era da economia do conhecimento (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006).

Obviamente, o conhecimento tem sido a fonte crítica de progresso desde as origens da humanidade. O que há de novo e em rápida evolução é a gestão explícita do conhecimento e do capital intelectual como recurso estratégico (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006). Knight (1995) afirma que o conhecimento é um recurso estratégico.

O desenvolvimento de atividades baseadas no conhecimento se preocupa principalmente com o aprimoramento das capacidades humanas e organizacionais e a criação de ambientes propícios à inovação, aprendizado, criatividade e mudança (KNIGHT, 1995).

Na era da economia do conhecimento, as cidades que possuem boas infraestruturas tecnológicas e redes de comunicação e, em particular, recursos humanos, têm mais potencial para se tornarem líderes ativas no novo ambiente (YANG, 2012).

A crescente importância do conhecimento reforça realmente um dos papéis mais históricos da cidade, que é servir como um centro de conhecimento (KNIGHT, 1995). Desde o momento em que surgiram, as cidades basearam-se em vantagens criadas pela proximidade espacial, divisão de trabalho e colaboração, uso de infraestrutura comum, comunicação face a face, desenvolvimento de confiança e aliança (KOMNINOS, 2018). O Fundo de População das Nações Unidas (do inglês *United Nations Population Fund* - UNFPA) afirma que, em princípio, as cidades oferecem um cenário mais favorável para a resolução de problemas sociais e ambientais do que as áreas rurais (YANG, 2012).

Durante o século passado, no entanto, esse papel foi negligenciado em grande parte porque as cidades estavam sob intensa pressão para acomodar as necessidades de atividades de produção em rápido crescimento. As adaptações feitas e as extensões das cidades deram origem a metrópoles em expansão e a uma série de problemas sociais e ambientais (KNIGHT, 1995).

As cidades industriais eram particularmente vulneráveis à mudança porque eram governadas principalmente por forças econômicas e quando as cidades perdiam suas vantagens

de custo, suas atividades de produção entravam em rápido declínio. Agora, com as atividades industriais declinando na maioria das grandes regiões metropolitanas, o principal desafio para as cidades é criar novos tipos de oportunidades e se desenvolver de uma maneira que seja cultural e ambientalmente sustentável. Isso significa que as cidades devem colocar mais ênfase no desenvolvimento de seus recursos humanos e culturais (e outras vantagens criadas pelo homem) e menos na exploração de recursos naturais e vantagens locais por interesses externos (KNIGHT, 1995).

É inevitável perceber que algumas cidades médias estão mais bem posicionadas do que outras para “vencerem” na sociedade do conhecimento, nomeadamente aquelas com uma rede forte de serviços baseados no conhecimento e/ou com uma base de conhecimento e uma cultura de inovação forte (RIZZON et al., 2019).

A OCDE mostra que, na economia do conhecimento, a região com indivíduos mais instruídos tem economias mais fortes e que, em termos da relação entre inclusão ou exclusão social e aprendizagem, os níveis educacionais mais baixos estão associados ao desemprego (YANG, 2012).

Os profissionais do conhecimento estão se tornando cada vez mais sofisticados sobre as qualidades que eles e suas famílias exigem (KNIGHT, 1995). A IBM indica que um forte sistema educacional focado na aprendizagem ao longo da vida é extremamente importante nos esforços de uma cidade para atrair e reter trabalhadores qualificados e diversos e ajuda a melhorar a atratividade geral da cidade e a qualidade de vida (YANG, 2012).

A renda monetária não pode necessariamente compensar a falta de ambientes adequados para a vida. O talento percebe quando está sendo mal utilizado ou explorado e não permanecerá em organizações ou lugares onde não é apreciado ou está em perigo (KNIGHT, 1995). Uma cidade só pode ser desenvolvida através da exploração e aprimoramento de talentos, experiências e conhecimentos que as pessoas possuem (YANG, 2012).

Conhecimento, cultura e criatividade tornaram-se novas palavras-chave na compreensão das transformações urbanas. Acredita-se que o futuro das cidades será vinculado a estes conceitos (RIZZON et al., 2019). Por isso é necessário dar atenção especial aos valores históricos, culturais, estéticos e ecológicos locais, que conferem à cidade sua distinção e afetam a qualidade de vida da cidade. A principal responsabilidade da cidade como força civilizadora é garantir que seu patrimônio e os valores em que se funda sejam repassados para as gerações seguintes (KNIGHT, 1995).

Uma cidade do conhecimento fornece um ambiente positivo de TIC e promove políticas educacionais que aumentam a alfabetização e as habilidades em TIC (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006). A cidade, como o meio ambiente, é um valor muito vulnerável às forças tecnológicas e de mercado e precisa ser protegida. Se o desenvolvimento da cidade se tornar mais intencional, terá que se tornar mais disciplinado, sendo moldado mais por processos endógenos de natureza regional e de longo prazo (KNIGHT, 1995).

O desenvolvimento baseado em conhecimento é a resposta das ciências econômicas e de gestão para o surgimento das cidades do conhecimento (RIZZON et al., 2019).

Uma Cidade do Conhecimento é uma cidade concebida para cultivar o conhecimento, baseada em sua capacidade de criar riqueza, na sua capacidade de gerar e aproveitar seus recursos de conhecimento por meio de redes de conhecimento formadas por empresas, pessoas e governos. São estabelecidas com o objetivo de: alcançar a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida; fornecer os serviços necessários; enriquecer a variedade da vida cultural; enriquecer o conhecimento e aumentar as competências dos cidadãos e dos trabalhadores como meio de desenvolvimento intelectual humano (RIZZON et al., 2019).

No contexto da era da economia do conhecimento, a nova chave para empresas e empreendimentos é o aprendizado e não a tecnologia. O aprendizado é um problema com componentes políticos, econômicos e sociais e é construído espacialmente (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006).

O conceito de região de aprendizagem pode se aplicar a diferentes áreas geográficas ou localidades, incluindo províncias, cidades, distritos e condados. Em alguns casos, uma região de aprendizado também pode se referir a uma cidade ou comunidade (YANG, 2012).

O conceito de Cidades de Aprendizagem é considerado como decorrente do conceito de Cidades Educadoras, que remonta ao início dos anos 1970. Em 1973, a OCDE estabeleceu uma iniciativa para criar Cidades Educadoras, que colocaria a educação na vanguarda de estratégias e políticas para melhorar o desempenho econômico e promover o desenvolvimento econômico sustentável e uma vida melhor para os cidadãos. Convidou sete cidades dentre seus estados membros (Edmonton no Canadá, Gotemburgo; Viena e Edimburgo na Europa; Kakegawa no Japão; Adelaide na Austrália e Pittsburgh nos Estados Unidos) para participar desta iniciativa (YANG, 2012).

O conceito foi desenvolvido no relatório do Primeiro Congresso Internacional sobre Cidades Educadoras, organizado pela Prefeitura de Barcelona em 1990, com representantes de

mais de 140 cidades em todo o mundo. Este relatório considerou a educação em seu sentido mais amplo, além do sistema escolar, e identificou alguns dos princípios que devem ser adotados pela Cidade Educadora: uma necessidade de planejamento integrado; uma relação entre educação e desenvolvimento cultural; a necessidade de lidar com as desigualdades e as demandas por educação ao longo da vida. O Congresso gerou a Carta das Cidades Educadoras que define a Cidade Educadora como aquela que pode oferecer todo o seu potencial, pode ser entendida por todos os cidadãos e pode ensinar suas crianças e jovens a entendê-la (YANG, 2012).

Faure (1972) afirmou que, se o aprendizado envolve toda a vida de uma pessoa, no sentido do tempo e da diversidade, e de toda a sociedade, incluindo seus recursos sociais e econômicos e educacionais, deve-se ir além da revisão necessária dos sistemas educacionais até chegar-se ao estágio de uma sociedade que aprende. O indivíduo está no centro de um sistema de aprendizagem ao longo da vida, e a realização da aprendizagem ao longo da vida depende em grande parte da capacidade e motivação dos indivíduos para cuidar de seu próprio aprendizado. A Andragogia tem um papel a desempenhar contribuindo para a aprendizagem ao longo da vida, influenciando o desenvolvimento econômico e social (CHARUNGKAITTIKUL; HENSCHKE, 2018).

As cidades que aprendem devem se esforçar para identificar barreiras à aprendizagem e enfrentá-las, de modo a criar altos níveis de coesão social. A Carta das Cidades Educadoras apela ao planejamento urbano e ao governo como medidas adequadas que serão tomadas para superar todo tipo de obstáculo que restrinja o exercício do direito à igualdade, incluindo barreiras físicas. De acordo com a Carta, a cidade deve estar ciente dos mecanismos de exclusão e marginalização e de suas diversas formas (YANG, 2012).

A fim de determinar o progresso de uma cidade, um conjunto de características das Cidades de Aprendizagem foi desenvolvido pela UNESCO, conforme mostra a Figura 4:

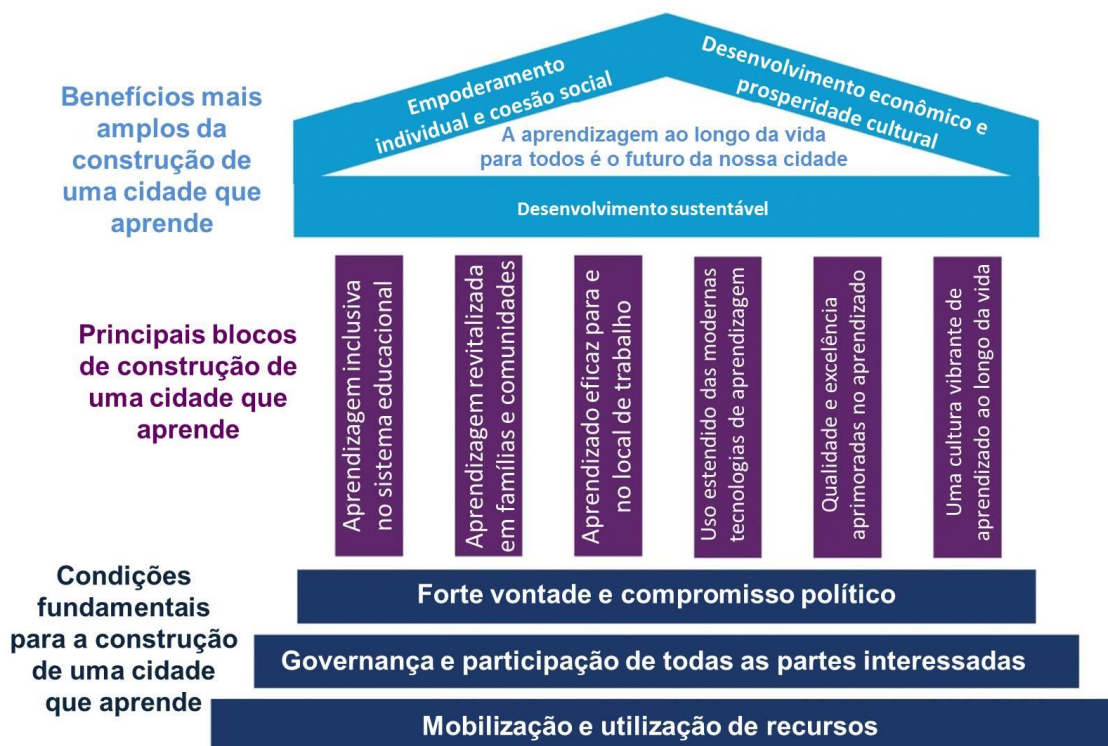


Figura 4 – A estrutura dos principais recursos das cidades que aprendem (adaptado de Osborne (2014))

A ideia de desenvolver comunidades / cidades / vilas / regiões de aprendizagem ao longo da vida foi um divisor de águas no pensamento global sobre a mudança para uma economia e sociedade baseadas no conhecimento, no que os benefícios econômicos e a criação de riqueza se baseiam diretamente na produção, distribuição e uso do conhecimento e informação. Também inclui o desempenho dos negócios com base no capital intelectual e a capacidade de inovação e colaboração (CHARUNGKAITTIKUL; HENSCHKE, 2018).

O que também é significativo é que a aprendizagem contribui para o desenvolvimento do capital social que se refere aos recursos coletivos que os indivíduos dentro de uma comunidade criam através de suas redes de relações comunitárias (YANG, 2012).

A inteligência espacial é o ingrediente que torna as cidades inteligentes. A inteligência espacial é feita por processos informacionais, cognitivos e de inovação, que ocorrem nas cidades e permitem que cidadãos e organizações lidem com mais eficiência com os desafios que enfrentam. Refere-se à capacidade de uma comunidade ou cidade de combinar seu capital intelectual, instituições para colaboração e infraestrutura inteligente para configurar funções de

conhecimento que aperfeiçoam o uso de recursos em uma ampla gama de setores e desafios da cidade (KOMNINOS, 2018).

A estratégia vencedora para uma cidade que deseja promover o aprendizado em todos os níveis é estimular as pessoas a participarem da vida comunitária. Cada cidade é diferente e a realidade de construir uma cidade que aprende é um processo de aprendizado aberto (YANG, 2012). A colaboração tem sido um dos principais impulsionadores da inteligência espacial das cidades (KOMNINOS, 2018).

A aprendizagem em si não é o objetivo final de uma cidade que aprende. A promoção do crescimento pessoal, a manutenção da coesão social e a criação de prosperidade são os objetivos finais. Portanto, é importante que o vínculo entre desenvolvimento social e econômico e aprendizado seja sustentado por uma sólida compreensão dos níveis e necessidades de habilidades locais. A Carta das Cidades Educadoras insiste que, para tomar as medidas apropriadas, as pessoas responsáveis pela política municipal devem obter informações precisas sobre a situação e as necessidades dos habitantes (YANG, 2012).

Angelidou (2014) sugere a importância de aproveitar os pontos fortes existentes na cidade, concentrando-se em um número limitado de intervenções, coordenando a definição e a implementação de políticas em diferentes departamentos municipais e envolvendo os diversos interessados.

A força-chave para o seu desenvolvimento é a criação de um ecossistema de inovação participativo, no qual todos os atores urbanos possam interagir (OLIVEIRA, CAMPOLARGO, MARTINS, 2015). No contexto da inovação urbana é de suma importância colocar os cidadãos no centro do pensamento estratégico (COSTA, OLIVEIRA, 2017). O fortalecimento da inovação aberta, por meio de empresas que a definem como estratégia corporativa, ajudará no desenvolvimento da urbanização baseada no conhecimento e proporcionará oportunidades econômicas e inovadoras contínuas para Cidades Inteligentes. As soluções de inovação e tecnologia geradas localmente usadas para atender às necessidades da cidade e de suas comunidades certamente tornarão uma Cidade Inteligente independente e economicamente sustentável.

Usando capacidades intelectuais espacialmente combinadas, habilidades individuais e aprendizado organizacional, as Cidades Inteligentes podem responder de maneira mais eficaz às mudanças nas condições socioeconômicas, enfrentar desafios, otimizar operações, planejar mais

precisamente para o futuro e sustentar a prosperidade e o bem-estar dos cidadãos (KOMNINOS, 2018).

Segundo Chang et al. (2018), o Desenvolvimento Baseado no Conhecimento (do inglês *Knowledge Based Development* - KBD) é uma visão do desenvolvimento que considera o conhecimento como elemento estruturante central de uma estratégia de desenvolvimento para cidades e regiões. Carrillo (2014) define KBD como “a identificação coletiva e o aprimoramento do conjunto de valores cujo equilíbrio dinâmico promove a viabilidade e transcendência de uma determinada comunidade”. Knight (1995) imaginou o KBD das cidades como base para o desenvolvimento sustentável, enfatizando a relevância do processo de transformação dos recursos do conhecimento em desenvolvimento local. Seguindo essa visão, as cidades devem construir seu próprio estoque de conhecimento, identificando seus próprios pontos fortes.

Nas Cidades Inteligentes, a inteligência emerge da aglomeração e integração de três tipos de inteligência: a) inteligência humana, inventividade, criatividade e capital intelectual da população da cidade; b) inteligência coletiva, organizada pelas organizações e instituições da cidade, com base em regras de colaboração e capital social; c) inteligência de máquina, oferecida por infraestrutura pública inteligente e em toda a cidade, ambiente virtual e inteligente. Essas formas de inteligência estão interconectadas (KOMNINOS, 2018).

Os resultados das pesquisas de Caragliu e Bo (2019) sugerem que as políticas de Cidades Inteligentes realmente estimulam a inovação, o que aumenta o estoque de conhecimento de uma cidade, um dos principais impulsionadores reconhecidos do crescimento econômico. Esses resultados baseiam-se na análise de 309 cidades da União Europeia (UE). As cidades que se dedicam à política de Cidades Inteligentes acima da média da UE tendem a inovar mais. A propensão para inovar é medida pelo número de patentes registradas em quatro definições de classes de tecnologia alternativas (pedidos de patentes totais, pedidos de patentes de alta tecnologia, pedidos de patentes de TIC e pedidos de patentes de Cidades Inteligentes)

Alvarez e Salzani (2019) investigaram a possível correlação entre desenvolvimento científico e a condição do lugar. Os autores quantificaram as publicações científicas no Brasil sobre Cidades Inteligentes e verificaram se as cidades brasileiras consideradas inteligentes possuem alguma correspondência entre sua produção científica e sua colocação no *ranking Connected Smart Cities*. Como resultado, identificou-se que oito das dez cidades mais bem classificadas no *ranking* apresentam um número relevante de publicações. No entanto, segundo

Lara et al. (2016), a inovação por si só não é o único ingrediente do sucesso no estabelecimento de Cidades Inteligentes.

2.4. O Cidadão no centro do processo

Para fins de participação na concepção da cidade, há uma enorme sobrecarga de tempo e interesse exigidos e, portanto, é preciso criar processos que permitam que os cidadãos interessados tenham impacto em termos de sua participação (BATTY et al., 2012).

Entretanto, as comunidades têm diferentes grupos que podem ou não compartilhar o mesmo objetivo ou motivação, muitas vezes tornando seus interesses e demandas diferentes ou mesmo opostos. Heterogeneidade e falta de coesão são barreiras à participação, que é um componente básico do empoderamento. Dessa forma, as comunidades precisam desenvolver um senso de identidade para que todos os membros se sintam parte dela e participem da vida pública (SARDU et al., 2011).

O engajamento dos cidadãos se refere às maneiras pelas quais eles participam da vida de uma comunidade, a fim de melhorar as condições para os outros ou para ajudar a moldar o futuro da comunidade (CEGARRA-NAVARRO; GARCIA-PEREZ; MORENO-CEGARRA, 2014).

Segundo Lara et al. (2016), a definição de “senso de comunidade” varia entre os diferentes estudos, mas sua constituição inclui participação, influência mútua, atendimento de necessidades e conexão emocional compartilhada (KIM e KAPLAN, 2004) e reflete os sentimentos de apego e pertencimento que um indivíduo tem em relação à comunidade (POOLEY; COHEN; PIKE, 2005). De acordo com Pooley, Cohen e Pike (2005), o senso de comunidade é equivalente ao capital social de uma comunidade, também chamado de “capital social da vizinhança” por Mohnen et al. (2011) que, por sua vez, o definem como um recurso que se pode acessar por meio de associação em um grupo ou comunidade e consiste em normas de reciprocidade, participação cívica, confiança nos outros e benefícios da associação.

Na verdade, o capital social em termos de transferência de conhecimento social, *networking*, confiança, participação e engajamento determina uma cidade: competitividade urbana (COE; PAQUET; ROY, 2001), riqueza (CARAGLIU; BO; NIJKAMP, 2011), nível de emprego (SHAPIRO, 2006), atratividade ao talento recebido (PASKALEVA, 2011) e até nível de felicidade (BALLAS, 2013).

O termo engajamento do usuário pode ser definido como um fenômeno através do qual os indivíduos formulam significados e ações que refletem seu grau desejado de participação nos

processos de tomada de decisão individuais e sociais. Um tipo específico de envolvimento do usuário é o envolvimento do cidadão. Pode ser definido como formas individuais e coletivas de ação concebidas para identificar e abordar questões de interesse público. A partir dessa perspectiva, o engajamento do cidadão inclui esforços para abordar diretamente um problema, trabalhar com outras pessoas em uma comunidade para resolver um problema ou interagir com as instituições locais (CEGARRA-NAVARRO; GARCIA-PEREZ; MORENO-CEGARRA, 2014).

O engajamento do cidadão ou, mais comumente, o engajamento cívico, refere-se às diferentes formas pelas quais os cidadãos participam da vida de uma comunidade, a fim de melhorar as condições dos outros ou ajudar a moldar o futuro da comunidade. É uma descrição muito geral e pode abranger várias atividades cidadãs, como o voluntariado em projetos sociais ou a participação em debates públicos. Mais específico é o termo de participação cidadã, que é entendido como uma estratégia política. A participação cidadã é um processo no qual os indivíduos participam da tomada de decisões nas instituições, programas e ambientes que os afetam (MUELLER et al., 2018).

Gaventa e Barrett (2010) classificam os resultados do engajamento cidadão em quatro grandes áreas:

1. a construção da cidadania;
2. o fortalecimento das práticas de participação;
3. o fortalecimento de estados responsivos e responsáveis;
4. o desenvolvimento de sociedades inclusivas e coesas.

O engajamento dos cidadãos na geração de ideias é essencial para construir um ambiente de confiança entre comunidade e governança. O surgimento de uma nova estrutura de governança na qual cidadãos e governantes se envolvam em ouvir e conversar entre si é fundamental para a implementação do conceito de Cidade Humana Inteligente. Se os cidadãos estiverem colaborando ativamente com a administração da cidade, aumentará sua capacidade de contribuir para abordar questões-chave urbanas e sociais que se tornam uma preocupação comum à medida que constrói seus fundamentos em um ambiente inteligente, inclusivo e sustentável (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

As competências e experiências dos cidadãos podem produzir melhores planos e serviços, e um processo democrático geralmente é útil para criar ambientes sustentáveis (MUELLER et al., 2018).

No contexto urbano, o benefício mais importante a ser derivado da atividade conjunta com outros é a realização de objetivos relacionados ao bem-estar físico e social (LARA et al., 2016). Bakici, Almirall e Wareham (2012) reconhecem que a criação e a alavancagem de capital humano (em termos de transferência de conhecimento, *networking*, confiança, participação e engajamento) como um dos resultados mais benéficos dessa abordagem. Além disso, Hollands (2008) afirma que os governos não podem ignorar contribuições, crenças, normas e ideias dos cidadãos enquanto governam a cidade.

Desde o início dos anos 90 ocorreu uma transição de uma abordagem em que as autoridades locais fornecem diretamente soluções para problemas (governo), para outra, em que as autoridades locais tendem a acompanhar o processo (governança). No segundo, as administrações possibilitam e facilitam a busca de diferentes soluções, em colaboração e acordo com outras partes interessadas públicas e privadas. Nos mesmos anos, métodos de visão foram adotados para desenvolver contribuições de baixo para cima, fundamentais no processo de planejamento (MURGANTE; BORRUSO, 2014).

Acadêmicos e formuladores de políticas adotaram o envolvimento dos cidadãos como chave para o sucesso nas iniciativas de Cidades Inteligentes e no desenvolvimento urbano (SCHUURMAN; BACCARNE; MAREZ, 2012). Arnkil et al. (2010) apresentam o conceito *Quadruple Helix* que estende a tradicional *Triple Helix* do setor público e privado e as universidades com os cidadãos (usuários), como mostra a Figura 5. Os cidadãos podem ser incluídos de diversas maneiras, de meros informantes a catalisadores cruciais no processo de inovação e coprodução.



Figura 5 – *Quadruple Helix* (adaptado de Arnkil et al. (2010))

Uma vez que a participação pública tenha sido estabelecida, a escolha dos administradores não é necessariamente incluir o público, mas sim o quão inclusivo é em termos de qualidade de interação e potencial de impacto (BUCKWALTER, 2014). Uma vantagem significativa deste conceito, do ponto de vista da governança, é o fato de que o *co-design* e a coprodução de soluções eliminam a "carga" dos processos de administração da cidade, que se tornam mais leves e transparentes. Esta é uma vantagem importante para a administração da cidade, que tem o potencial de permitir a criação de serviços humanamente inteligentes, sem ter que fazer investimentos significativos (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

A literatura existente tem se concentrado muito mais na disposição do administrador para estruturar processos de participação (ou seja, empoderamento formal), com muito menos desenvolvimento de teoria sobre como esses processos se movem em direção a resultados empoderados (ou seja, empoderamento substantivo). Conforme visualizado na Figura 6, existe uma espécie de “caixa preta” entre as estruturas / processos de participação e os impactos do envolvimento direto dos cidadãos. Nessa “caixa preta” não há clareza dessas estruturas / processos de participação. Há uma necessidade de entender como os processos se relacionam com os resultados, como os mecanismos de participação moldam a capacidade do cidadão e como esses fenômenos interagem com a capacidade de resposta do administrador para avançar em direção ao empoderamento substantivo (BUCKWALTER, 2014).

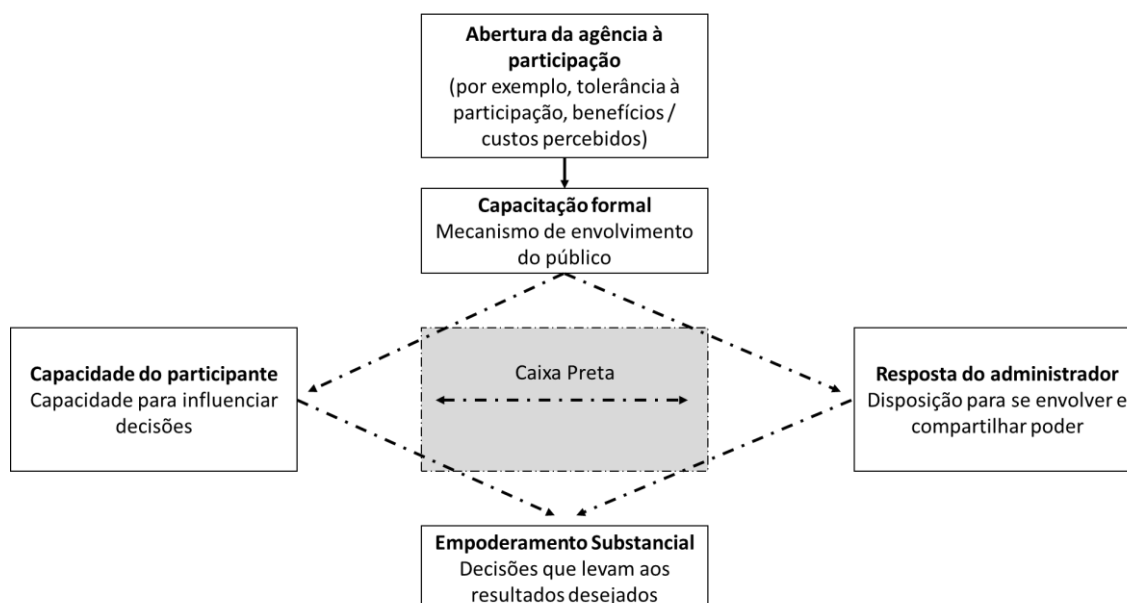


Figura 6 – A caixa preta do empoderamento público (adaptado de Buckwalter (2014))

Para evoluir em direção às Cidades Humanas e Inteligentes, os gestores das cidades precisam construir confiança com a comunidade e testar a colaboração e a participação dos cidadãos. Para tanto, é importante identificar as diferentes necessidades da comunidade, estabelecendo contato com os cidadãos. Na maioria das vezes, a administração da cidade recebe apenas *feedback* de um pequeno número de cidadãos, por isso é importante colocar em prática estratégias para "ouvir e falar" para todos os grupos de cidadãos (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

No que ainda é uma das tipologias mais citadas de participação cidadã, Sherry Arnstein (2019) descreveu uma série de interações cidadão-administrador como representando vários degraus em uma escada. À medida que se avança na escada, o público torna-se cada vez mais envolvido, primeiro em formas manipuladas ou “simbólicas”, mas com maior controle do cidadão manifestado nos degraus mais altos (BUCKWALTER, 2014).

Nos degraus mais baixos, encontram-se formas de “não participação” (manipulação e terapia), projetadas para direcionar e educar as pessoas de maneira formal, de cima para baixo, orientando-as e controlando-as. A autora então define “*tokenismo*” como uma forma de participação na qual as pessoas têm voz e algum grau de autonomia, embora raramente possam mudar diretamente o *status quo* de decisões e planos já tomados em outros lugares. Os três últimos degraus dizem respeito ao “poder do cidadão”: parceria, na qual os cidadãos podem

assumir um papel participativo ativo e compartilhar a tomada de decisões com os detentores de poder dominantes; poder delegado, no qual os cidadãos são atores plenos e têm um papel dominante na tomada de decisões; e controle do cidadão, onde “os cidadãos que não tem obtêm pleno poder gerencial” (ARNSTEIN, 2019). O Quadro 3 ilustra a ideia da referida autora.

Quadro 3: A escada da participação do cidadão no planejamento público

Forma e nível de participação	
Poder do cidadão	Controle do cidadão
	Poder delegado
	Parceria
Tokenismo	Colocação
	Consulta
	Informando
Não participação	Terapia
	Manipulação

Fonte: Arnstein (2019)

Cardullo e Kitchin (2018) propõem um modelo conceitual baseado na escada de Arnstein (2019) para entender as diversas maneiras pelas quais a Cidade Inteligente enquadra os cidadãos. Os autores usaram esse modelo para medir a inclusão, participação e empoderamento de cidadãos em iniciativas de Cidades Inteligentes em Dublin, na Irlanda, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – A escada de Arnstein (2019) da participação do cidadão no planejamento público na Cidade Inteligente

Forma e nível de participação		Função	Envolvimento do cidadão	Discurso / Enquadramento político	Modalidade	Exemplos de Dublin
Poder do cidadão	Controle do cidadão	Líder, Membro	Ideias, Visão, Liderança, Propriedade, Criar	Direitos, Cidadania Social / Política	Inclusivo, Bottom-up, Coletivo, Autonomia, Experimental	Código da Irlanda, Tog
	Poder delegado	Tomador de decisão, Autor				Civic Hacking, Hackathons, Living Labs, Dublin Beta
	Parceria	Co-criador	Negociar, Produzir	Participação, Co-criação		
Tokenismo	Colocação	Proponente	Sugerir		Engajamento cívico	De cima para baixo, paternalismo cívico, administração, obrigado a ter sucesso
	Consulta	Participante, Testador, Player	Feedback	CIVIQ, Estádio Inteligente		
	Informando	Beneficiário	Procurar, Consumir, Agir	Capitalismo, Mercado	Dublinked, Painele de Dublin, RTPi	
Consumismo	Escolha	Residente, Consumidor			Edifício inteligente / distrito inteligente	
Não participação	Terapia	Paciente, aluno, usuário, produto, ponto de dados	Dirigido, Controlado	Mordomia, Tecnocracia, Paternalismo	Dublin Bikes, Smart Dublin	
	Manipulação				Controle de tráfego	

Fonte: adaptado de Cardullo e Kitchin (2018)

Cardullo e Kitchin (2018) concluem, em sua proposição, que é necessário um trabalho normativo significativo para repensar o significado de “cidadãos inteligentes” e da “cidadania inteligente”, provocando uma mudança nas Cidades Inteligentes, para que elas realmente se tornem centradas no cidadão.

A participação do cidadão poderia ser tratada como a estratégia significativa para o objetivo de construir ambientes urbanos inteligentes, habitáveis e resilientes. A participação fortalece o papel dos cidadãos e, portanto, direciona os processos de decisão democrática. Outro efeito é que a participação de pessoas em atividades de desenho comunitário ou em outros grupos coletivos de interesse local pode estabelecer uma identidade para os cidadãos e, portanto, pode ser vista como parte do desenvolvimento da comunidade (MUELLER et al., 2018).

2.5. Comunidades Inteligentes

A essência para a formação de uma comunidade é a interação social (WILSON; BALDASSARE, 1996; PANCHOLI; YIGITCANLAR; GUARALDA, 2015; ESMAEILPOORARABI; YIGITCANLAR; GUARALDA, 2016), que é reforçado segundo Keane (1991), por três fatores:

1. oportunidade de contato;
2. proximidade com outras pessoas;
3. espaços de interação apropriados.

A reorganização físico-espacial desempenha um papel importante na criação do senso de comunidade, uma vez que deve fornecer espaços de socialização formais e informais (TALEN 1999; KIM; KAPLAN, 2004). O mesmo é dito em relação às atividades que fortalecem os laços sociais, por exemplo, através de ações que aproximam um bairro em torno do desenvolvimento de projetos, propósitos e metas compartilhadas (LOWE, 2000; VOLKER; FLAP; LINDENBERG, 2006).

No entanto, apenas um planejamento adequado e um incentivo à interação social (por meio de processos de governança participativa, por exemplo) parecem incapazes de criar esse "senso de comunidade", especialmente em seus aspectos mais "afetivos" (TALEN, 1999). Outras variáveis, como ritmo de vida, clima, tamanho, densidade, diversidade, economia, patrimônio histórico e identidade cultural devem ser consideradas, pois moldam e tornam única a experiência de viver em uma determinada localidade (MILGRAM, 1974; LEVINE; NORENZAYAN, 1999; KIM; KAPLAN, 2004; VOLKER; FLAP; LINDENBERG, 2006).

A construção de tais fundamentos psicológicos do senso de comunidade depende de vários fatores que se incorporam nos vínculos afetivos dos cidadãos com o local (TALEN, 1999). Tais vínculos se estreitam quando os moradores ficam satisfeitos com a comunidade e familiarizados com sua história e tradições, isto é, com a narrativa local; quando houver congruência ou compatibilidade entre as personalidades dos indivíduos, as características físicas e a “atmosfera” do local; e quando o lugar é capaz de despertar em seus moradores um sentimento de orgulho por fazer parte dele (LARA et al., 2016).

Quando as pessoas têm o sentimento de pertencimento e identidade, elas se sentem mais felizes e em harmonia com o local onde vivem. Segundo Ballas (2013), a felicidade e o bem-

estar estão relacionados, dentre outros fatores, a iniciativas locais que reforçam a confiança social e as redes comunitárias.

Neste contexto, autores de publicações relacionadas aos projetos de Cidades Humanas e Inteligentes argumentam, que os desafios das cidades são melhores solucionados quando abordados na escala do bairro (OLIVEIRA; CAMPOLARGO; MARTINS, 2014; OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015; RIZZO; DESERTI; COBANLI, 2015).

Cada bairro tem suas próprias características, cultura, condições objetivas e subjetivas para definir bem-estar e satisfação com a vida. Por isso é inteligente promover um estilo de vida alinhado com os valores e outros componentes da cultura local, não somente com padrões de qualidade de vida como níveis de renda, saúde, educação, mobilidade, entre outros (BALLAS, 2013; PRADO et al., 2016).

O bairro é o segundo ambiente social depois da família. A ligação com a vizinhança pode motivar o envolvimento nos assuntos locais e também pode levar a um alto nível de segurança percebida e à melhoria de outros fatores de bem-estar entre seus habitantes (DANESHPOUR; SALARIPOUR, 2017).

O bairro é uma área moldada ou determinada por um grupo social que é criado através de processos locais “de baixo para cima” (OLIVEIRA; CAMPOLARGO; MARTINS, 2014). Bairros não devem ser unidades autossuficientes e voltadas para si, como vem sendo implementado em algumas cidades do mundo pela teoria urbanística ortodoxa, “de cima para baixo”. Bairros desta natureza se tornam territórios hostis e com desconfiança uns nos outros. Os cidadãos perdem a oportunidade de escolha de usos e serviços, pois a variedade de opções e fartura de oportunidades é justamente a vantagem das cidades, base que sustenta a maioria das atividades culturais e empresariais (JACOBS, 2014).

No passado, o bairro era um lugar para as crianças desenvolverem seu intelecto, seus valores morais e suas crenças religiosas. Era um lugar para aprender o básico da vida social e os valores culturais da sociedade. Depois de experimentar a vizinhança, começava-se gradualmente a explorar a cidade como uma comunidade maior. Pesquisas recentes mostraram que as primeiras experiências das crianças no bairro podem afetar extremamente suas atitudes em relação aos vizinhos, ao bairro e a cidade (DANESHPOUR; SALARIPOUR, 2017).

Jane Jacobs (2014) já dizia que o bairro deve ser autogerido e que tanto seu fracasso quanto seu sucesso deveriam ser atribuídos à autogestão, formal e informal (coletividades). No contexto atual (perda do senso de comunidade e do avanço tecnológico) desenvolver ambientes de

inovação sócio digital local ajuda no resgate da autogestão dos bairros. Esses ambientes ajudam, mais especificamente, a reconstruir, capacitar e dimensionar o valor dos bairros (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015; OLIVEIRA; CAMPOLARGO; MARTINS, 2014).

Segundo Jane Jacobs (2014), uma das maiores vantagens de uma cidade, se não a maior, é formar comunidades com interesses comuns.

À luz de uma revisão da literatura, Lara et al. (2016, p. 9) propõem uma nova definição de Cidade Inteligente. Cidade Inteligente é “uma comunidade que promove sistematicamente o bem-estar geral de todos os seus membros, flexível o suficiente para se tornar proativa e sustentável, de maneira a tornar-se cada vez mais um melhor lugar para se viver, trabalhar e se divertir”.

Se a Cidade Inteligente pretende ser vista como um modelo de excelência, o termo não pode deixar dúvidas de que a promoção do bem-estar e a felicidade de seus moradores é um princípio orientador e um de seus maiores desafios (PRADO et al., 2016).

A principal implicação prática dessa visão é que qualquer projeto de Cidade Inteligente é definido e avaliado do ponto de vista dos valores culturais locais. Para estabelecer uma compreensão real do local, é necessária a colaboração de pessoas e instituições que realmente entendem a história e os valores da comunidade (incluindo o seu futuro). Em outras palavras, é mais provável que os moradores do local tenham melhores condições para definir o que é relevante e útil (no sentido utilitário) e para definir prioridades. Essas pessoas e instituições também estabelecem o que é secundário ou indesejável para a comunidade e a cidade a qualquer momento. Além da natureza contínua do processo de transformação, supõe-se que, a longo prazo, potencialmente os projetos de Cidades Inteligentes mais bem-sucedidos sejam aqueles feitos com e eventualmente pelos próprios moradores (LARA et al., 2016).

A questão de quais critérios torna uma cidade habitável é culturalmente diferente e, portanto, requer evidências que devem ser determinadas de acordo com a localidade. As propostas de *design* dos cidadãos podem ser uma forma dessa evidência (MUELLER et al., 2018).

Considerar uma Cidade Inteligente como um conjunto de uma ou mais comunidades de bairro inteligentes a torna centrada no ser humano e cria um dos pilares da inteligência das cidades: governança participativa baseada no engajamento da sociedade civil nos processos de transformação urbana (RIZZO et al. 2013). Nessa abordagem, os indivíduos são vistos como

produtores de seu próprio bem-estar, dando voz e determinando as características de sua Comunidade / Cidade Inteligente (VOLKER; FLAP; LINDENBERG, 2006; LARA et al., 2016).

A ideia é não só influenciar o bairro, mas o ecossistema circundante da cidade (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015). Um exemplo são os aplicativos de informação da cidade, que podem permitir que moradores de diferentes localidades se conectem uns com os outros e compartilhem recursos como dados, habilidades, conhecimento, ferramentas de TIC e aplicativos para melhorar seus próprios bairros.

O urbanista Melvin Webber defendia, no início dos anos 1960, a interação como sendo a essência da cidade e da vida nela estabelecida. É a interação, não o lugar que é a essência da cidade e da vida da cidade. Webber apostava em comunidades se articulando virtualmente, independentemente do espaço físico. A dinâmica, os padrões de localização da comunicação humana que se sucedem através do espaço, transcendem qualquer lugar dado (DE MARCHI, 2011).

2.6. A geração de dados nas cidades

A produção e a análise de dados são importantes nas Cidades Humanas e Inteligentes. Estes dados, que podem ser transformados em conhecimento, servem de suporte e embasamento para a cocriação de soluções urbanas, muitas delas serviços inovadores na cidade. Townsend (2013) defende que Cidades Inteligentes são espaços onde se combinam informações sobre todos os aspectos da cidade para responder aos problemas sociais, econômicos e ambientais.

Bittencourt, Estima e Pestana (2019) afirmam que dados, tecnologia e a cooperação entre governo e cidadãos, têm o potencial de resolver problemas e melhorar a qualidade de vida, em um ambiente mais eficiente e sustentável.

O crescimento das cidades, por um lado, e o surgimento de novas tecnologias, por outro, têm encorajado líderes locais a procurar formas inovadoras de servir ao interesse público (ANTONIALLI; KIRA, 2020). Os dados são gerados a partir de sensores, medidores, redes sociais, aplicativos de serviços georeferenciados, entre outras fontes. Cada celular tem um sensor GPS (*Global Positioning System*), possibilitando que a maioria dos dados produzidos por aplicativos seja transformada em informação geográfica (MURGANTE; BORRUSO, 2014).

Nesse contexto contemporâneo, o espaço geográfico visível e fixo integra dinâmicas e fluxos virtuais mapeáveis e visualizáveis globalmente. Deste modo, a configuração cada vez mais recorrente da cidade digital se manifesta por meio de inúmeras interfaces que conectam

dados e ideias, imaginários e conhecimentos que alteram a representação e a percepção do espaço urbano ao inserir novas camadas de informação manifestas em diferentes interfaces para o cidadão, que também passa a ser um agente modificador (DE MARCHI, 2011).

De acordo com Araya e Vidotti (2010), homem e máquina se hibridizaram devido a sua forma de interação: então, deduz-se que suas atividades estão interligadas em um nível que talvez seja quase impossível dissociá-las. Segundo Tannian (2019), a sinergia entre tecnologia e usuário é tal que o usuário encontra grande satisfação, prazer e pode até experimentar o *Flow* (CSIKSZENTMIHALYI, 2008) de usar esta tecnologia. Essa sinergia pode permitir que o usuário funcione como se a tecnologia fosse uma extensão dele.

De Marchi (2011) entende o espaço tecnológico como uma hibridação entre cidade e tecnologia, onde não é possível mais separar essa última do contexto físico do mundo urbano contemporâneo.

No centro desse movimento, parece estar a crescente habilidade de utilizar dados para melhorar os serviços oferecidos pelos governos locais. Apesar de o uso, pelo poder público, de dados gerados e coletados pelos cidadãos não ser novo (sistemas mais antigos tradicionais, como as linhas de emergência e disque-denúncia, já possibilitavam a contribuição dos cidadãos, com informações para a melhoria dos serviços públicos), novas plataformas tecnológicas permitem que a coleta e a análise desses dados ocorram em escalas muito maiores, com maior abrangência territorial, em mais quantidade e muito mais rapidamente (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

Isso levou a uma enorme atividade de *crowdsourcing*, segundo Murgante e Borruso (2014), na qual serviços de sugestões, ideias e qualquer apoio à decisão podem ser alcançados pelas ações das comunidades *on-line*. A população fornece diretamente certos serviços que o governo não está interessado em desenvolver e o setor privado não considera conveniente realizar.

De acordo com Oliveira e Campolargo (2015), as mesmas tendências de TIC que contribuíram para corroer a conexão dos cidadãos com os bairros e comunidades têm da mesma maneira potencial para ajudar a revigorá-la. Antonialli e Kira (2020) corroboram tal afirmação, relatando que experiências ao redor do mundo mostram que o uso inteligente de tais dados pode contribuir para promover a inclusão e tornar as comunidades mais eficientes, habitáveis e justas, com a criação de estatísticas sobre o ambiente urbano e o mapeamento de problemas.

A prefeitura de Chicago, por exemplo, desenvolveu um algoritmo para aperfeiçoar as inspeções sanitárias dos mais de 15 mil restaurantes da cidade. Após sua implementação, o número de violações sanitárias identificadas aumentou em 15%, enquanto o número de

reclamações de problemas de saúde relacionados a elas permaneceu estável. A Prefeitura de São Paulo tornou públicos dados de todos os cerca de 3,3 milhões de imóveis da cidade, reunidos no cadastro do Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU), disponibilizando o nome da pessoa física e/ou jurídica proprietária, a metragem dos imóveis, o tipo de construção, o tipo de uso, entre outras informações. A disponibilização desse banco de dados, em formato aberto, permitiu o desenvolvimento de uma série de estudos sobre a propriedade imobiliária na cidade de São Paulo, como a pesquisa “São Paulo: a corrupção mora ao lado”, desenvolvida por uma equipe de pesquisadores da organização não governamental Transparência Internacional (TI) (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

A circulação de dados e a transformação destes em informação têm materializado cada vez mais novas proposições e situações urbanas que definem a sua condição ubíqua. Por ubíqua entende-se a tecnologia que não está materialmente presente e com a qual os usuários se relacionam não necessariamente por meio de um instrumento tecnológico em si, mas com a tarefa a ser desempenhada. Segundo Weiser (1991), as tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem, pois elas se entrelaçam com o cotidiano até que se tornem indistinguíveis dele (DE MARCHI, 2011).

Os pilares da Cidade Inteligente para Murgante e Borruso (2014) são: conexões, como redes e infraestruturas tecnológicas; dados abertos, para permitir o desenvolvimento de soluções inovadoras e a interação entre usuários, cidadãos e cidade; e sensores, incluindo cidadãos capazes de participar ativamente de uma forma ascendente para as atividades da cidade. A abordagem dos autores é baseada na transição do conceito de governo para o de governança, em que o cidadão tem envolvimento ativo nas questões públicas.

Komninos, Pallot e Schaffers (2012) afirmam que a abertura de dados não levará a benefícios automáticos se a iniciativa não for acompanhada de modelos de inovação orientados pelos cidadãos. Bittencourt, Estima e Pestana (2019) reforçam que a conscientização da população é essencial e que os processos de cooperação e participação sejam incentivados.

Murgante e Borruso (2014) questionam a forma como as pessoas utilizam esses recursos tecnológicos atualmente, e expõem que a inteligência dos cidadãos deve ser a de usar o potencial de tais dispositivos para explorar a interação com a cidade para monitorá-la, destacar os aspectos positivos e negativos e ajudar a melhorar a sua gestão.

Segundo a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (2016), a grande maioria das pessoas que acessam a internet no Brasil e que tem contato com as TIC's ainda não aprendeu a

aproveitar todo o conhecimento que pode ser gerado pela sua utilização. Muito embora essas pessoas tenham acesso a computadores, *tablets* e *smartphones*, a maioria não tem capacidade de transformar dados em informação e, principalmente, informação em conhecimento.

Segundo Wolf, Kortuem e Caverio (2015), uma pesquisa recente revelou que quatro em cada cinco adultos no Reino Unido têm um baixo nível de aritmética, justificando a lacuna existente entre o que está sendo ensinado nas escolas e o que será necessário à medida que grandes volumes de dados e análises se tornem mais prevalentes. As Cidades Inteligentes centradas em cidadãos ativos também precisam, portanto, dar atenção ao currículo escolar para garantir que as pessoas desenvolvam habilidades de análise crítica de dados de forma integrada (WOLFF; KORTUEM; CAVERO, 2015).

Com o advento das Cidades Inteligentes, surge uma nova forma de gentrificação relacionada à exclusão de parcela da população que não possui habilidades suficientes para lidar com a tecnologia (exclusão social). Essa nova forma de gentrificação (digital) não tem nada a ver com o alto custo dos imóveis ou com o custo de vida em si, mas sim com a exclusão de certas pessoas do processo de desenvolvimento da cidade (ARAÚJO; GUIMARÃES; XAVIER, 2018).

O termo gentrificação é atribuído originalmente à socióloga Ruth Glass, que em 1964 utilizou a expressão para descrever um processo iniciado em 1950 no centro de Londres, quando algumas áreas residenciais deterioradas, tradicionalmente ocupadas por operários, estavam sendo transformadas em áreas residenciais para grupos de status socioeconômico mais elevado (GEVEHR; BERTI, 2017).

Mesmo em cidades mais remotas, ou com grandes problemas de infraestrutura, as tecnologias móveis, as torres de transmissão, os satélites, os computadores, as conexões de internet tornaram a visão das Cidades Digitais não mais um fantasma da ficção, mas uma realidade, estabelecendo um novo conceito de espaço e tempo (DE MARCHI, 2011).

Murgante e Borruso (2014) reforçam que uma orientação que privilegia apenas a tecnologia, focada principalmente no desenvolvimento de aplicativos, ferramentas e dispositivos inteligentes, impacta apenas uma parte da população urbana e dos usuários. Podem surgir problemas de divisão digital. Atualmente, apenas parte da população tem acesso à Internet e dispositivos de TIC em todo mundo.

No Brasil a situação não é diferente. Desde 2005, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) desenvolve pesquisas sobre a adoção das TIC no país, por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). A pesquisa TIC Domicílios tem como objetivo medir o uso dessas tecnologias nos domicílios brasileiros e pela população com 10 anos ou mais. A pesquisa demonstra o crescimento do número de domicílios com acesso à Internet no país ao longo dos últimos anos, com cerca de 67% do total de domicílios conectados em 2018, o que representa 46,5 milhões de domicílios. No entanto, a desigualdade é característica marcante desse crescimento, tanto nos aspectos socioeconômicos quanto regionais (BRASIL, 2020). A Figura 7 mostra o percentual de domicílios brasileiros com acesso a computador e internet, já a Figura 8 mostra o total de usuários por tipo de dispositivo utilizado para acesso à internet.

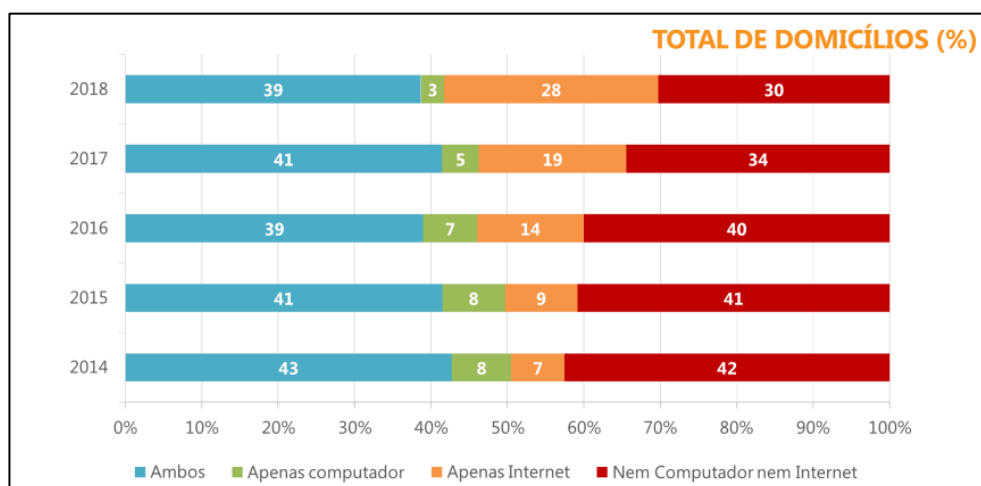


Figura 7 – Percentual de domicílios brasileiros com acesso a computador e internet (BRASIL, 2020)

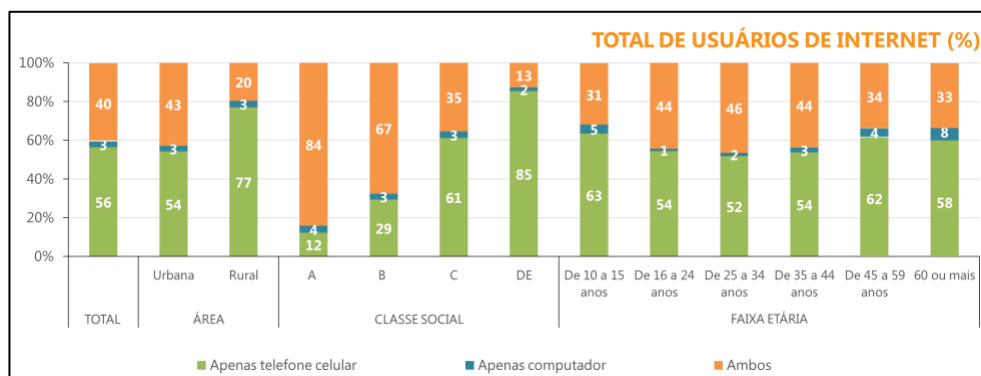


Figura 8 – Total de usuários de internet por dispositivo utilizado para acesso individual (BRASIL, 2020)

Segundo a União Europeia (UE), o fosso digital está relacionado a fatores como: nível de renda, analfabetismo digital e domicílio (DAVIES, 2015). Nam e Pardo (2011) mesclam o primeiro e o terceiro fator no que descrevem como uma segregação dupla (social e espacial) dos espaços urbanos. Eles reforçam que a digitalização impensada pode resultar em maior marginalização de bairros pobres.

No entanto, uma visão contrária que enfatiza a natureza sócio pessoal e não socioeconômica da divisão digital foi proposta por Macintosh e Coleman (2003). Como forte defensor dessa perspectiva, Partridge (2007) enfatiza que a crença de que a pessoa pode executar um comportamento ou tarefa em particular é um contribuinte mais significativo para a divisão digital do que os fatores socioeconômicos.

Em se tratando de acesso às tecnologias digitais, observa-se que a inclusão social passa pela inclusão digital, que deve ser entendida como a disponibilização, acesso e uso das tecnologias computacionais, especialmente da internet, visando à construção do conhecimento, a consolidação da autonomia e da cidadania (ARAÚJO; GUIMARÃES; XAVIER, 2018).

No âmbito da sociedade de informação, o conceito de cidadania está atrelado aos desafios oriundos do progresso das tecnologias digitais, que reconfiguram o padrão das relações sociais, o que leva parte da literatura a definir como um novo tipo de cidadania. Portanto, a cidadania digital também apresenta alguns desafios como a exclusão digital, questões de segurança e excesso de informação (ARAÚJO; GUIMARÃES; XAVIER, 2018).

Os cidadãos, neste contexto, não são mais considerados meros tópicos na geração e na análise de dados, mas assumem um papel mais ativo através do uso benéfico, consciente e inteligente das TIC (FILLIPI, 2015). Ou seja, o papel dos cidadãos ou dos usuários da cidade mudou no tempo e são hoje potenciais e poderosos influenciadores e atores na arena urbana (MURGANTE; BORRUSO, 2013). Os cidadãos são os principais fatores de mudança e inovação em uma Cidade Humana e Inteligente (PETERSEN; CONCILIO; OLIVEIRA, 2015).

Enfrentar os desafios da sociedade exigirá uma profunda transição socioecológica nas cidades, com mudanças no desenvolvimento urbano, estruturas governamentais e estilos de vida dos indivíduos (MULDER, 2014). Conduzir uma mudança social requer mudanças de atitudes e é necessário envolver e capacitar os cidadãos a participar em Cidades Inteligentes, oferecendo oportunidades de aprendizado, inovação baseada na comunidade e cidadania ativa (MULDER, 2014; RIZZO, 2015). Os sistemas educacionais podem ser usados para enfrentar os desafios que

as comunidades globais enfrentam, transformando valores, atitudes e padrões de comportamento para promover mudanças sociais (SHARMA; MONTEIRO, 2016).

Os indivíduos devem estar cientes da capacidade das Cidades Inteligentes de reunir silenciosamente uma variedade de informações sobre elas (MARTINEZ-BALLESTE; PEREZ-MARTINEZ; SOLANAS, 2013). As atividades de coleta e tratamento de dados levantam preocupações com a privacidade dos cidadãos. Isso porque potencializam significativamente as possibilidades de utilização desses dados para finalidades que atendam aos interesses de diversos outros atores, tanto do setor público como do setor privado (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

No caso do setor privado, a possibilidade de construção de perfis detalhados dos hábitos e preferências das pessoas e do desenvolvimento de algoritmos preditivos permitiu repensar as formas de aproximação e de interação com os consumidores, além de abrir caminho para novos modelos de negócio e estratégias de monetização de informações pessoais, sobretudo aquelas baseadas na publicidade comportamental. De posse de dados que revelam características tão sensíveis e detalhadas a respeito de sua personalidade, o cidadão fica cada vez mais exposto ao poder de manipulação que esses atores podem exercer, influenciando de maneira cada vez mais poderosa suas decisões (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

Já no caso do setor público, a possibilidade de ampliação do aparato de vigilância e controle dos cidadãos tem sido vista como uma oportunidade para o aumento da segurança pública e como uma alternativa para o aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão. Crescem, assim, as iniciativas de acesso e utilização de dados pessoais e biométricos para a identificação de pessoas e o controle de fraudes em serviços públicos, como o de transporte, o monitoramento de manifestações, protestos e eventos públicos, a fiscalização da veracidade de declarações e pagamento de impostos, e até mesmo a localização de pessoas (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

Os direitos fundamentais dos cidadãos devem ser garantidos a todo o momento. Nesse sentido, para que as Cidades Inteligentes sejam uma realidade bem-sucedida, enfatiza-se a importância da preservação da privacidade. A maioria dos serviços oferecidos em Cidades Inteligentes é baseada em TIC. Os usuários interagem com esses serviços por meio de diversos dispositivos (como por exemplo, *smartphones*, quiosques públicos de informação, computadores públicos, entre outros) conectados usando redes e sistemas heterogêneos, que são o alvo perfeito para aqueles dispostos a divulgar informações confidenciais de indivíduos ou mesmo personificá-los. Além disso, a enorme quantidade de dados coletados e gerenciados abre caminho para o chamado efeito “*Big Brother*”. Como resultado, os cidadãos podem deixar de usar

serviços de Cidades Inteligentes para evitar esses problemas (MARTINEZ-BALLESTE; PEREZ-MARTINEZ; SOLANAS, 2013).

A conscientização da população a respeito dos riscos que as atividades de coleta e tratamento de dados podem oferecer para sua privacidade repercute na sua disposição para consentir ou se insurgir contra determinadas tecnologias (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

A legislação é essencial para garantir a conquista da privacidade nas Cidades Inteligentes. Os indivíduos devem estar cientes da capacidade das Cidades Inteligentes de reunir silenciosamente uma variedade de informações sobre elas. Portanto, a ampla adoção de legislação relativa à coleta e processamento de dados pessoais é fundamental (MARTINEZ-BALLESTE; PEREZ-MARTINEZ; SOLANAS, 2013).

Essa “era virtual” abalizada pelas redes sociais e pela difusão do acesso à internet, especialmente por meio de dispositivos móveis, exige do Poder Público a criação de leis que visem regular as novas formas de sociabilidades oriundas da sociedade virtual ou cibersociedade, como é o caso do Marco Civil da Internet, e da nova Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (ARAUJO, 2019).

Muito embora o Brasil já possuísse legislações que tratavam da privacidade e proteção de dados pessoais de forma transversa, como por exemplo, a Constituição Federal, Código Civil, Código de Defesa do Consumidor, Marco Civil da Internet, a Lei de Acesso à Informação, até o ano de 2018 a matéria não era normatizada em lei específica (RUARO; GLITZ, 2020).

A nova Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais brasileira teve forte influência da lei europeia GDPR (*General Data Protection Regulation*). Depois de a União Europeia publicar o seu Regulamento Geral de Proteção de Dados, o Senado Federal brasileiro rapidamente aprovou, no dia 10 de julho de 2018, o Projeto de Lei da Câmara (PLC) 53/2018 consolidando-se, após a sanção, como a Lei Geral de Proteção de Dados brasileira – LGPD, alterando a Lei Federal n.º 12.965/2014 (Marco Civil da Internet), dispondo sobre a proteção e tratamento de dados pessoais. A promulgação da lei coloca o Brasil no rol de mais de 100 países que hoje podem ser considerados adequados para proteger a privacidade e o uso de dados (ARAUJO, 2019).

A LGPD visa regulamentar o uso, proteção e transferência de dados pessoais no Brasil, nos âmbitos privado e público, estabelecendo os sujeitos envolvidos e quais são suas atribuições e responsabilidades, além de prever penalidades no âmbito civil para os ilícitos ocorridos ante a inobservância da referida norma (ARAUJO, 2019). Ela não se aplica ao tratamento de dados pessoais realizado exclusivamente para fins de segurança pública, defesa nacional e segurança de

Estado (art. 4º, III), o que diminui o grau de proteção que será aplicável a iniciativas nessas áreas (ANTONIALLI; KIRA, 2020).

Em 2011, Brasil, Indonésia, México, Noruega, Filipinas, África do Sul, Reino Unido e Estados Unidos fundaram a *Open Government Partnership* para se comprometer com a Declaração do Governo Aberto e promover iniciativas de Dados Abertos em seus próprios países. O objetivo era que, ao investir em tecnologias para criar e incentivar a abertura, para promover: promover governos mais abertos e responsáveis e conectar governos com cidadãos com mais facilidade (BITTENCOURT; ESTIMA; PESTANA, 2019).

Segundo esses autores, a disponibilidade dos dados fornecidos pelos governos é baseada em valores como transparência, colaboração e participação do cidadão, que são possibilitados ao tornar os dados acessíveis de maneira aberta, levando à inovação. O *Open Data* caracteriza a ideia de dados disponíveis digitalmente e gratuitamente, com o objetivo direto de compartilhar, sem limitações de direitos autorais ou qualquer controle de propriedade, para que qualquer usuário possa tirar proveito de seus benefícios e republicar de acordo com seus interesses.

A pesquisa TIC Domicílios também investigou a realização de atividades de governo eletrônico entre os usuários de Internet com 16 anos ou mais. Após um crescimento observado entre 2014 (50%) e 2017 (64%), em 2018 a proporção de indivíduos que realizaram algum tipo de atividade de governo eletrônico foi de 55%. Tal decréscimo foi significativo em vários estratos da população, com destaque para a região Sudeste (67%, em 2017, e 56%, em 2018), para a faixa etária de 25 a 34 anos (70%, em 2017, e 58%, em 2018) e para a classe C (61%, em 2017, e 52%, em 2018) (BRASIL, 2020). A Figura 9 ilustra as informações referentes a serviços públicos procurados pelos cidadãos.

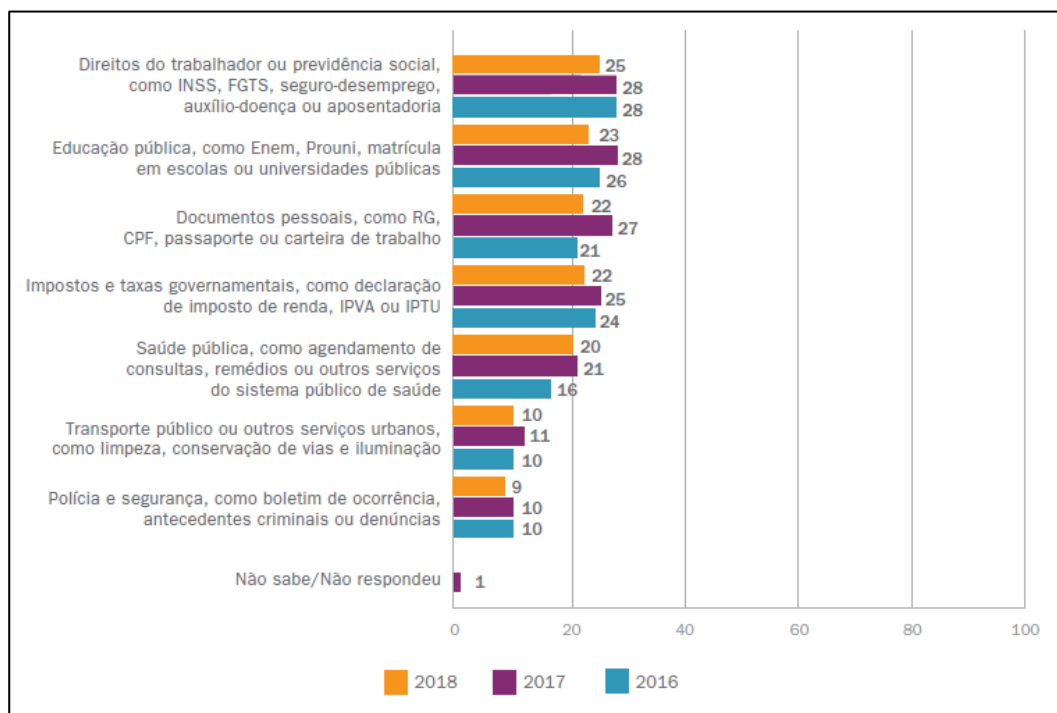


Figura 9 – Total de usuários de Internet com 16 anos ou mais (%), por tipo de informações referentes a serviços públicos procurados ou serviços públicos realizados (BRASIL, 2020)

Apesar do potencial considerado ainda há evidências limitadas da efetividade do movimento *Open Data* principalmente devido ao uso limitado dos dados. Essa limitação ocorre por diferentes razões, como falta de incentivos públicos, poucas pessoas com as habilidades técnicas necessárias e baixa conscientização da relevância por parte dos cidadãos (BITTENCOURT; ESTIMA; PESTANA, 2019).

2.7. Modelos de Maturidade para Cidades Inteligentes

Ceballos e Larios (2016) argumentam que o recurso mais valioso de uma cidade são seus moradores. Cada cidade é diferente e depende de sua história, geografia, condições econômicas e sociais. Mesmo assim, em alguns casos, iniciativas de cidades inteligentes são lançadas sem a avaliação dos cidadãos das melhorias a serem feitas em sua cidade.

Uma cidade deve entender as necessidades e os desafios que seus cidadãos estão enfrentando no ambiente urbano. Caso contrário, as cidades adotarão práticas ineficazes para melhorar a infraestrutura e definir as melhores políticas públicas (CEBALLOS, LARIOS, 2016).

Achaerandio et al. (2012) salientam que não existe uma "solução universal" que garanta o sucesso de uma cidade na busca por inteligência. É uma transformação múltipla na quais muitos aspectos diferentes precisam ser levados em consideração. É uma mudança que inclui iniciativas nas áreas de governo, edifícios, mobilidade, energia, meio ambiente e serviços. O nível de coordenação entre todas as iniciativas existentes e planejadas também varia, dependendo do nível de maturidade da transformação de uma cidade.

O processo para as cidades que trabalham para se tornarem mais inteligentes, segundo Ceballos e Larios (2016), precisa assumir que a tecnologia e a sustentabilidade são uma parte intrínseca de sua sobrevivência. Em termos de tecnologia, as cidades devem aplicar a tecnologia da informação e as ferramentas analíticas mais avançadas para desenvolver uma abordagem mais orientada para o cidadão, o qual deve estar no centro da mudança, sendo o principal beneficiário do novo paradigma urbano.

As Cidades Inteligentes são estudadas como sistemas complexos, nos quais os indicadores do seu modelo de métricas estão todos inter-relacionados, proporcionando assim uma melhor visão de como um KPI (*Key Performance Indicator*) pode ter impacto nos outros KPIs, com relações de causa e efeito bem estabelecidas (CEBALLOS, LARIOS, 2016).

Com base na percepção dos cidadãos e sendo uma cidade uma organização que presta serviços a esses cidadãos, se é possível medir seu índice de satisfação, é também possível ajudar a gerar uma boa reputação para a cidade, resultando em um progresso na perspectiva de um modelo de maturidade (CEBALLOS, LARIOS, 2016).

Em sua busca por inteligência, uma cidade pode passar por diferentes níveis de maturidade. Para Torrinha e Machado (2017), os modelos de maturidade podem ser modelos para melhoria de processos, que podem apoiar a evolução de um estado inicial para um estado antecipado ou desejado, seguindo um caminho definido, muitas vezes baseado nas melhores práticas do domínio em questão. Os modelos de maturidade cumprem diferentes finalidades, como comparação, identificação de lacunas ou avaliação do estado atual de uma organização. Esses níveis podem ser descritos em um modelo simplificado proposto por Achaerandio et al. (2012) baseado nos três níveis a seguir:

1. **Espalhado:** essas cidades estão empenhadas em melhorar seu desempenho em uma ou mais dimensões inteligentes, introduzindo, por exemplo, sistemas de transporte inteligentes ou reduzindo o consumo de energia. Nesse nível, iniciativas inteligentes são lideradas por estruturas departamentais como uma série de projetos isolados. Segundo Ceballos e Larios (2016), é quando o governo é o principal tomador de decisão na infraestrutura e serviços da cidade. Nesse modelo, os processos estabelecidos para se conectar com os cidadãos e obter feedback não são eficazes. Treinish et al. (2013) relatam um exemplo desse nível de maturidade relacionado à cidade do Rio de Janeiro, onde um grande investimento do governo em uma sofisticada rede de sensores para evitar inundações e outros problemas de segurança para a população estão trabalhando com sucesso nesse modelo.
2. **Integrado:** nesse nível de maturidade, as iniciativas começam a ser muito melhor coordenadas, tentam aproveitar as sinergias e as cidades gerenciam projetos com um maior grau de colaboração. O valor total fornecido pelas iniciativas é maior que a soma das partes. Segundo Ceballos e Larios (2016), os cidadãos são mais organizados nesse nível, criando conexões com o governo por meio de redes sociais e portais digitais da cidade. Existem processos específicos para coletar a opinião dos cidadãos sobre todos os investimentos importantes em infraestrutura ou serviços da cidade. Um modelo de referência, segundo Useche et al. (2013), é a cidade de Medellín, na Colômbia, onde a participação de todos os cidadãos está bem inserida nos projetos das cidades.
3. **Conectado:** nesse nível, iniciativas inteligentes fazem parte de um plano abrangente liderado por uma equipe governamental específica que inclui cidadãos e empresas. Cidades conectadas obtêm os melhores resultados sociais. Ceballos e Larios (2016) argumentam que é o nível mais elevado de maturidade alcançado entre o governo e os cidadãos. O governo baseia-se em práticas abertas, mediante as quais os cidadãos são usados para revisá-las, a fim de apoiar decisões sobre infraestrutura na cidade. Um tal modelo referente de Cidade Inteligente, segundo Djellal e Gallouj (2012), é a cidade de Amsterdã, onde governo e cidadãos estão bem coordenados no que é conhecido como inovação social.

Ceballos e Larios (2016) reforçam que as Cidades Inteligentes devem possuir um Plano Diretor propondo resolver um conjunto específico de desafios para alcançar uma melhor qualidade de vida dos cidadãos. Se se consegue obter um índice de satisfação, pode-se: aumentar a lealdade; mantêm-se os cidadãos afastados dos esforços de concorrência em outras cidades; reduzem-se os custos futuros; reduzem-se custos para atrair novos cidadãos com investimentos e contribui-se para melhorar a reputação da cidade.

Achaerandio et al. (2012) ressaltam que a Cidade Inteligente pode não só ter diferentes níveis de maturidade em momentos diferentes, mas também pode ter níveis diferentes de maturidade ao mesmo tempo para cada uma das suas dimensões. A disponibilidade das informações e seu nível correspondente de integração também estão mudando durante o processo:

- **Informação aberta:** é o que existe quando o nível de maturidade de uma Cidade Inteligente é disperso. A cidade tenta oferecer a seus cidadãos e as empresas instaladas na localidade, diferentes tipos de informações, principalmente por meio de portais de internet. Esta informação é genérica e não se adapta a diferentes necessidades.
- **Informações valiosas:** são obtidas quando uma cidade avança e atinge o nível integrado de maturidade. No que diz respeito à informação aberta, informações valiosas são mais fáceis de encontrar e usar. Também estão no contexto certo para as necessidades dos cidadãos e das empresas.
- **Informação onipresente (ubíqua):** É característica do mais alto nível de maturidade (conectado). A cidade oferece a qualquer momento e lugar para seus cidadãos (mas apenas para aqueles que desejam) informações adaptadas às suas necessidades, sem que o cidadão tenha que buscar por essas informações. Isso é possível graças à internet e à ampla informatização da sociedade. As informações personalizadas são compiladas com base em perfis de cidadãos e organizadas em

plataformas abertas e seguras, que organizações públicas e privadas podem usar para aperfeiçoar suas operações ou introduzir inovações.

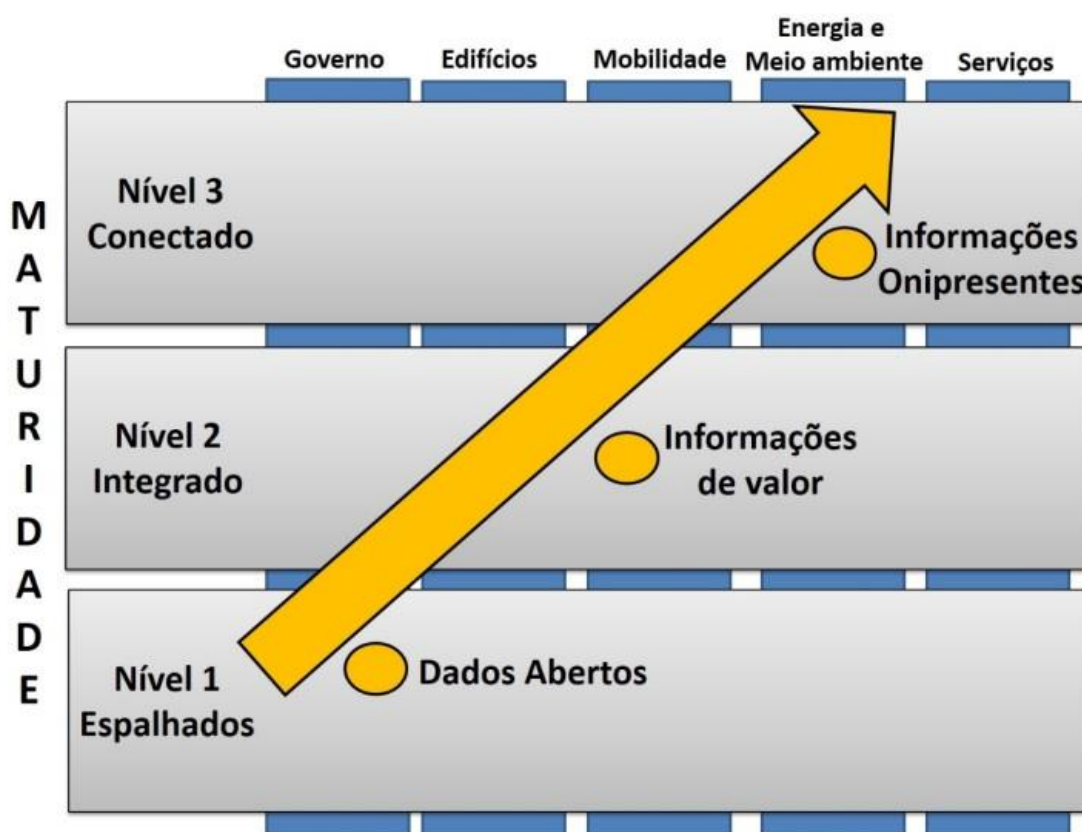


Figura 10 – Níveis de maturidade e relação com a informação ao cidadão (adaptado de Achaerandio et al. (2012))

A Figura 11 resume as principais características dos diferentes níveis de maturidade.

Maturidade	Governo	Edifícios	Mobilidade	Energia e Meio ambiente	Serviços
Nível 3 Conectado	Governo inclusivo Informações acessíveis e adaptáveis Colaboração centrada nas partes interessadas	Adoção de edifícios com energia zero	Mobilidade pública e privada generalizada com baixas emissões	Redes inteligentes Prosumers (producers and consumers) espalhados	Segurança preditiva e onipresente Gerenciamento abrangente de serviços de emergência
Nível 2 Integrado	Governo participativo Valor on-line de compartilhamento de informações Colaboração entre entidades públicas	Adoção incremental de edifícios inteligentes	Plataforma para otimização de tráfego	Sensores inteligentes / medidores inteligentes Uso incremental de energias renováveis Programas de Gerenciamento de Clientes	Sistemas de monitoramento e controle Plataformas eServices ricas
Nível 1 Espalhados	Governo transparente Dados disponíveis on-line Colaboração limitada entre entidades públicas	Conformidade com os padrões da classe de energia de construção	Gerenciamento de congestionamento de tráfego Iniciativas para reduzir as emissões (ex.: Caronas; pontos de carga de veículos elétricos; teletrabalho; compartilhamento de bicicletas)	Desenvolvimento parcial de Smart Metering / Smart Grid Penetração limitada de energias renováveis Plano de ação para reduzir as emissões Proteção do ambiente	Sistemas parciais de segurança cidadã Portais segregados de eCommerce, eTourism, eEducation

Figura 11 – Principais características dos diferentes níveis de maturidade (adaptado de Achaerandio et al. (2012))

2.8. Necessidades do Cidadão nas Cidades Inteligentes

É importante, segundo Cheng e Melo Filho (2007), conhecer a relação que existe entre nível de satisfação do cliente e nível de desempenho do produto.

Cheng e Melo Filho (2007) mencionam que o professor Noriaki Kano identificou uma relação entre esses dois pontos de vista, conforme a Figura 12. Segundo Tontini (2007), o modelo Kano de satisfação do cliente pode identificar quais requisitos de um produto ou serviço trazem satisfação mais que proporcional aos clientes. Além disso, identifica quais requisitos não trazem satisfação quando presentes, mas trazem insatisfação quando não são atendidos. Este

modelo é útil para a classificação dos diversos itens de qualidade do produto conforme percebido pelos clientes.

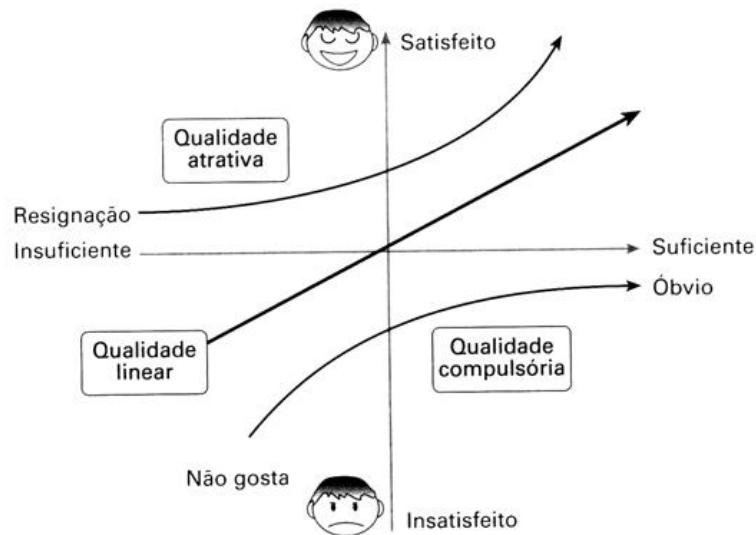


Figura 12 – Relação entre satisfação do cliente e nível de desempenho do produto (CHENG e MELO FILHO, 2007)

Segundo Cheng e Melo Filho (2007), os itens envolvidos nesse processo podem ser classificados em:

- **Itens de qualidade atrativa:** são os itens de qualidade que, mesmo com desempenho insuficiente, são aceitos com resignação pelos clientes, do tipo “não tem jeito”. Porém, a suficiência ou presença traz grande satisfação. Estão relacionados com as necessidades que, se forem satisfeitas pelo produto, surpreenderiam ou encantariam os clientes.
- **Itens de qualidade linear:** são os itens de qualidade que trazem maior satisfação aos clientes, à medida que aumenta o nível de desempenho do produto.

- **Itens de qualidade óbvia, compulsória ou obrigatória:** são os itens de qualidade considerados óbvios, quando o desempenho é suficiente, porém sua ausência ou insuficiência provoca insatisfação.

Cheng e Melo Filho (2007), explicam que é um fato comprovado que a avaliação em relação aos itens de qualidade apresenta um fenômeno de obsolescência:

Qualidade Atrativa -> Qualidade Linear -> Qualidade Óbvia

Essa afirmação é corroborada por Tontini (2007). Para os itens de qualidade compulsória, a importância diminui à medida que o desempenho aumenta. Para os itens de qualidade atrativa, a importância aumenta com o aumento da avaliação de desempenho dos clientes, porque eles já conhecem os benefícios, acostumando-se a eles. Isso leva a outra conclusão: a importância será cada vez menor à medida que mais inovador for o atributo.

Segundo Cheng e Melo Filho (2007) os três itens de qualidade mencionados são os principais, mas existe a possibilidade de surgirem dois outros tipos de itens:

- **Itens de qualidade indiferente:** são os itens que provocam indiferença no cliente – nem satisfação, nem insatisfação – independentemente do nível de desempenho apresentado pelo produto.
- **Itens de qualidade reversa:** são os itens que provocam insatisfação quando presentes no produto e satisfação quando ausentes.

Segundo Juran (2009), as necessidades dos clientes parecem ser ilimitadas, tanto em volume como em variedade. Essa complexidade das necessidades humanas é ainda mais complicada por variáveis como a cultura predominante na sociedade, o nível de tecnologia, e outras. Isso exige que as necessidades humanas sejam classificadas de alguma forma lógica. Com essa classificação fica mais simples discutir a identificação das necessidades dos clientes e como traduzi-las em uma linguagem que possibilite, aos fornecedores, uma ação de resposta.

Juran (2009) explica que há várias formas para se classificar as necessidades dos clientes, entre elas:

- Necessidades declaradas;
- Necessidades reais;
- Necessidades percebidas;
- Necessidades culturais;
- Necessidades atribuíveis a usos inesperados.

A satisfação está relacionada ao atendimento das necessidades implícitas e explícitas dos clientes pela totalidade dos atributos de serviços ou produtos. Portanto, torna-se importante descobrir como o desempenho deles pode afetar a satisfação do cliente (TONTINI; SOILEN; SILVEIRA, 2013).

Guinta e Praizler (1993) enfatizam que existem quatro níveis de requisitos de clientes e que empresas devem satisfazer os requisitos de cada nível antes de passar aos do nível seguinte. São eles:

1. **Esperados:** as qualidades básicas que uma empresa deve oferecer para ser competitiva e continuar no ramo são os requisitos que o cliente espera. São características que ele presume que o produto ou serviço possui. Raramente o cliente faz perguntas acerca dessas características, pois supõe que elas fazem parte de todos os produtos.
2. **Explícitos:** são aquelas características específicas que o cliente diz desejar em um produto ou serviço. São itens que a empresa está disposta a oferecer para satisfazer o cliente. Os requisitos explícitos são geralmente transmitidos oralmente ou por escrito.
3. **Implícitos:** são aquelas características do produto ou serviço que o cliente não menciona. Embora implícitas essas características são importantes e não devem ser ignoradas. Cabe à equipe descobrir quais são. Para isso deve-se fazer levantamentos de mercado, organizar grupos de pesquisa, entrevistar clientes ou realizar sessões especiais (brainstorming).

4. **Inesperados:** são as características de um produto ou serviço que o cliente não espera, e que tornam o produto *sui generis*, distinguindo-o da concorrência. Oferecer essas características pode ser simples e barato; os itens oferecidos podem ter a ver com experiências, novas tecnologias ou tentativas de adivinhar o que os clientes desejam.

O planejamento estratégico da cidade, que envolve principalmente o estabelecimento de agenda e priorização, deve respeitar as necessidades dos cidadãos. Existe um consenso geral entre os acadêmicos e profissionais que as estratégias do governo local devem respeitar as necessidades e demandas dos cidadãos. No entanto, a literatura de pesquisa não oferece uma definição clara das necessidades dos cidadãos, exceto no que se refere aos serviços oferecidos pela administração pública. Além disso, existem diferentes pontos de vista sobre a questão de quem deve definir as necessidades dos cidadãos e quem deve decidir quais serão atendidas (KOPACKOVA, 2019).

De acordo com Kopackova (2019), uma direção da pesquisa enfatiza o papel de funcionários governamentais experientes e qualificados e profissionais. Eles sabem melhor o que os cidadãos precisam, qual é o estado atual dos serviços prestados, o que deve ser feito de acordo com as novas tendências etc. Nesta abordagem, a visão dos cidadãos não é apropriada, pois não corresponde às medidas objetivas de saída da prestação de serviços. Uma segunda abordagem, no entanto, diz que as avaliações e a participação dos cidadãos provaram ser uma ferramenta bastante útil e confiável para aprimorar os serviços públicos.

Kopackova (2019) ressalta que, às vezes, os cidadãos são equiparados a clientes, embora não estejam na mesma posição que os clientes. Como Denhardt e Denhardt (2000) enfatizaram, a administração pública atende aqueles que podem estar esperando pelo serviço, aqueles que podem precisar do serviço mesmo que não o estejam buscando ativamente, gerações futuras de receptores de serviços, parentes e amigos do destinatário imediato, e assim por diante. Pode até haver clientes que não querem ser clientes, como aqueles que recebem uma multa por excesso de velocidade.

Kopackova (2019) fez uma análise das necessidades dos cidadãos no ambiente urbano à luz da teoria da motivação humana estabelecida por Abraham Maslow, pois, segundo a autora, os cidadãos são primariamente humanos. Maslow (1943) dividiu as necessidades humanas em cinco categorias. Essas categorias (fisiológicas, segurança, pertencimento, estima e autorrealização)

estão relacionadas entre si, formando uma hierarquia com as necessidades fisiológicas na base e a autorrealização no topo.

As necessidades fisiológicas no fundo da hierarquia são as mais importantes de todas as necessidades (MASLOW, 1943). Essas necessidades garantem que a pessoa permaneça viva (comida, água, abrigo, calor). Como explica Kopackova (2019), os governos locais apoiam seus cidadãos de muitas maneiras para satisfazer necessidades fisiológicas. Por exemplo, os governos locais são responsáveis pelos incentivos para empresas locais, para aumentar a disponibilidade de empregos, pelo fornecimento de água potável, serviços de saúde, moradia, educação, transporte e outros serviços públicos.

O segundo nível de necessidades se concentra nas questões de segurança. Se as necessidades fisiológicas são relativamente bem satisfeitas, surge um novo conjunto de necessidades, que pode-se categorizar como as necessidades de segurança (MASLOW, 1943). Como explica Kopackova (2019), os governos locais podem ajudar a satisfazer as necessidades de segurança de seus cidadãos, estabelecendo a ordem legal, aplicação da lei, proteção contra incêndio, serviços sociais, gerenciamento de crises, gerenciamento de resíduos e controle de animais.

O terceiro nível cobre a necessidade de pertencimento. Se as necessidades fisiológicas e de segurança são razoavelmente bem satisfeitas, surgirão as necessidades de amor e afetividade e pertencimento (MASLOW, 1943). Como explica Kopackova (2019), a responsabilidade do governo local não é ser um mediador nos relacionamentos amorosos, mas garantir direitos iguais para todos, para que as pessoas não se sintam excluídas da sociedade. O apoio do governo à vida comunitária e às organizações cívicas também é essencial.

No quarto nível, encontram-se as necessidades de estima. A satisfação da necessidade de autoestima leva a sentimentos de autoconfiança, valor, força, capacidade e adequação de ser útil e necessário no mundo (MASLOW, 1943). Como explica Kopackova (2019), o governo local pode apoiar a autoestima de seus cidadãos, dando-lhes a possibilidade de serem ouvidos, participarem de assuntos públicos e expressarem sua opinião sobre o estado das coisas. Os cidadãos ficarão assim seguros com o interesse dos funcionários na sua opinião, e provavelmente apoiarão a implementação de políticas e projetos na cidade. A participação capacita os cidadãos, dando-lhes a sensação de importância.

O nível mais alto de necessidades é a autorrealização. Refere-se ao desejo de realização, desejo de se tornar cada vez mais o que é, tornar-se tudo o que é capaz de se tornar (MASLOW,

1943). De acordo com Kopackova (2019), nesse nível, os cidadãos se tornam cada vez mais cidadãos. Os governos locais nesse nível de necessidades podem oferecer a seus cidadãos novas formas de participação, dando a possibilidade de trazer novas ideias, coproduzir novos serviços, participar da tomada de decisões e tomar a iniciativa e a responsabilidade.

Kopackova (2019) afirma que as atividades propostas pelo governo local para atender às necessidades dos cidadãos revelaram divisão em dois grupos. O primeiro grupo (necessidades mais baixas dos cidadãos – LCN, do inglês *lower citizen's needs*) corresponde à visão do cidadão como cliente. As necessidades fisiológicas, de segurança e de pertencimento se enquadram nessa categoria. Considerando esse grupo de necessidades, os cidadãos esperam que seus governos locais forneçam alguns serviços. O segundo grupo de necessidades (necessidades mais altas dos cidadãos – HCN, do inglês *higher citizen's needs*), que abrange estima e autorrealização, requer mais atividade dos cidadãos. Nesse nível, os cidadãos manifestam interesse em assuntos públicos participando do governo da cidade.

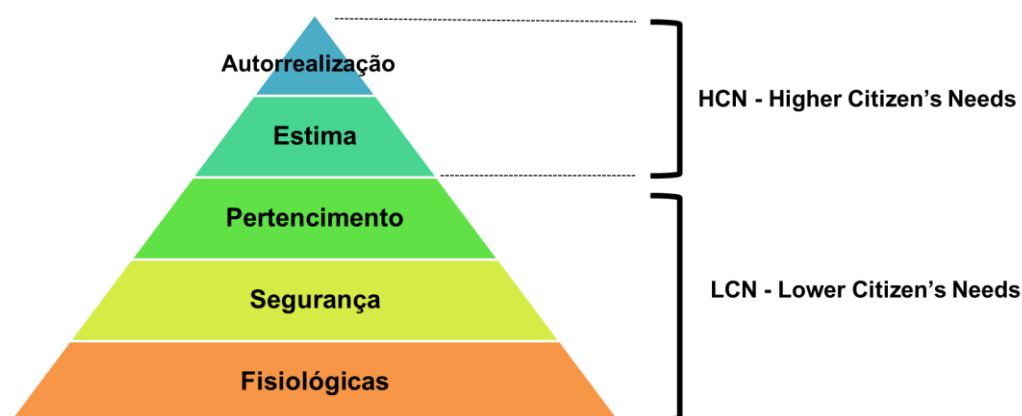


Figura 13 – Pirâmide das necessidades do cidadão segundo Maslow (adaptado de Kopackova (2019))

2.9. Serviços

A prosperidade econômica, ou uma economia inteligente, se desconecta cada vez mais da indústria tradicional para se concentrar em serviços, particularmente aqueles relacionados às "indústrias criativas" (COSTA, OLIVEIRA, 2017). O objeto de *design*, portanto, deixa de ser um produto e passa a ser um serviço (ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2013; KON, 2016; RIZZO et al., 2013; STÅHLBRÖST; HOLST, 2013).

No contexto da inovação, Kon (2016) afirma que prevaleceu durante muitas décadas o pensamento de que a inovação se relaciona fortemente ao contexto econômico dos produtos tangíveis das indústrias manufatureiras, enquanto que os setores de serviços mantêm sua posição subordinada a estas atividades. Segundo esse pensamento dominante, os serviços adotam inovações tecnológicas criadas pelas manufaturas, mas poucas inovações são produzidas em seu próprio contexto, com baixo desempenho na geração de valor adicionado e empregos de baixa qualificação.

Anttiroiko, Valkama e Bailey (2013) explicam que o surgimento e o domínio dos setores de serviços nas cidades têm sido bastante controversos porque muitas indústrias de serviços são caracterizadas por empregos pouco qualificados e pouco remunerados, o que muitas vezes reflete em baixa produtividade. No entanto, novas tendências nos serviços começaram a mudar o quadro geral.

Esta evolução, mudança de uma economia baseada em produtos para uma economia de serviços baseados em conhecimentos específicos (especialmente com serviços digitais), alterou completamente as relações causais entre produtos e serviços, introduzindo uma nova geração de produtos que são concebidos "como consequências" dos serviços (CONCILIO; DESERTI; RIZZO, 2014; STÅHLBRÖST, HOLST, 2013).

Uma série de mudanças contextuais da administração pública, como separação dos serviços dos processos de produção (servitização), crescimento da economia e da sociedade ricas em informação (informatização), busca de criatividade na produção e consumo de serviços (criatividade) e o crescimento contínuo das tecnologias digitais (digitalização) mudaram as condições prévias de produção e consumo de serviço público. Essas mudanças afetam, entre outros, os governos da cidade, os quais têm a responsabilidade de fornecer uma variedade de serviços de infraestrutura e assistência social aos cidadãos (ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2013).

A prestação de serviços públicos está, em geral, atrelada a alguma relação contratual. Mugante e Borruso (2014) afirmam que é crucial mudar a abordagem das autoridades públicas em relação aos serviços – em especial aqueles são criados a partir da indústria criativa.

Melhorar a qualidade dos serviços prestados sempre foi um desafio para os governos e administrações públicas. Este desafio, entretanto, esbarra em estruturas burocráticas que demandam mais flexibilidade e atitude positiva em direção à inovação (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).

O conceito de Cidade Inteligente reflete uma ideia particular da comunidade local, na qual governos, empresas e moradores da cidade usam as TIC para reinventar e reforçar o papel da comunidade na nova economia de serviços, criar empregos localmente e melhorar a qualidade de vida da comunidade (ANTTIROIKO; VALKAMA; BAILEY, 2013).

Nas Cidades Humanas e Inteligentes, novas e inovadoras oportunidades de mercado são criadas para os serviços públicos. Segundo Costa e Oliveira (2017), a força motriz das *Human Smart Cities* é o *co-design* de serviços inovadores em ecossistemas de inovação participativos.

2.10. Desdobramento da Função Qualidade

Desdobramento da Função Qualidade é a expressão consagrada em língua portuguesa para o método designado em inglês por QFD - *Quality Function Deployment*.

Segundo Akao (1990), o QFD é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto e a ampliação da qualidade de projeto para o produto acabado através de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. A qualidade global do produto será constituída através desta rede de relações.

Guinta e Praizler (1993) definem o QFD como um método específico para ouvir os clientes, descobrindo seus reais desejos e, em seguida, utilizar um sistema lógico para determinar a melhor forma de satisfazer essas necessidades com os recursos existentes.

O QFD é um processo de planejamento multifuncional que captura a Voz do Cliente (do inglês *Voice of the Customer* - VOC) ao projetar ou melhorar produtos e serviços e traduzi-la em recursos e funções técnicas e não técnicas, a fim de atender ou exceder as expectativas do cliente (ZAWATI; DWEIRI, 2016).

O QFD está relacionado à engenharia de sistemas em termos de facilitar a especificação dos desejos e necessidades das partes interessadas no sistema em cada estágio, desde pesquisa e desenvolvimento de produtos até engenharia e fabricação, marketing e distribuição. O QFD é um método que estrutura o planejamento e o desenvolvimento do sistema e permite que a equipe de desenvolvimento avalie o sistema proposto sistematicamente em termos de como ele atende às necessidades e requisitos (MAHDAVINEJAD; ABEDI, 2011).

Sob uma perspectiva inicial da aplicação orientada ao desenvolvimento de produtos, o QFD é um método sistemático que propõe que as empresas desenvolvam seus produtos a partir dos requisitos dos clientes. Sob uma perspectiva mais atual, o QFD é considerado um método

orientado aos clientes que transforma as necessidades desses em requisitos técnicos não somente de produtos, mas também de serviços (SOUZA; MIGUEL, 2013).

O QFD é um método de suporte ao planejamento e desenvolvimento de serviços que fornece às empresas uma maneira estruturada de assegurar a qualidade e satisfazer seus clientes, mantendo assim uma vantagem competitiva sustentável. Esse método é aplicado com diferentes propósitos, tais como a busca pela melhoria de serviços prestados, desenho de novos serviços e o planejamento de serviços e suas integrações (SOUZA; MIGUEL, 2013).

Para Lee, Phaal e Lee (2013), o QFD é uma ferramenta de inovação de gerenciamento baseada em uma abordagem matricial para mapear os requisitos do cliente e os atributos de engenharia dos produtos. Foi amplamente utilizado como uma ferramenta de comunicação para as equipes multifuncionais (por exemplo, fabricação e comercialização), a fim de estabelecer relações e *trade-offs* em uma forma quantitativa simplificada.

Cheng e Melo Filho (2007) conceituam o QFD como o processo que visa buscar, traduzir e transmitir as exigências dos clientes em características da qualidade do produto por intermédio de desdobramentos sistemáticos, iniciando-se com a determinação da Voz do Cliente, passando pelo estabelecimento de funções, mecanismos, componentes, processos, matérias-primas e estendendo-se até o estabelecimento dos valores dos parâmetros de controle dos processos.

Portanto, o QFD é uma técnica que ajuda as empresas a determinar os requisitos de seus clientes e traduzi-los em atributos incorporados nos produtos e serviços através do *design* e produção, com o objetivo de garantir a satisfação do cliente (BUCHIRI; MANNAI; SULIMAN, 2017).

Segundo Mahdavinejad e Abedi (2011), os requisitos identificados pelo QFD são aqueles críticos para a satisfação das necessidades dos clientes. Assim, as principais funções do QFD são desenvolvimento de produtos, gerenciamento da qualidade e análise das necessidades do cliente.

O método QFD foi desenvolvido pelos professores Yoji Akao e Shigeru Mizuno no final da década de 1960. Segundo Oliveira (2012), o método QFD surgiu no contexto da evolução do Controle da Qualidade Total (TQC – do inglês *Total Quality Control*), estilo japonês, na busca de uma aproximação com as demandas dos clientes e maior customização, embora uma customização em massa.

Os objetivos de Akao e Mizuno eram desenvolver um método em que fosse possível levar em consideração a satisfação do cliente antes de produzir o produto, em oposição a durante ou após o processo, como um método de controle de qualidade (ZAWATI; DWEIRI, 2016).

Segundo Martins et al. (2016), o método QFD foi apresentado pela primeira vez quando as indústrias japonesas, mais precisamente as automobilísticas (setor que se expandiu rapidamente entre as décadas de 1960 e 1970 com as bruscas mudanças nos modelos dos automóveis), passavam por um momento de implementação de ferramentas para a garantia da qualidade.

A primeira aplicação em larga escala do método foi apresentada em 1966 por Kiyotaka Oshiumi na empresa de pneus *Bridgestone* no Japão, que usou o diagrama de causa-efeito para um processo de garantia de itens, identificando cada exigência do cliente (efeito) e as características de qualidade de *design* e fatores do processo (causas), necessários para serem medidos e controlados (GLENN MAZUR, 2020).

Guinta e Praizler (1993) relatam que no final da década de 1960 o Japão passou a ser fornecedor mundial de aço de alta qualidade e de baixo custo, concentrando sua estratégia de expansão industrial na área de transportes marítimos, tornando-se o principal construtor de navios tanque de alta capacidade. Em 1972, o método QFD é utilizado no projeto de um navio petroleiro nos Estaleiros Kobe da empresa *Mitsubishi Heavy Industry*.

O governo japonês, a pedido da *Mitsubishi Heavy Industry*, entrou em contato com as universidades para elaborar uma logística em que cada etapa do processo de construção estivesse vinculada a uma exigência específica do cliente. Isso levou ao desenvolvimento do que hoje é conhecido como *Quality Function Deployment* (QFD). Em pouco tempo o QFD ingressou na indústria automotiva e, desde então, foi adotado por uma ampla gama de disciplinas, como aeroespacial, defesa, educação, análise de ciclo de vida, logística, *software*, engenharia de processos, telecomunicações, assistência médica, entre outras (BOLAR; TESFAMARIAM; SADIQ, 2017).

Após a Segunda Guerra Mundial, o método QFD forneceu às empresas japonesas uma ferramenta para garantir que os critérios de projeto fossem atendidos durante a fabricação, pois não havia um sistema formal para traduzir as necessidades do cliente no *design* inicial e nos pontos de controle de processo subsequentes (ZAWATI; DWEIRI, 2016).

O QFD, que começou como uma ferramenta de gerenciamento no Japão no início dos anos 70, em pouco tempo tornou-se popular na indústria na América do Norte em empresas como *General Motors*, *Ford*, *Xerox* e muitas empresas menores (OLEWNIK; LEWIS, 2008).

Atingir a qualidade abrangente exige a compreensão das necessidades e desejos do usuário, bem como de seus contextos ambientais, e a acomodação desses conhecimentos na prática de desenvolvimento. A implantação do método introduzido por Yoji Akao e Shigeru Mizuno,

sensibilizou os designers para as necessidades do cliente, e essa prática ajudou a introduzir o termo "voz do cliente". A abordagem do método antecipa a satisfação do cliente nos processos de fabricação ou desenvolvimento (TANNIAN, 2019).

Como um processo de equipe interdisciplinar, o QFD é usado para planejar e projetar alternativas e serviços novos e aprimorados. O método utiliza uma equipe multifuncional para determinar as necessidades do usuário e traduzi-las em projetos alternativos por meio de um *framework* estruturado e bem documentado (WEY, 2011).

Apesar de não existir uma regra única a respeito da aplicação da metodologia do QFD, existe um consenso, nas diversas abordagens, a respeito da matriz que é considerada a mais importante. A Matriz da Qualidade, ou Casa da Qualidade (ou *House of Quality* - HOQ em inglês) é a matriz inicial do QFD e a mais importante entre todas, pois é composta pela tabela de desdobramento da qualidade exigida e pela tabela de desdobramento de características da qualidade, nas quais a primeira possui as exigências do cliente e a segunda contém os requisitos técnicos do produto que são extraídos da primeira tabela (MARTINS et al.; 2016).

Segundo Hauser e Clausing (1988), a base da Casa da Qualidade, ilustrada na Figura 14, é a crença de que os produtos devem ser projetados para refletir os desejos e gostos dos clientes.

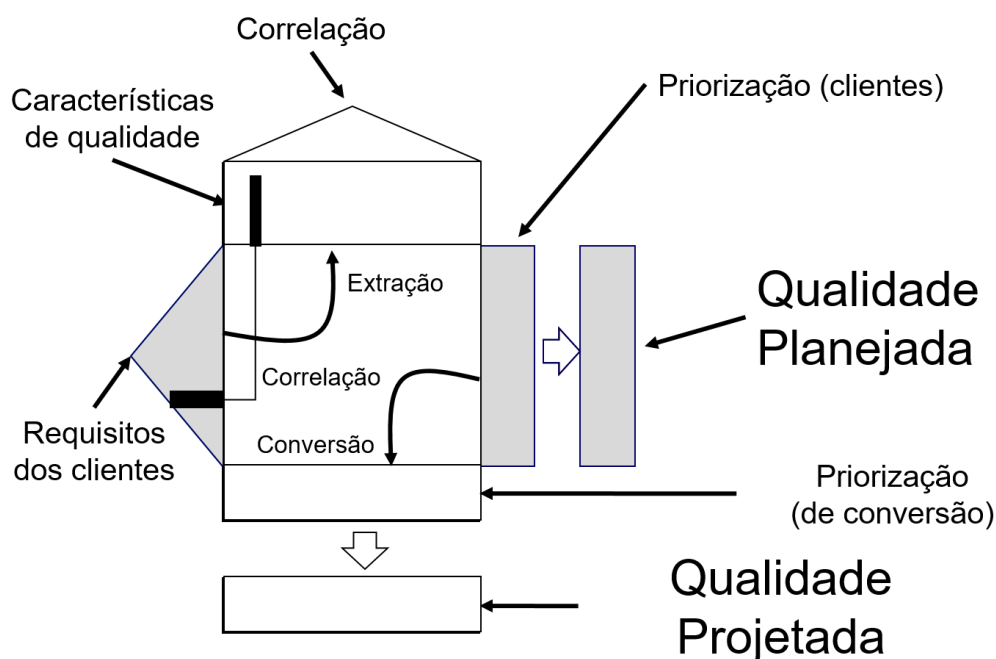


Figura 14 – A Casa da Qualidade (adaptado de Cheng e Melo Filho (2007))

Segundo Akao (1990), o objetivo principal dessa matriz é identificar os requisitos do consumidor, tendo como prioridade os itens que maximizam a sua satisfação, e relacionar esses requisitos às características da qualidade do produto que os traduzam. É nessa matriz que se estabelecem as metas para as características da qualidade do produto e as estratégias de desdobramento que nortearão os demais passos do método.

Essa afirmação é corroborada por Abastante e Lami (2012), que explicam que a aplicação do QFD é baseada principalmente na HOQ, um tipo de mapa conceitual que é o meio para o planejamento e a comunicação interfuncionais. Wey (2011) também classifica a HOQ como um tipo de mapa conceitual que fornece os meios para o planejamento e as comunicações interfuncionais.

Mapas conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Segundo Abastante e Lami (2012), graças às suas peculiaridades, a HOQ pode ser desenvolvida em grupo, estimulando primeiro a discussão sobre as necessidades dos clientes, em seguida as características que o produto deve ter e, finalmente, como disseminar essas informações pela empresa. O HOQ é uma ferramenta estratégica essencial para ajudar as organizações a desenvolver alternativas que atendam às necessidades de seus usuários (WEY, 2011).

O QFD é um método usado para identificar atributos críticos do cliente e criar um *link* específico entre os atributos do cliente e os parâmetros de *design*. De fato, os clientes geralmente acham mais fácil descrever seus problemas consultando as soluções existentes que conhecem (BORAZJANI; ABEDI, 2014).

O QFD é uma ferramenta de *design* de produto, centrada no usuário, que coleta as necessidades desse usuário aplicáveis a cada etapa do planejamento, *design*, engenharia e fabricação do produto, e depois as traduz facilmente para um formulário que pode ser aplicado ao redesenho funcional. No QFD, o grau de relacionamento entre os requisitos do usuário e os requisitos técnicos é medido através da aplicação da Casa da Qualidade, que é uma matriz de relacionamentos, e o valor nominal do relacionamento é usado na tomada de decisões para o desenvolvimento de produtos (HAUSER e CLAUSING, 1988; MINCOLELLI et al., 2018; WANG et al., 2019)

Na sua essência, a HOQ é uma ferramenta conceitual para mapear atributos de uma fase do processo de *design* para a seguinte. O mapeamento conceitual fornecido pelo HOQ no processo de *design* é a transferência de informações (setas na Figura 15) de um nó do processo de *design* para o próximo. Esse mapeamento conceitual permite um fluxo claro de informações nó por nó no processo de design, a partir da identificação do nó de “necessidade percebida” até o nó de “fabricação”. Essa é uma ferramenta valiosa para ajudar a entender o papel de diferentes entidades (gerenciamento, engenharia, marketing, etc.) e o fluxo geral e o tipo de informações no processo de design (OLEWNIK; LEWIS, 2008).

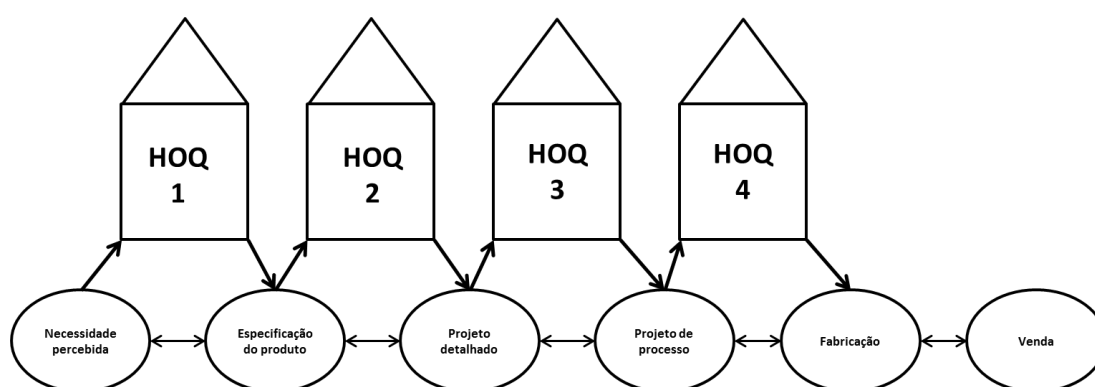


Figura 15 – O processo de design e a Casa da Qualidade (adaptado de Olewnik e Lewis (2008))

A HOQ mais comumente aplicada é aquela entre os nós "Necessidade percebida" e "Especificação do produto" do processo de design. O papel da HOQ aqui é crítico, pois serve para modelar o relacionamento entre os atributos do cliente de um produto ou serviço e os seus atributos técnicos. Essa “tradução de idioma” e as caracterizações subsequentes feitas sobre a importância dos atributos técnicos com base nessa tradução são vitais para o potencial sucesso do produto ou serviço (OLEWNIK; LEWIS, 2008).

A dificuldade adicional da área de planejamento urbano é que não está claro como a contribuição das atividades com o envolvimento dos cidadãos pode ser “traduzida” para o idioma dos designers e como o conhecimento local dos cidadãos pode ser usado como contribuição para os trabalhos de especialistas no planejamento urbano. Os designers podem filtrar as informações relevantes dos cidadãos se eles interagirem diretamente com uma comunidade. Quando o diálogo é levado à internet, esse canal de comunicação direta entre designers e cidadãos não é dado (MUELLER et al., 2018).

Com sua natureza orientada ao design, o QFD não é apenas um recurso valioso para designers, mas também uma maneira de resumir e converter o *feedback* dos usuários em informações para engenheiros. Além disso, o marketing pode se beneficiar, pois é baseado na voz do usuário, e a alta gerência pode usá-lo para desenvolver oportunidades estratégicas. Portanto, o HOQ fortalece as comunicações verticais e horizontais (WEY, 2011).

Em uma abordagem centrada no usuário, os pesquisadores de *design* atuam como comunicadores entre usuário e designer. Eles interpretam as informações do usuário, geralmente na forma de critérios de *design*, e o designer interpreta esses critérios, o que geralmente é feito na linguagem de esboços ou cenários (MUELLER et al., 2018).

O principal benefício da Casa da Qualidade é o estabelecimento de um processo de qualidade estruturado e que estimula o trabalho conjunto. Faz as pessoas pensarem nas direções certas e pensarem juntas. Para a maioria das empresas dos EUA, isso por si só equivale a uma revolução silenciosa (OLEWNIK; LEWIS, 2008).

Sua natureza sistemática também permite avaliar as decisões necessárias para mudança e desenvolvimento no início do processo de *design*, o que pode reduzir e até impedir mudanças e correções no meio do projeto. Como permite desenvolver a alternativa ou serviço adequado com o menor custo possível, o QFD atrai usuários, o que resulta em taxas mais altas de “venda”, o que, por sua vez, leva a maiores benefícios públicos. Dessa forma, o QFD facilita todo o processo de desenvolvimento, minimizando as correções e o desperdício durante esta fase e otimizando o tempo necessário para a introdução de uma alternativa ou serviço novo ou aprimorado, como planejamento de ambiente construído e estratégia de *design* para áreas de renovação urbana (WEY, 2011).

O QFD é um "processo de planejamento orientado ao cliente" proativo, para que os problemas possam ser encontrados e resolvidos no início do desenvolvimento do produto e menos pessoas tenham que lidar com os problemas nos estágios posteriores (MAHDAVINEJAD; ABEDI, 2011).

WEY (2011) explica que o método QFD ajuda as organizações a manter sua competitividade usando três estratégias: redução de custos, aumento de receita e redução do tempo para produzir novas alternativas e serviços (redução do tempo de ciclo). O QFD também permite que as organizações aloquem recursos e coordenem habilidades e funções com base nas necessidades do usuário e, portanto, podem resultar em custos alternativos mais baixos, ignorando aspectos que significam pouco ou nada para o usuário.

Apesar de todos os benefícios, Souza e Miguel (2013) relataram que o QFD apresenta algumas lacunas em determinadas etapas de seu processo de aplicação. Uma dificuldade levantada na literatura é a tradução das demandas dos clientes em características mensuráveis de serviço.

Freitas et al. (2015) relataram em sua pesquisa, diversas críticas, limitações e dificuldades metodológicas na condução do método. Uma delas é a dificuldade para identificar as necessidades do cliente.

Segundo Zawati e Dweiri (2016), muitas vezes os requisitos do cliente são gerais, vagos e difíceis de implementar diretamente, sendo necessária uma descrição mais detalhada. Ao mesmo tempo, conforme ressaltam Abastante e Lami (2012), a “voz dos clientes” pode conter ambiguidade e multiplicidade de significados, de modo que a priorização dos requisitos pode ser considerada uma parte crítica da implementação do QFD.

Segundo Wey (2011), em um período de intensificação da concorrência, a interação de diferentes abordagens deve ser adotada e incorporada no processo do QFD, a fim de realizar todo o seu potencial.

Souza e Miguel (2013) constataram que o método é geralmente aplicado em conjunto com outras ferramentas, de modo a complementar algumas de suas limitações. Para Mahdavinejad e Abedi (2011), o QFD deve ser integrado a outras ferramentas de melhoria para gerar um mosaico de oportunidades para desenvolvedores de produtos. Wang et al. (2019) ressaltam que, atualmente, muitos métodos híbridos foram propostos para estender sua aplicação e resolver alguns problemas existentes.

A seleção da técnica auxiliar ao QFD para obter a Voz do Cliente mais apropriada depende da informação desejada e do orçamento disponível. As técnicas qualitativas são as mais apropriadas nesta fase, por permitirem a geração de ideias e o aprofundamento no ponto de vista do usuário do produto. O objetivo principal é produzir uma lista de necessidades que seja a mais ampla possível, com a mente livre de ideias preconcebidas, buscando aprender, simplesmente ouvindo e observando os clientes (CHENG; MELO FILHO, 2007).

Segundo Wey (2011), o Desdobramento da Função de Qualidade (QFD) é uma ferramenta poderosa para melhorar o *design* e a qualidade para áreas de renovação urbana e para adquirir um sistema de qualidade orientado para o cidadão.

O QFD ajudará os tomadores de decisão de entidades governamentais a identificar as áreas mais importantes e a alocar recursos de acordo com essa importância (ZAWATI; DWEIRI,

2016). A aplicação do método no processo de planejamento urbano garantirá a incorporação das necessidades e requisitos dos clientes, permitindo a avaliação e seleção de planos alternativos, com base em metodologia científica e sistemática (BUCHIRI; MANNAI; SULIMAN, 2017).

Zawati e Dweiri (2016) ressaltam que, para o setor público, a voz do cliente pode ser chamada de “as vozes de todos”. Isso significa que todas as partes interessadas relevantes, incluindo a autoridade local, podem definir requisitos para estabelecer a base para algumas das demandas dos clientes.

As demandas das pessoas como o elemento mais determinante no processo de *design* podem garantir o sucesso no estágio de operação (BORAZJANI; ABEDI, 2014). O método permite que organizações públicas se tornem proativas sobre problemas de qualidade, em vez de simplesmente serem reativas, respondendo às reclamações dos usuários (WEY, 2011).

Segundo Abastante e Lami (2012), toda intervenção de transformação urbana é uma mediação entre necessidades, restrições institucionais, restrições financeiras e respostas de mercado. O processo de *design* não é linear, mas dialético, assumindo a forma de argumento entre problema e solução (BORAZJANI; ABEDI, 2014).

A cocriação do *design* é tipicamente baseada em uma comunicação contínua entre o *designer* e os cocriadores (por exemplo, o usuário do produto). Ao incluir uma grande quantidade de pessoas em um processo de *co-design*, não é apenas uma questão de como as ideias de *design* dos co-criadores podem ser coletadas, mas também como as informações podem ser transformadas em informações úteis para o *designer* (MUELLER et al., 2018).

Desde os primórdios do método QFD, sua aplicação foi estendida para cobrir diferentes campos dos setores de manufatura e serviços. No entanto, a aplicação dessa ferramenta no setor público permanece limitada. Nesse contexto, o QFD ainda precisa ser modificado ao implementá-lo no setor público (ZAWATI; DWEIRI, 2016).

A aplicação do método QFD no setor público é relativamente nova, sendo que os primeiros casos surgiram em meados da década de 1990. Sua utilização para a melhoria da qualidade dos serviços públicos tem sido estimulada pelo movimento da Nova Gestão Pública, que se caracteriza pelas tentativas do Estado de incorporar princípios, métodos e estratégias de gestão comumente usadas por organizações empresariais (FREITAS et al., 2015).

No Quadro 5 são apresentadas aplicações do método QFD em campos como: Cidades Inteligentes, desenvolvimento de comunidades, planejamento participativo, renovação urbana, *design* sustentável, infraestrutura e sistemas de informação geográficas.

Quadro 5: Aplicações em problemas urbanos do método QFD

Iniciativa QFD	Descrição	Referência
Desenvolvimento de Comunidades	Encontrar e priorizar alternativas estratégicas para melhorar a fixação na vizinhança entre crianças residentes no bairro de Golsar, na cidade de Rasht, utilizando integração da fotografia empregada residente (REP) no processo de implantação da função de qualidade (QFD).	(DANESHPOUR; SALARIPOUR, 2017)
Cidades Inteligentes	Este artigo descreve como as entidades do setor público de Dubai podem usar o QFD para identificar e priorizar as características dos aplicativos de serviço inteligente mapeá-las para as necessidades dos clientes e colocá-las em cascata para um nível operacional mais baixo, que são os processos técnicos.	(ZAWATI; DWEIRI, 2016)
Cidades Inteligentes	Uso do método QFD (<i>Quality Function Deployment</i>) para estabelecer interconexões entre serviços e dispositivos para infraestrutura e entre dispositivos e tecnologias que atendem uma "Cidade Inteligente".	(LEE; PHAAL; LEE, 2013)
Renovação urbana	Proposta de estrutura integrada baseada no QFD e uma abordagem do Processo de Rede Analítica (ANP) para determinar os Requisitos Técnicos Alternativos (ATRs) a serem considerados no planejamento de uma alternativa de planejamento e planejamento de renovação urbana.	(MAHDAVINEJAD; ABEDI, 2011)
Renovação urbana	Coleta e rastreamento de informações de infraestrutura, ambientais e espaciais para espaços urbanos, usando cidadãos para colaborar através de seus dispositivos móveis e da Internet.	(WEY, 2011)
Planejamento participativo	Uso do <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) e o <i>Analytic Network Process</i> (ANP), aplicados a um projeto de co-habitação em sua fase final em Turim (Itália) utilizando do planejamento participativo. .	(ABASTANTE; LAMI, 2012)
Design sustentável	Uso do QFD para desenvolver um projeto paisagístico sustentável, para atender à sustentabilidade na arquitetura e no planejamento.	(BORAZJANI; ABEDI, 2014)
Infraestrutura	Estrutura para priorizar as expectativas do usuário da infraestrutura, incluindo os requisitos do consumidor em qualquer decisão relacionada à infraestrutura, usando o <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).	(BOLAR; TESFAMARIAM; SADIQ, 2017)
Sistema de Informação Geográfica	Proposta de estrutura participativa baseada no QFD para o desenvolvimento de soluções de Sistema de Informação Geográfica (SIG ou <i>Geographic Information System</i> – GIS)	(KOLAGANI; RAMU, 2016)
Sistema de Informação Geográfica	Proposta de estrutura participativa baseada no QFD para o desenvolvimento de soluções de Sistema de Informação Geográfica (SIG ou <i>Geographic Information System</i> – GIS)	(KOLAGANI et al., 2014.)

Fonte: elaborado pelo autor.

O setor público tem sido bem atendido na aplicação de instrumentos gerenciais que visem a avaliação de políticas públicas, programas e serviços sociais. Todavia, faltam instrumentos capazes de auxiliar na concepção de tais ações públicas. Soma-se a essa percepção o objetivo de incorporar os cidadãos e empoderar os funcionários públicos de linha de frente no planejamento dos serviços públicos. É exatamente essa ideia de gestão participativa que favorece a aplicação do método QFD no contexto atual das organizações públicas (FREITAS et al., 2015).

2.11. Método *World Café*

O método *World Café* é conceituado por Brown et al. (2007) como um processo simples, mas poderoso de conversação para promover o diálogo construtivo, o acesso à inteligência coletiva e criar possibilidades inovadoras de ação, particularmente em grupos que sejam maiores do que aqueles para os quais a maioria das abordagens tradicionais de diálogo é projetada para acomodar. É encontrado na literatura também como Café do Conhecimento, Café de Liderança, Café de Estratégias entre outras designações.

Segundo Kempnich e Costanzo (2014), o formato *World Café* oferece uma via para o processo criativo emergir e dar profundidade às respostas dos participantes, sendo uma metodologia estruturada para o diálogo e conversação entre os participantes, que inclui uma suposição importante: que os participantes já possuem experiências e conhecimentos sobre o assunto tratado.

Para Rinaldi et al. (2018), o objetivo do método *World Café* é dar vida a conversas informais e construtivas sobre um tema pesquisado, durante as quais as ideias podem nascer entre os participantes e ser polinizadas, simplesmente falando e ouvindo. Segundo Mangialardo e Micelli (2018), a ideia de comunicação semelhante a conversas em uma atmosfera informal de cafés marca as principais características da abordagem do método: mesas pequenas, confortáveis, decoradas e conversas relativamente livres sobre o assunto em questão. De fato, o método visa conectar o conhecimento coletivo, bem como desencadear o pensamento inovador em organizações e grupos, mudando suas abordagens. Ao mesmo tempo, permite adaptar o método a contextos específicos e questões de pesquisa.

Rinaldi et al. (2018) afirmam que esse método foi o mais apropriado para estimular a criatividade e a participação de um grupo diverso de pessoas e para facilitar a polinização cruzada de pensamentos que lidam com temas contemporâneos e geram mudança e empoderamento sociais. Este método permite aos participantes compartilhar conhecimentos,

desenvolver ideias inovadoras e construir relacionamentos. Mangialardo e Micelli (2018) reforçam essa afirmação, dizendo que, para avaliar o conhecimento do grupo e o pensamento em grupo de tópicos complexos, é vital proporcionar uma atmosfera de confiança, propósito e discussões abertas. Tais discussões em grupo devem, então, desencadear novas formas de agir, pensar e se comunicar.

Segundo Aldred (2009), o surgimento de abordagens como a do *World Café*, reflete mudanças profundas na estrutura social, pois a sociedade mudou e as organizações também devem mudar. Argumenta que o surgimento de indústrias baseadas em informações, o colapso de hierarquias e o surgimento de redes como um modo normal de produção, serviu para enfatizar a centralização das tarefas nos relacionamentos de qualidade. Para Lagrosen (2017), o *World Café* e as ferramentas de gestão da qualidade têm a ambição de contribuir para a aprendizagem profunda nas organizações, pois a criatividade e o aprendizado organizacional estão relacionados à excelência nos negócios.

De acordo com Aldred (2009), existem semelhanças do método com as teorias de gerenciamento contemporâneas, como a *Lean Manufacturing*, onde as organizações parecem mais agradáveis e descentralizadas. De fato, Brown et al. (2007) reforça que o *World Café* não deve ser usado em organizações excessivamente hierárquicas em que a comunicação é unidirecional.

Aldred (2009) reforça que o *World Café* se fundamenta na psicologia contemporânea, tanto a psicologia das organizações quanto a psicologia positiva mais individualista, tentando proporcionar relações de trabalho positivas e produtivas entre grupos aparentemente opostos.

Lagrosen (2017) afirma que o *World Café* é uma maneira de trabalhar para criar diálogos significativos em uma organização. Como as organizações muitas vezes precisam envolver muitas pessoas na criação de conhecimento, a ambição do *World Café* é alcançar uma área de inteligência coletiva que tenha sido esquecida nas culturas individualistas contemporâneas. O método baseia-se na crença de que existe um campo de sabedoria que pode ser alcançado em grupos, mas que geralmente é inacessível para os indivíduos.

Lorenzetti, Azulai e Walsh (2016) enfatizam que certas características do *World Café* conectam esse processo de conversação a ferramentas e metodologias educacionais transformadoras existentes. Por exemplo, o foco no envolvimento dos participantes no diálogo coletivo para promover a resolução de problemas e a mudança social dentro da metodologia são congruentes com certos aspectos da filosofia da consciência crítica do educador e ativista

brasileiro Paulo Freire. Segundo esses autores, Freire argumentou que a educação e o diálogo devem fomentar o pensamento crítico e a ação como uma *práxis* libertadora.

Aldred (2009) enfatiza ainda que o uso do *World Café* como uma ferramenta para o desenvolvimento da comunidade e o bem comum sobre os benefícios individuais conecta essa abordagem à educação popular ou libertadora. Lorenzetti, Azulai e Walsh (2016) ressaltam que o *World Café* oferece certas características emancipatórias distintas, tais como altos níveis de engajamento em conversas significativas sobre questões de relevância social.

Steier, Brown e Mesquita da Silva (2015) observam que as conversas do *World Café* são baseadas no Poder do Cidadão, o mais alto nível da escada de participação de Arnstein (1969), mas reforçam que, como em outros princípios de design, deve-se garantir que essa seja uma ação continuada.

Brown et al. (2007) explicam que a dinâmica do *World Café* ocorre da seguinte maneira: os participantes se distribuem entre mesas, com até cinco membros, e cada mesa elege um Anfitrião. Inicia-se então a primeira rodada. Ao encerrar a rodada, o Anfitrião permanece na mesa e os outros se dirigem a outras mesas. O Anfitrião então sintetiza as ideias discutidas para os novos membros da mesa e dá início à exposição de novas discussões. Na rodada final, os participantes voltam para a mesa de origem. O Anfitrião expõe o que foi discutido nas rodadas anteriores e, após um momento de reflexão do grupo, é aberto um espaço de nova discussão. Dessa discussão são anotadas as principais ideias levantadas por todo o grupo. No final é realizada a fase de colheita, onde tudo o que foi produzido e discutido pelas mesas é apresentado pelo mediador do evento aos participantes.

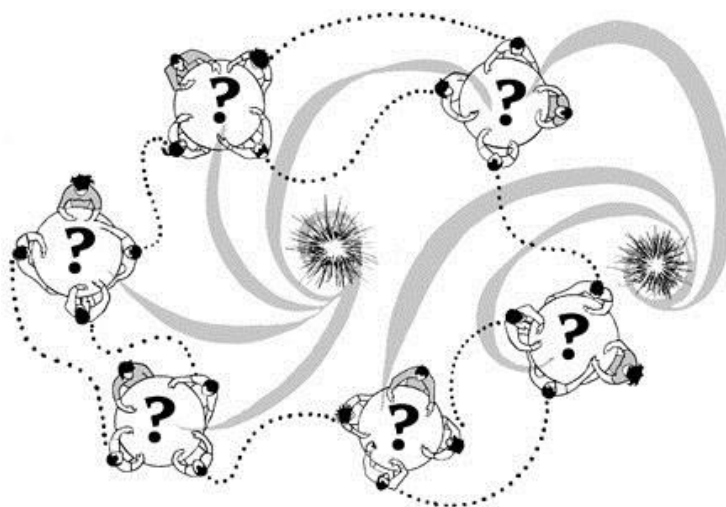


Figura 16 – A dinâmica do *World Café* (adaptado de Brown et al. (2007))

Segundo Mangialardo e Micelli (2018), a metodologia apresenta sete princípios fundamentais, a saber:

1. **Espaço seguro e informal:** criar um espaço seguro e confortável para os participantes é fundamental na tentativa de obter conversas significativas. É vital lutar por estruturas informais em termos de ambiente físico, bem como convites para participação e processo de discussão. Quando os participantes se sentem à vontade, estimulam-se o pensamento criativo, a fala e a escuta, que são o coração do método.
2. **Orientado a tópicos:** estabelecer um objetivo claro da discussão ajuda a guiar as conversas e toda a investigação. Embora o World Café tenha uma configuração informal, isso não significa que seja apenas uma conversa. Manter um tópico claro é importante para coletar dados relevantes ou apresentar ideias inovadoras.
3. **Perguntas que importam:** o método se baseia em questões significativas que ajudam a atrair energia coletiva, conhecimento e ação. Dependendo da configuração, o método pode explorar uma única questão em profundidade ou usar uma linha de investigação progressivamente mais profunda em várias rodadas.
4. **A contribuição de todos é necessária:** há uma tendência nas discussões que os participantes mais dominantes e seguros ocupem mais tempo de fala. Em um World Café, o papel de cada moderador (anfitrião) de mesa é garantir que a voz e as ideias de todos sejam ouvidas. Uma discussão que permita aos participantes contribuir é fundamental para esclarecer novas ideias e dinâmicas de grupo.
5. **Conectando diferentes perspectivas:** mover-se entre mesas permite que os participantes conheçam novas pessoas, aprendam novas perspectivas, vinculem novos insights e apresentem novas ideias para ampliar os círculos de pensamento. Como um dos principais recursos do método, isso oferece a oportunidade de trocar perspectivas e gerar novas ideias para o problema ou a pergunta em questão.

6. **Produzir uma imagem maior da situação:** ouvir diferentes perspectivas e juntar padrões emergentes ajuda a ver uma imagem maior coletivamente. Através da prática da escuta compartilhada e da atenção aos temas e insights, um senso de conexão pode ser estabelecido. Apresentação, reflexão e discussão são fundamentais para este esforço no método.
7. **Informações coletivas:** conversas realizadas em uma mesa refletem um padrão de integridade que se conecta com as conversas nas outras mesas. A última fase plenária do método envolve tornar padrões comuns visíveis para todos em uma conversa em grupo. Deve haver tempo para refletir sobre padrões, temas e questões mais profundas descobertas nas discussões, a fim de chamá-los para compartilhar com o grupo maior. Para esta etapa, recomenda-se a preparação de registros gráficos, como material de cartaz.

Para Lagrosen (2017), a combinação de atenção concentrada e reflexão coletiva permite que os participantes percebam padrões, questões mais profundas e insights sobre o que é o coração do assunto. Kempnich e Costanzo (2014) afirmam que o resultado do *World Café* inclui um resumo robusto das respostas às perguntas, que podem ser categorizado e utilizado para intervenções dentro de planos de ação para iniciativas. Brown et al. (2007) reforçam que um diálogo do *World Café* prepara o cenário para formas mais tradicionais do planejamento de ações.

Aldred (2009) salienta que é necessário que os profissionais que trabalham com desenvolvimento de comunidades analisem de maneira crítica o grande número de novas abordagens de pesquisa disponíveis, como o *World Café*, e pensem em combiná-las de maneira que possam superar fraquezas específicas.

Lefika e Mearns (2015) verificaram que a metodologia do *World Café* é muito útil para gerar ideias criativas ou para criar consensos. No entanto, no que diz respeito à resolução de problemas de natureza técnica, foram menos bem-sucedidos e reforçam que a implementação dos resultados do método *World Café* pode ser difícil.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo tem por objetivo descrever a metodologia de pesquisa utilizada no desenvolvimento da tese.

3.1. Desenvolvimento da pesquisa

Conforme mencionado no início deste trabalho, o objetivo principal da tese é estudar o conceito de Cidades Inteligentes e suas interações com a participação cidadã, a qualidade e outros conceitos pertinentes, visando apresentar uma contribuição ao aprimoramento do processo de participação do cidadão em projetos de Cidades Inteligentes, ou seja, iniciativas de Cidades Inteligentes centradas nas pessoas, que visam alavancar intelectualmente os cidadãos e usá-los como fonte de insumo para ideias e inovação.

Para chegar a esse objetivo, a presente tese valeu-se de diferentes tipos de pesquisa, utilizando as abordagens qualitativa e quantitativa. Também foi utilizada a pesquisa aplicada, pois, segundo Gerhardt e Silveira (2009), esse tipo de pesquisa busca gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos e envolve verdades e interesses locais. Nesse sentido, a proposta tem também caráter exploratório e descritivo.

Os procedimentos realizados para a construção da presente tese valeram-se das técnicas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso, baseados principalmente nas obras de Yin (2014) e Gil (2002).

Com o objetivo de aprofundar o referencial bibliográfico referente ao tema em estudo, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica para a elaboração da fundamentação teórica, com o objetivo de prospectar trabalhos anteriores e compreender o estado da arte sobre os temas: Cidades Inteligentes, Cidades Humanas e Inteligentes, gestão do conhecimento, participação cidadão, comunidades inteligentes; a geração de dados nas cidades; modelos de maturidade para Cidades Inteligentes; necessidades do cidadão; serviços; Desdobramento da Função Qualidade e sobre o Método *World Café*. A pesquisa foi executada nas principais bases de pesquisa acadêmicas disponíveis no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIP: Scielo, Google Acadêmico, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, EBSCO e *JStor*.

De forma adicional, também foram conduzidas pesquisas complementares em livros, periódicos, *sites* especializados e anais de congressos relacionados ao tema e que não estavam ligadas às bases de dados citadas anteriormente.

A tese está organizada em formato de artigos, nos quais cada resultado da pesquisa realizada é apresentado por meio de um trabalho aprovado a um congresso ou periódico, além de permitir uma discussão sobre o tema em âmbito acadêmico em diferentes fóruns, externos e internos à Universidade, o que permite uma visão ampla realizada por diferentes pares, agregada no resultado final do trabalho.

As etapas para conclusão da tese podem ser visualizadas na Figura 17.

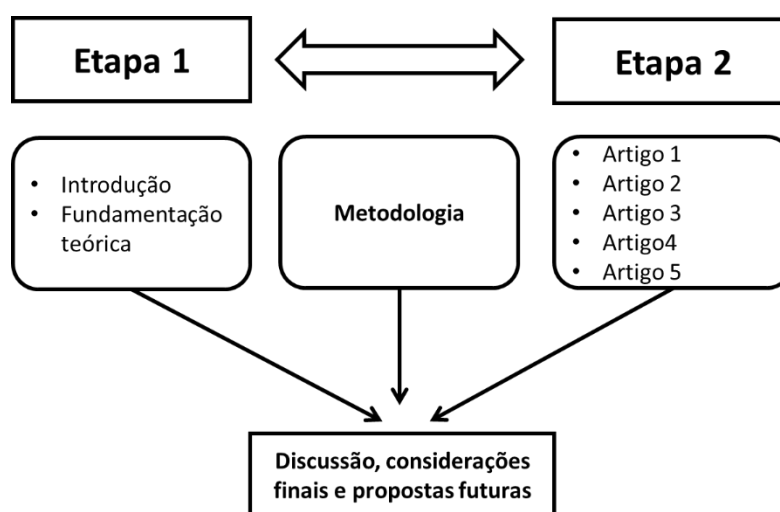


Figura 17 – Visão geral da composição da tese (elaborada pelo autor)

Cada um dos artigos abordados utiliza uma metodologia própria baseada na busca por um melhor resultado. Neles se busca estabelecer interação entre o conhecimento e a inovação nas cidades, com o foco na melhoria de processos e ruptura de paradigmas.

Os artigos foram dispostos na presente tese não obrigatoriamente por ordem cronológica, mas sim de forma que haja um melhor entendimento da situação e apuração dos fatos propostos.

Assim, para atingir os objetivos propostos, os resultados do presente estudo estão consolidados em cinco artigos, nos quais se apresentam vários temas relacionados a Cidades Inteligentes, Cidades Humanas e Inteligentes, participação cidadã, comunidades, qualidade, modelos de maturidade, Desdobramento da Função Qualidade e *World Café*, possibilitando criar subsídios para a configuração integrada da tese, conforme ilustrado na Figura 18.

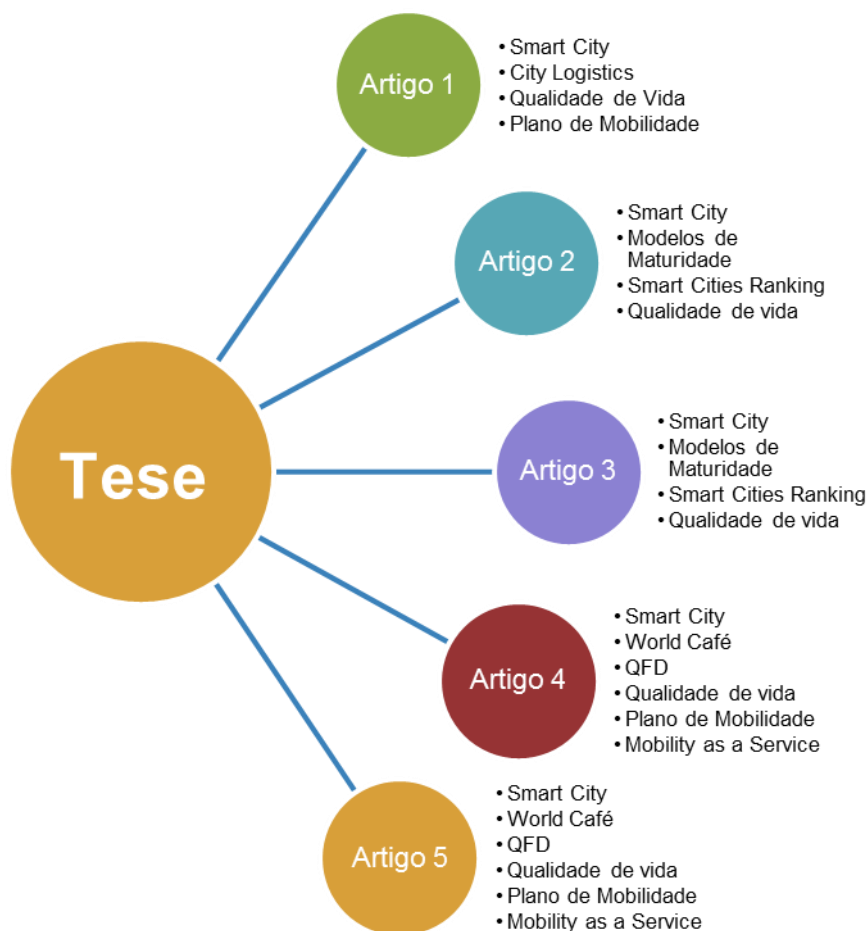


Figura 18 – Abrangência da tese (elaborada pelo autor)

Os conceitos metodológicos referentes a cada um dos artigos e o local de publicação são detalhados na Tabela 1 a seguir.

TABELA 1: Relação de artigos da tese

TÍTULO	MÉTODO DE PESQUISA	LOCAL DE PUBLICAÇÃO
<i>Smart Cities and City Logistics: a case study in a growing city in Brazil</i>	Abordagem: qualitativa e quantitativa Natureza: aplicada Objetivos: exploratória e descritiva Procedimentos: bibliográfica, documental e estudo de caso.	<i>7th International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain ILS Conference 2018</i> , 8 a 11 Julho, Lyon, França.
Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes: análise dos municípios do Vale do Paraíba-SP	Abordagem: qualitativa e quantitativa Natureza: aplicada Objetivos: exploratória e descritiva Procedimentos: bibliográfica, estudo de caso e Brazilian Smart Cities Maturity Model (Br SCMM).	<i>Conference Logistics Challenges in the New Economy: Sharing and Interconnected Industry</i> . São Paulo, Brasil, 4 e 5 Junho de 2018. <i>Netlog - International Conference on Network Enterprises & Logistic Management</i> .
<i>Analysis of the European and Brazilian Rankings of Smart Cities: a case study of São José dos Campos and Toulouse</i>	Abordagem: qualitativa e quantitativa Natureza: aplicada Objetivos: exploratória e descritiva Procedimentos: bibliográfica, documental e estudo de caso.	<i>International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)</i> Vol -6, Issue-8, em Agosto de 2019.
Uso do <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) combinado ao método <i>World Café</i> em uma aplicação de Smart Cities	Abordagem: qualitativa e quantitativa Natureza: aplicada Objetivos: exploratória e descritiva Procedimentos: bibliográfica, documental e estudo de caso.	XV EMEPRO - Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. 16 a 18 de agosto de 2019. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
<i>Using Quality Function Deployment (QFD) Combined with the World Café Method in a Smart Cities Application</i>	Abordagem: qualitativa e quantitativa Natureza: aplicada Objetivos: exploratória e descritiva Procedimentos: bibliográfica, documental e estudo de caso.	<i>8th International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain ILS Conference 2020</i> , 22 a 24 de abril, Austin, Texas, EUA.

Fonte: autor.

No primeiro artigo foi realizado inicialmente um estudo exploratório com uma pesquisa bibliográfica sobre o conceito de *City Logistics*, objetivando que se tivesse uma percepção da importância do tema para o desenvolvimento das Cidades Inteligentes. Em seguida foi aplicado um amplo estudo de caso na cidade de São José dos Campos, consultando relatórios municipais

da cidade, dados de órgãos federais e uma ampla análise do plano de mobilidade urbana da cidade.

Na construção do segundo artigo, buscou-se tratar de elementos relevantes à mensuração do desempenho das cidades com foco na inteligência, estudando modelos de maturidade para Cidades Inteligentes. Foi realizado um estudo exploratório com pesquisa bibliográfica sobre conceitos teóricos e um estudo de caso em seis municípios da região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, sendo cinco municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, sendo estes: Guaratinguetá, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Caraguatatuba, e a cidade de São José dos Campos com população de mais de 500 mil habitantes, consultando relatórios municipais, dados de órgãos federais e estaduais, aplicando o Modelo Brasileiro de Maturidade de Cidades Inteligentes (Br-SCMM).

No terceiro artigo, apresenta-se uma análise comparativa entre dois *rankings* de Cidades Inteligentes, o *ranking* europeu *European Smart Cities* e o *ranking* brasileiro *Connected Smart Cities*. Foi realizado um estudo exploratório com pesquisa bibliográfica sobre os conceitos teóricos de Cidades Inteligentes, classificações e medidas de desempenho da cidade. Também foi realizado um estudo de caso nas cidades de São José dos Campos, cidade analisada pelo *ranking Connected Smart Cities*, e Toulouse, cidade analisada pelo *ranking European Smart Cities*. A escolha das duas cidades deve-se ao nível de projeção regional e internacional que possuem em razão da especialização produtiva, sendo ambas importantes polos da indústria aeronáutica.

Visando contribuir com a aplicação de um método centrado no usuário para um projeto de Cidades Inteligentes, no quarto artigo foi realizado um estudo exploratório com pesquisa bibliográfica e documental sobre conceitos teóricos e um estudo de caso na cidade de São José dos Campos-SP, consultando os relatórios das oficinas de diagnóstico do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos – PlanMob SJC. É realizada uma investigação do uso de dados gerados nas oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana da cidade de São José dos Campos – SP, através do método *World Café*, como Voz do Cliente (VOC) do método QFD para obtenção das características de qualidade da mobilidade do município, dentro do conceito de mobilidade como serviço (*Mobility as a Service – MaaS*).

Com o objetivo de realizar uma contribuição com o processo de elaboração do novo modelo de transporte público na cidade de São José dos Campos – SP, evidenciando a participação do cidadão no processo, no quinto artigo foi realizado um estudo exploratório com pesquisa bibliográfica e documental sobre conceitos teóricos e um estudo de caso, consultando

os relatórios das oficinas de diagnóstico para elaboração do novo modelo de transporte público de São José dos Campos. Investigou-se o uso dos dados gerados nas oficinas de diagnóstico do novo modelo de transporte público da cidade, através do método *World Café*, como Voz do Cliente (VOC) do método QFD para obter as características de qualidade da mobilidade do município, dentro do conceito de Cidades Inteligentes e da mobilidade como serviço (*Mobility as a Service – MaaS*).

Considera-se que a abordagem desse conjunto inter-relacionado de temas referente à problemática das Cidades Humanas e Inteligentes, com os respectivos resultados apresentados, configure uma contribuição útil aos gestores ligados à melhoria da qualidade de vida dos habitantes das cidades interessadas nesse avanço, em especial na cidade de São José dos Campos.

3.2. Breve caracterização do município estudado

Localizado a 88,5 km a leste da capital do estado de São Paulo, na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, São José dos Campos possui uma área de 1.099,6 km², sendo 353,9 km² correspondentes ao perímetro urbano. Estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2019 registraram uma população de 721.944 habitantes.

De acordo com De Souza e Da Costa (2012), São José dos Campos foi local de intensas transformações a partir de 1940, no que se refere ao seu quadro social, espacial e econômico. Nesse período, o município, que até então se caracterizava pela prestação de serviços hospitalares destinados ao tratamento de doenças pulmonares, apresentou um intenso processo de industrialização associado ao crescimento populacional expressivo e a uma rápida expansão de sua área urbana. Apenas para exemplificar, na década de 1940, São José dos Campos possuía 36.702 habitantes, sendo que 60%, ou seja, 21.927, viviam no campo. Atualmente, segundo o Censo Demográfico 2010, a porcentagem de moradores na zona rural é de 2% da população, com 12.815 habitantes.

A cidade é a primeira colocada na quarta edição do *ranking* Cidades Amigas da Internet da consultoria Teleco, principal consultoria da área de telecomunicações do país. O *ranking* tem como objetivo identificar, dentre os 100 maiores municípios brasileiros, aqueles que mais estimulam a oferta de serviços de telecomunicações no Brasil, por meio da elaboração de políticas e ações públicas que incentivem e facilitem a instalação de infraestrutura necessária à expansão desses serviços.

No ano de 2019, São José dos Campos ficou na trigésima posição do *ranking Connected Smart Cities*, que tem por objetivo mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil, o *ranking* traz indicadores desenvolvidos pela consultoria *Urban Systems*, que qualificam as cidades mais inteligentes e conectadas do país (CONNECTED SMART CITIES, 2020).

Já na segunda edição do *ranking* de Serviços das Cidades Inteligentes da consultoria Teleco, que tem como objetivo identificar, dentre os 100 maiores municípios brasileiros, os municípios brasileiros com maior oferta de serviços inteligentes para o cidadão, a cidade é a nona colocada (TELECO, 2020).

São José dos Campos, com sua alta concentração de empresas de pesquisa no setor aeroespacial, foi classificada como a primeira cidade do mundo em potencial estratégico para desenvolvimento do setor aeroespacial no *ranking FDI-Aerospace Cities of the Future 2018/19* do jornal *Financial Times* (FINANCIAL TIMES, 2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados dos artigos, elaborados com o intuito de responder os objetivos da pesquisa. O propósito deste capítulo é descrever os resultados e comentários desse estudo.

Os artigos desenvolvidos durante a pesquisa são parte integrante e fundamental para a compreensão e realização deste estudo. Respondem a uma grande parte dos objetivos e encontram-se nos apêndices desta tese. O conjunto de artigos selecionados para apresentação na tese aborda temas como *City Logistics*, Cidades Inteligentes, modelos de maturidade, *rankings*, medidas de desempenho, qualidade de serviços, Desdobramento da Função Qualidade, *World Café*, *Mobility as a Service – MaaS*, entre outros tópicos.

4.1. Cidades Inteligentes e *City Logistics*: um estudo de caso em uma cidade em crescimento no Brasil

Abstract. *About half the world's population is concentrated in urban areas due to the intense urbanization process. Although they account for only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of the world's total resources. This, of course, bring several new problems that were not critical some decades ago and have brought to specialists and researchers an important field of study wide solutions that have been presently helped by the new solutions that arose with innovation and information technologies themselves. The concept of Smart Cities and City Logistics so appeared and grow in importance around the world. Urban transportation has an important role in this context, since it must exist to leave passengers and cargoes, and may represent a since, important to the good operation of the cities activities. The present work aims to discuss the case of the Smart Cities and City Logistics concept, visit its problems and solutions at the important and growing industrial city of São José dos Campos, São Paulo State, Brazil.*

Keywords: *Smart City, City Logistic, Quality of life, Industrial growing city.*

No artigo 1 (Apêndice 1), publicado na *ILS 2018 - International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain* com o título “*Smart Cities and City Logistics:*

a case study in a growing city in Brazil”, abordou-se o uso combinado de medidas de *City Logistics* e Cidades Inteligentes para melhoria da qualidade de vida nas cidades. Foi discutido que o transporte urbano de cargas é fundamental para o desenvolvimento das atividades econômicas e sociais das cidades e está inserido na dimensão de Mobilidade Inteligente. No entanto, os veículos de carga são responsáveis por vários problemas relacionados à vida urbana.

O município de São José dos Campos foi escolhido para a pesquisa por fornecer possibilidades interessantes para o estudo dos conceitos de *City Logistics* e Cidades Inteligentes. A cidade experimentou um crescimento significativo da população e da atividade econômica nos últimos vinte anos. Devido a esse crescimento, problemas relacionados à logística urbana estão presentes na cidade. Em resposta a essas demandas por mobilidade, foi elaborado o Plano de Mobilidade Urbana da cidade, desenvolvido com ações e propostas voltadas às pessoas, como forma de garantir a equidade na utilização dos espaços urbanos e uma cidade mais humana, com melhor qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

A pesquisa constatou que a cidade tem um grande potencial para se tornar uma Cidade Humana e Inteligente devido à presença de uma infraestrutura de tecnologia da informação, arranjos produtivos locais de empresas de tecnologia que apoiam essa transformação e um plano de mobilidade que traz medidas de *City Logistics* incorporadas em suas propostas. Além disso, o estudo constatou que o plano de mobilidade da cidade traz explícito o fortalecimento da democracia participativa, tendo sido utilizado o método *World Café* nas oficinas para elaboração do plano.

4.2. Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes: análise dos municípios do Vale do Paraíba-SP

Abstract: *In order to cope with the growth of the urban population, city leaders need to employ new strategic devices to create Smart Cities. Maturity models are examples of devices that support action plans to achieve this goal. The objective of this study is to measure the capacity of the municipalities of the Vale do Paraíba, State of São Paulo, to become Intelligent Cities. The Brazilian Model of Maturity for Smart Cities (SCMM) was applied. The averages were calculated for each of the domains, in order to promote a ranking among the analyzed municipalities, whereby São José dos Campos occupies the first position.*

Keywords: *Smart City, Maturity Model, Paraíba Valley.*

No artigo 2 (Apêndice 2), publicado na *Netlog 2018 - International Conference on Network Enterprises & Logistic Management* com o título “*Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes: análise dos municípios do Vale do Paraíba-SP*”, foram abordados os conceitos de Cidades Inteligentes e modelos de maturidade para Cidades Inteligentes. Foram discutidos aspectos para mensuração da capacidade de desenvolvimento dos municípios da região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, com iniciativas de Cidades Inteligentes, tendo como base o Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes (Br-SCMM). Os modelos de maturidade geralmente têm como propósito fazer com que organizações possam mensurar e aperfeiçoar a progressão de capacidades e competências desenvolvidas em determinada área.

Foi realizado um estudo de caso em seis municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, sendo cinco municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, sendo estes: Guaratinguetá, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Caraguatatuba, e a cidade de São José dos Campos com população de mais de 500 mil habitantes, consultando relatórios municipais, dados de órgãos federais e estaduais, aplicando o Modelo Brasileiro de Maturidade de Cidades Inteligentes (Br-SCMM). Segundo Yang (2012), devido à sua menor escala, as regiões podem coordenar melhor seus esforços de planejamento e serem mais flexíveis do que as grandes entidades nacionais na busca de soluções para lidar com os problemas cotidianos. Além disso, muitos autores confirmam que conjuntos de conhecimentos comuns podem ser criados em nível regional por meio de especialização setorial, pesquisa técnica estrategicamente orientada e uma melhor compreensão das instituições e relações locais (ERGAZAKIS; METAXIOTIS; PSARRAS, 2006).

Os indicadores analisados no estudo estão presentes em diferentes fontes de dados, o que gerou certa dificuldade no levantamento dos dados. De acordo com Achaerandio et al. (2012), a disponibilidade das informações e seu nível correspondente de integração também estão mudando durante o processo de desenvolvimento da região. O artigo evidencia que os níveis de maturidade e relação com a informação ao cidadão é o de “informação aberta”, que, segundo Achaerandio et al. (2012), é o que existe quando o nível de maturidade de uma Cidade Inteligente é disperso. A cidade tenta oferecer a seus cidadãos e às empresas instaladas na localidade, diferentes tipos de informações, principalmente por meio de portais de internet. Esta informação é genérica e não se adapta a diferentes necessidades. Antonialli e Kira (2020) afirmam que o uso inteligente de dados pode contribuir para promover a inclusão e tornar as

comunidades mais eficientes, habitáveis e justas, com a criação de estatísticas sobre o ambiente urbano e o mapeamento de problemas.

Pode-se constatar através do estudo que as cidades analisadas possuem iniciativas isoladas na área de Cidades Digitais, que não aproveitam as boas práticas de projetos similares, com pequena participação de universidades e centros de pesquisa, os quais têm priorizado a distribuição do sinal de internet de forma gratuita, iluminação com lâmpadas LED, câmeras de monitoramento, em detrimento de investimentos em infraestrutura de rede, automatização de processos e de serviços públicos em meio eletrônico e de um portal de governo eletrônico eficiente. Essas iniciativas são consideradas pelo poder público das respectivas cidades como iniciativas de Cidades Inteligentes, o que corrobora a afirmação de Albino, Berardi e Dangelico (2015), que os usos do termo Cidades Inteligentes estão proliferando sem definições acordadas e isso cria confusão entre os formuladores de políticas urbanas.

Observa-se também que nessas iniciativas não há um processo estruturado de participação do cidadão na construção do projeto, o que também evidencia a afirmação de Albino, Berardi e Dangelico (2015) de que o componente que está faltando é o das pessoas. Estas são os protagonistas de uma Cidade Inteligente, que a moldam através de interações contínuas. A transformação de uma cidade que busca se tornar mais inteligente deve partir da premissa de integrar os desejos, interesses e necessidades atuais ou potenciais de seus cidadãos, o que pode ou não envolver infraestrutura tecnológica (RIZZO et al., 2013).

Pode-se concluir através do estudo que os municípios analisados possuem capacidade de desenvolvimento como Cidades Inteligentes, sendo que São José dos Campos é considerado o município com maior capacidade de se tornar uma Cidade Inteligente dentro dos domínios analisados. Destaca-se o desempenho da cidade de Caraguatatuba, que ocupa a última posição com grande diferença de pontuação para os outros municípios. Caraguatatuba apresentou os valores mais baixos em oito dos dez domínios. Apenas nos domínios Educação e Meio Ambiente a cidade não ficou em último lugar. No domínio Educação, em que é analisada a nota IDEB nos anos finais, a cidade ficou na segunda melhor posição, atrás da cidade de São José dos Campos. Já no domínio Meio Ambiente, que analisa o percentual de domicílios com coleta de lixo, a cidade ficou na quarta posição. Esses resultados corroboram com a afirmação de Achaerandio et al. (2012), que ressaltam que as cidades podem ter diferentes níveis de maturidade em momentos diferentes, mas também pode ter níveis diferentes de maturidade ao mesmo tempo para cada uma das suas dimensões. O artigo contribuiu também para a caracterização dos municípios da região,

evidenciando o potencial de desenvolvimento em políticas que promovam ações de Cidades Inteligentes a nível regional, ressaltando a importância de desenvolver ações regionais coordenadas na área.

4.3. Análise dos rankings europeu e brasileiro de Cidades Inteligentes: um estudo de caso de São José dos Campos e Toulouse

Abstract: *The concept of "smart city" has become more present in academic literature and public policy in recent years, due in large part to the growing importance of cities in the global context. For the first time in history, most of the global population lives in cities. Although they represent only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of the world's total resources. As a result of rapid population growth, cities are facing challenges that lead them to seek innovative approaches to management and organization. City managers need indicators to measure performance in providing services and improving the quality of life for the population, assessing the development of local public policies and benchmarking with other cities. It should be noted that to meet this need there was an expressive appearance of city rankings, but many of them focus only on the final result and do not present a clear methodology. In addition, the availability of open, standardized and up -to-date city data is a challenge. The objective of this article is to present a comparative analysis between two rankings of smart cities: the European ranking of European Smart Cities and the Brazilian ranking Connected Smart Cities. An exploratory study was carried out with bibliographical research on the theoretical concepts of intelligent cities, rankings and measures of city performance. A case study in the cities of São José dos Campos (Brazil) and Toulouse (France) was also carried out. The present study found that the analyzed rank ings show convergences in most of their indicators. The European ranking has more academic characteristics and provides a more in depth analysis of the data of the cities, and the choice of indicators for both rankings reflects the current situation of each region analyzed with regard to its development.*

Keywords: *Smart City, City Ranking, Quality, ISO 37120, Connected Smart Cities.*

No artigo 3 (Apêndice 3), publicado no *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)* com o título “*Analysis of the European and Brazilian Rankings of Smart Cities: a case study of São José dos Campos and Toulouse*” abordou a análise de dois

rankings de Cidades Inteligentes de forma a identificar convergências entre indicadores em ambos. Inicialmente, foram definidos os conceitos de Cidades Inteligentes e *rankings*. Foi analisado um dos mais conhecidos *rankings* dedicados a classificar Cidades Inteligentes, o *European Smart Cities* e, também o mais conhecido *ranking* brasileiro de Cidades Inteligentes, o *Connected Smart Cities*, a fim de compreender cada dimensão e indicador considerado em cada um dos *rankings*. As análises foram realizadas de forma qualitativa, organizando os indicadores dos *rankings* com o objetivo de identificar medidas semelhantes no mesmo conjunto de análises. As relações entre os *rankings* foram estudadas e duas cidades foram escolhidas para comparar suas classificações de acordo com cada *ranking*. As cidades escolhidas foram São José dos Campos, no Brasil, e Toulouse, na França, porque ambas são semelhantes em vários aspectos, principalmente por terem como principal atividade a indústria aeronáutica e de exercerem grande influência regional.

A análise comparativa dos *rankings* evidenciou que existe uma convergência na maioria dos indicadores. O estudo constatou que o *ranking* europeu fornece uma análise mais aprofundada dos dados das cidades do que o brasileiro. Outra característica que diferencia os *rankings* é o número de cidades analisadas. Enquanto o *ranking* brasileiro analisa mais de 500 cidades, o *ranking* europeu estabelece critérios mais rígidos de seleção, analisando apenas 70 cidades. O estudo também mostrou uma disparidade na escolha de indicadores de classificação, o que retrata questões de desenvolvimento econômico e social nas duas regiões e reforça o desafio de comparar cidades ao redor do mundo. Essa constatação corrobora a afirmação de Costa e Oliveira (2017), que afirmam que a medida que o conceito de Cidade Inteligente foi transposto para países emergentes o campo de estudo “inclusão social inteligente” foi incluído, abordando a pobreza nas cidades e os problemas associados ao rápido crescimento e expansão geográfica. Constata-se que o *ranking* europeu possui características mais acadêmicas e proporciona uma análise mais aprofundada dos dados das cidades.

Na comparação entre as cidades pode-se concluir que ambas possuem características regionais semelhantes devido ao desenvolvimento tecnológico regional. Ambas possuem uma rede estruturada de empresas e instituições educacionais ligadas à cadeia aeroespacial, motivadas no passado por iniciativas privadas e governamentais. Toulouse tem um plano diretor específico para Cidades Inteligentes, o projeto *Smart City 2015-2020*, que estabelece metas, critérios e prazos para a sua implementação. Tem como princípios o cidadão no centro do processo, dados públicos compartilhados e cocriação público-privada. A cidade utiliza estratégias de Cidades

Humanas e Inteligentes como, por exemplo, os *Living Labs*, associando, através de métodos participativos, empresas, cidadãos, pesquisadores, membros da comunidade, estudantes, etc., com o intuito de oferecer mais espaços para a livre expressão e cocriação. A existência de um plano diretor para *Smart City* em Toulouse justifica os resultados obtidos pela cidade e os prêmios nessa área.

Já a cidade de São José dos Campos não possui um plano diretor específico para Cidades Inteligentes. Apesar disso, o conceito está presente no município em áreas como saúde, educação, planejamento urbano, segurança pública, esporte e cultura. Entre as ações estão consulta médica via Internet, incentivo ao empreendedorismo nas escolas municipais, a presença de um Centro de Operações Integradas, uso de lâmpadas com tecnologia LED em vias públicas, semáforos inteligentes, veículos elétricos da Guarda Municipal, pacote de aplicativos, entre outros. Observa-se que o poder público não relata em seus relatórios se há um processo estruturado de participação do cidadão na concepção e projeto das soluções de Cidades Inteligentes presentes no município.

Ceballos e Larios (2016) reforçam que as cidades devem possuir um plano diretor específico para políticas de Cidades Inteligentes propondo resolver um conjunto determinado de desafios para alcançar uma melhor qualidade de vida dos cidadãos. Caragliu e Bo (2019) sugerem que as políticas de Cidades Inteligentes realmente estimulam a inovação, o que aumenta o estoque de conhecimento de uma cidade, um dos principais impulsionadores reconhecidos do crescimento econômico. O artigo explicita que a média do número de patentes registradas no período analisado para a cidade de Toulouse é muito maior que o de São José dos Campos, o que pode indicar que, a adoção de um plano diretor específico para Cidades Inteligentes na cidade francesa, com ações planejadas de forma integrada, contribui para esse resultado.

Com os resultados do estudo é possível constatar que, de acordo com Waal e Dignum (2017), que abordaram a Cidade Inteligente a partir de três visões e práticas, a cidade de São José dos Campos está mais alinhada à visão da “Sala de Controle”, com a cidade como uma coleção de infraestruturas e serviços. Murgante e Borruso (2014) afirmam que uma orientação que privilegia apenas a tecnologia, focada principalmente no desenvolvimento de aplicativos, ferramentas e dispositivos inteligentes, impacta apenas uma parte da população urbana e dos usuários. Podem surgir problemas de divisão digital. Atualmente, apenas parte da população tem acesso à Internet e dispositivos de TIC em todo o mundo. Já a cidade de Toulouse está alinhada à visão de “Cidade Criativa”, que vê a cidade da perspectiva da geografia (econômica) e pondera

sobre os sistemas locais e regionais de inovação e com o discurso do “Cidadão Inteligente”, que aborda a cidade como uma comunidade política e cívica.

Quanto ao nível de maturidade, de acordo com Achaerandio et al. (2012), a cidade de Toulouse está no nível “Conectado”. Nesse nível, iniciativas inteligentes fazem parte de um plano abrangente liderado por uma equipe governamental específica que inclui cidadãos e empresas. Já a cidade de São José dos Campos está no nível “Integrado”. Nesse nível de maturidade, as iniciativas começam a ser muito melhor coordenadas, tentam aproveitar as sinergias e as cidades gerenciam projetos com um maior grau de colaboração.

É possível verificar através do estudo que a cidade de Toulouse reúne várias iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas, citadas por Jungstrand e Ceco (2017), estruturadas em seu plano diretor, como por exemplo: *Living Labs*, *Open Data*, *Open Innovation*, *Crowdsourcing*, *Crowdsensing*, Distritos de Inovação, Governança Eletrônica Participativa, Aprendizagem on-line e redes / plataformas sociais / virtuais interativas. Já na cidade de São José dos Campos foi possível observar algumas iniciativas em: Distritos de Inovação, Governança Eletrônica Participativa, Aprendizagem *on-line* e redes / plataformas sociais / virtuais interativas.

4.4. Uso do *Quality Function Deployment (QFD)* combinado ao método *World Café* em uma aplicação de *Smart Cities*

Resumo: Pela primeira vez em toda a história a maioria da população global vive em cidades. Embora representem apenas 2% da superfície do mundo, as áreas urbanas consomem mais de 70% do total dos recursos mundiais. Como consequência do rápido crescimento demográfico, as cidades estão enfrentando desafios na gestão urbana em diversos aspectos, como, dentre eles a mobilidade urbana. Os gestores das cidades precisam encontrar formas mais inteligentes de gerenciar a crescente complexidade da vida urbana. A Lei Federal nº. 12.587 instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), que estabelece o Plano de Mobilidade Urbana como o instrumento para efetivação dos princípios, diretrizes e objetivos dessa política. Sua elaboração é obrigatória para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes. O objetivo deste artigo é investigar o uso dos dados gerados nas oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana da cidade de São José dos Campos – SP, através do método *World Café*, como Voz do Cliente (VOC) do método QFD para obtenção das características de qualidade da mobilidade do município. Foi realizado um estudo de caso das

quatro oficinas realizadas com pesquisa documental nos relatórios de diagnóstico do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos.

Palavras-chave: QFD; *World Café*; Cidades Inteligentes; *Smart Cities*; *Mobility as a Service*.

No artigo 4 (Apêndice 4), publicado no XV EMEPRO 2019 - Encontro Mineiro de Engenharia de Produção com o título “*Uso do Quality Function Deployment (QFD) combinado ao método World Café em uma aplicação de Smart Cities*”, foi realizado um estudo de caso das quatro oficinas realizadas no ano de 2014, com pesquisa documental nos relatórios de diagnóstico, para elaboração do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos. A implantação de tal plano tem como objetivo um conjunto de intervenções na área de mobilidade da cidade previstas inicialmente até o ano de 2020 (curto prazo) finalizando as intervenções no ano de 2036 (longo prazo).

No eixo de Comunicação do plano são estabelecidas ações para promover a participação da população em todo o processo de implementação, com a adoção de ferramentas participativas e ações de monitoramento. Especificamente, no seu item 5.8.2, é estabelecida a ação para o fortalecimento da democracia participativa, através da promoção de eventos para a discussão de planos e projetos que afetem diretamente as comunidades. Esta ação consiste na promoção de eventos como oficinas participativas para apresentação de projetos que afetem diretamente o cotidiano das comunidades. Objetiva também colher contribuições da população para alimentação das propostas e projetos em desenvolvimento.

O artigo detalha que a Prefeitura da cidade utilizou como metodologia para as oficinas de diagnóstico do plano o método *World Café* de Brown e Isaacs (2007). Como mencionado anteriormente na tese, Steier, Brown e Mesquita da Silva (2015) observam que as conversas do *World Café* são baseadas no mais alto nível da escada de participação de Arnstein (1969). A Prefeitura da cidade já utilizou o método *World Café* com sucesso no passado. No ano de 2011, para a elaboração do Plano Estratégico Centro Vivo, que tinha como objetivo requalificar a área central da cidade, foram promovidas cinco oficinas com a população utilizando o método. No “Relatório da mobilidade urbana: diagnóstico e prognóstico” foi destacado que o Plano Estratégico Centro Vivo teve a aprovação da sociedade para a realização de diversas ações e diretrizes para fortalecer a identidade da cidade.

Entretanto, o programa não contou com um engajamento entre as diversas secretarias para a devida concretização das ações e também de um contínuo acompanhamento e controle por parte da sociedade civil (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015). Essa constatação corrobora a afirmação de Lefika e Mearns (2015), que verificaram que a metodologia do *World Café* é muito útil para gerar ideias criativas ou para criar consensos. No entanto, no que diz respeito à resolução de problemas de natureza técnica, foram menos bem sucedidas, e reforçam que a implementação dos resultados do método *World Café* pode ser difícil. Steier, Brown e Mesquita da Silva (2015) reforçam que, como em outros princípios de *design*, deve-se garantir que a participação da população seja uma ação continuada.

Com o intuito de contribuir para fortalecer a participação cidadã e o contínuo acompanhamento e controle das ações por parte da sociedade civil no Plano de Mobilidade Urbana, foi proposto no artigo o uso combinado do método *World Café* ao método QFD. Utilizando os dados gerados nas oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana, através do método *World Café* como Voz do Cliente (VOC) do método QFD, obtiveram-se 29 características de qualidade para avaliar o plano de mobilidade do município. São indicadores mensuráveis e que têm correlação direta com as necessidades informadas pelos participantes das oficinas.

Ou seja, o QFD contribui para o contínuo monitoramento por parte da sociedade civil da implementação do plano, pois as necessidades informadas nas oficinas de diagnóstico pela população são desdobradas em características da qualidade mensuráveis, evidenciando ao cidadão se a sua necessidade está sendo posta em prática e de que maneira. Segundo Wey (2011), o método QFD utiliza uma equipe multifuncional para determinar as necessidades do usuário e traduzi-las em projetos alternativos por meio de um *framework* estruturado e bem documentado, ou seja, o QFD propiciará que diferentes secretarias e departamentos da Prefeitura trabalhem de maneira conjunta, estimulando o engajamento dos servidores públicos na resolução de problemas do cidadão. Segundo Olewnik e Lewis (2008), o principal benefício do QFD é as pessoas pensarem juntas. O QFD ajudará os tomadores de decisão de entidades governamentais a identificar as áreas mais importantes e a alocar recursos de acordo com essa importância (ZAWATI; DWEIRI, 2016).

Segundo o estudo, a importância dos itens da qualidade demandada (IDi) demonstra que a maior dificuldade de deslocamento, na opinião dos participantes, é que “Faltam campanhas de educação e conscientização quanto a mobilidade na cidade”, com IDi = 12,78, seguida de

“Superlotação nos ônibus nos horários de picos”, com $IDi = 9,02$, “Congestionamento de veículos em horário de pico”, com $IDi = 7,00$, “Falta conexão entre as ciclovias existentes”, com $IDi = 7,00$ e “Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis”, com $IDi = 7,00$. Observa-se que o item com maior importância para os moradores da cidade está relacionado com a aprendizagem ao longo da vida, evidenciando a oportunidade de desenvolver aplicações de Cidades Educadoras junto à população relacionadas à mobilidade urbana.

O uso combinado dos métodos *World Café* e QFD também contribui para a gestão do conhecimento, estimulando a aprendizagem comunitária, com o consequente aumento do capital social da cidade. Como definido por Komninos (2018), a inteligência espacial é a capacidade de uma comunidade ou cidade de combinar seu capital intelectual, instituições e infraestrutura inteligente para resolver os desafios da cidade. Constata-se que o uso combinado dos métodos também contribui para o aumento da inteligência espacial, tornando a cidade mais inteligente. Segundo Knight (1995), o desenvolvimento baseado no conhecimento se preocupa principalmente com o aprimoramento das capacidades humanas e organizacionais e a criação de ambientes propícios à inovação, aprendizado, criatividade e mudança.

O uso combinado dos métodos *World Café* e QFD propicia o desenvolvimento das capacidades dos cidadãos e dos setores do poder público local. Para Knight (1995), as cidades devem colocar mais ênfase no desenvolvimento de seus recursos humanos e culturais. O uso combinado contribui para a cidade tornar-se mais humana e inteligente, pois segundo Oliveira e Campolargo (2015), as cidades são humanas e inteligentes quando toda a comunidade participa da transformação urbana em um ecossistema de inovação, através da interação, colaboração e *co-design*.

O estudo mostra que o QFD permite a solução de uma limitação do método *World Café*, que é a implementação dos resultados encontrados. O método *World Café*, por outro lado, auxilia o QFD na dificuldade de identificar necessidades, uma vez que a "Voz do Cliente" pode conter ambiguidades e significados diferentes e nem todos têm a mesma percepção de descrição linguística.

4.5. Usando o *Quality Function Deployment (QFD)* combinado com o método *World Café* em uma aplicação de *Smart Cities*

Abstract: *Smart mobility is one of the dimensions of smart city implementation and affects other dimensions of the city, such as aspects of citizens' quality of life. The purpose of this paper is to investigate the use of data generated in the diagnostic workshops of the new public transport model of the city of São José dos Campos - SP, through the World Café method, as QFD Voice of the Customer (VOC) to obtain the characteristics quality of the municipality's mobility. We conducted a case study of the eight diagnostic workshops held for the new public transport model.*

Keywords: *QFD; World Café; Smart Cities; Mobility as a Service.*

No artigo 5 (Apêndice 5), publicado na *ILS 2020 - International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain* com o título “*Using Quality Function Deployment (QFD) Combined with the World Café Method in a Smart Cities Application*”, foi realizado um estudo de caso das oito oficinas de diagnóstico realizadas no ano de 2019 para ouvir a população de São José dos Campos sobre como as mudanças tecnológicas e o advento do transporte por aplicativos influenciam a mobilidade urbana e o sistema de transporte público e incluir as necessidades da população na construção coletiva do novo modelo de transporte público da cidade. As oficinas foram realizadas pois o atual contrato de concessão do transporte público da cidade se encerra em 2021 e a Prefeitura pretende elaborar o novo modelo de mobilidade urbana da cidade baseado nas premissas da mobilidade como serviço.

Atualmente, o sistema de transporte público da cidade é operado por três empresas de ônibus, por meio de um consórcio. O sistema possui 103 linhas divididas em 294 atendimentos, variações de itinerário de uma mesma linha em determinadas partidas e/ou períodos operacionais. O sistema conta também com um conjunto de linhas alternativas, que operam vans independentemente do sistema de ônibus, composto por 16 linhas autorizadas pela Prefeitura. Existe, ainda, o serviço intermunicipal, composto por linhas metropolitanas e rodoviárias gerenciadas pela EMTU (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo).

Segundo Utriainen e Pöllänen (2018), o conceito de mobilidade como serviço (do inglês *Mobility as a Service – MaaS*) visa combinar diferentes modos de transporte (por exemplo, transporte público, compartilhamento de carros, compartilhamento de viagens, táxis e bicicletas)

para viagens contínuas por uma interface tecnológica de usuário, que integra meios de pagamento e prestadores de serviço. A principal ideia do modelo é atender às necessidades de mobilidade sem a necessidade de possuir um carro particular ou vários cartões de viagem de diferentes empresas de transporte público ou provedores de serviços de mobilidade. Uma plataforma *MaaS* abrange todos os operadores de mobilidade necessários para fornecer transporte flexível e personalizado para diferentes tipos de usuários. A plataforma digital é a base de todas as interações entre os atores do ecossistema. As cadeias de viagens flexíveis e especificadas pelo cliente exigem um amplo ecossistema *MaaS*. O ecossistema consiste no provedor de *MaaS*, provedores de dados, operadores de transporte, clientes e soluções de infraestrutura técnicas. Ou seja, é uma mobilidade inteligente centrada no usuário. Devido a esta grande complexidade, o *MaaS* deve ser criado em colaboração entre todas as partes envolvidas.

Segundo Kopackova (2019), o planejamento estratégico da cidade, que envolve principalmente o estabelecimento de agenda e priorização, deve respeitar as necessidades dos cidadãos. Caragliu e Bo (2019) afirmam que a literatura sobre Cidades Inteligentes enfatiza a necessidade de condições locais de contexto para colher plenamente os benefícios de grandes investimentos em soluções de alta tecnologia. Tecnologias concebidas para um vasto público precisam ser traduzidas, com o envolvimento de atores locais, para o contexto específico em que são implementadas.

Com o intuito de contribuir para implementar o conceito *Quadruple Helix* (ARNKIL et al., 2010), fortalecendo a participação cidadã com o envolvimento de atores locais, e o contínuo monitoramento e controle das ações por parte da população na criação de um ecossistema *MaaS*, foi proposto no artigo o uso combinado do método *World Café* ao método QFD. Utilizando os dados gerados nas oito oficinas de diagnóstico através do método *World Café* como Voz do Cliente (VOC) do método QFD, obteve-se a priorização de vinte e três demandas da qualidade dos cidadãos, geradas nas oficinas de diagnóstico, e o desdobramento de nove características da qualidade para avaliar o atual modelo de transporte público do município. Estes são indicadores mensuráveis que têm uma correlação direta com as necessidades relatadas pelos participantes do *workshop*.

De acordo com Tontini, Soilen e Silveira (2013), a satisfação está relacionada ao atendimento das necessidades implícitas e explícitas dos clientes pela totalidade dos atributos de serviços ou produtos. Juran (2009) complementa tal afirmação explicando que as necessidades dos clientes parecem ser ilimitadas, tanto em volume como em variedade. Essa complexidade das

necessidades humanas é ainda mais complicada por variáveis como a cultura predominante na sociedade, o nível de tecnologia, dentre outras. De acordo com Kopackova (2019), não há uma definição clara das necessidades dos cidadãos. As vinte e três demandas da qualidade dos cidadãos, geradas nas oficinas de diagnóstico utilizando o método *World Café* e priorizadas através do método QFD, permitem um exame minucioso dos requisitos dos clientes, ou seja, suas necessidades.

O uso combinado dos métodos potencializa a identificação dos requisitos esperados, explícitos, implícitos e inesperados, pois, o *World Café* auxilia o QFD na dificuldade de identificação de necessidades, uma vez que a "Voz do Cliente" pode conter ambiguidades e significados diferentes e nem todos têm a mesma percepção de descrição linguística. Com essa classificação, segundo Juran (2009), fica mais simples discutir a identificação das necessidades dos clientes e como traduzi-las em uma linguagem que possibilite aos fornecedores uma ação de resposta.

A análise das necessidades dos cidadãos no ambiente urbano feita por Kopackova (2019) à luz da teoria da motivação humana estabelecida por Abraham Maslow, mostra que a mobilidade urbana está no grupo de necessidades fisiológicas, ou seja, o grupo de necessidades mais baixas dos cidadãos, correspondendo à visão do cidadão como cliente. Considerando esse grupo de necessidades, os cidadãos esperam que a Prefeitura forneça serviços de mobilidade urbana com qualidade durante o período de vigência do contrato de concessão. É importante, segundo Cheng e Melo Filho (2007), conhecer a relação que existe entre nível de satisfação do cliente e nível de desempenho do serviço prestado.

O artigo demonstra que, para os usuários da mobilidade urbana da cidade, a maior dificuldade de utilizar o transporte público em suas viagens, é "Lotação nos ônibus", com IDi = 16,26, seguido de "Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis", com IDi = 12,32, "Falta de integração de diferentes modais", com IDi = 11,33. Ceballos e Larios (2016) afirmam que, com base na percepção dos cidadãos, e sendo uma cidade uma organização que presta serviços a esses cidadãos, se é possível medir seu índice de satisfação, é também possível ajudar a gerar uma boa reputação para a cidade, resultando em um progresso na perspectiva de um modelo de maturidade. Pode-se, portanto, comparar os valores dos itens da qualidade demandada (IDi) obtidos no estudo do artigo 4 com os resultados dos itens da qualidade demandada (IDi) obtidos no artigo 5 para verificar a evolução do desempenho do transporte público da cidade. Ou seja, comparar a percepção dos cidadãos de São José dos

Campos com relação à mobilidade do município em 2019 com os dados de 2014. Com isso é possível analisar a evolução do índice de satisfação dos cidadãos. Os dados são detalhados nas Tabelas 2 e 3.

Na comparação dos itens da qualidade demandada (IDi) nas Tabelas 2 e 3, constata-se que não houve uma evolução no transporte público na visão dos usuários. Em 2014, os participantes das oficinas de diagnósticos relataram que a “Superlotação nos ônibus nos horários de picos” e a “Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis” eram as maiores dificuldades da mobilidade da cidade. Já em 2019, os participantes das oficinas de diagnósticos relataram que a “Lotação nos ônibus” e a “Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis” continuavam sendo as maiores dificuldades de uso do transporte público do município. Os dois itens de qualidade demandada com maior importância na visão dos cidadãos em 2014 e 2019 podem ser classificados, de acordo com o modelo Kano de satisfação do cliente, em itens de qualidade óbvia, compulsória ou obrigatória.

TABELA 2: Priorização dos itens da qualidade demandada (IDi) do ano de 2014

Qualidade demandada	IDi
Superlotação nos ônibus nos horários de picos	30,00
Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis	22,50
Trajetos dos ônibus poderiam ser melhor planejados sendo mais objetivos	12,50
Poucas formas de pagamento do vale transporte	7,50
Falta de integração de diferentes modais	7,50
Preço da passagem muito cara	5,00
Qualidade no transporte coletivo	5,00
Poucos pontos de recarga do Bilhete Único	2,50
Poucas faixas exclusivas para ônibus	2,50
Segurança no ponto e no sistema de transporte coletivo	2,50
Infraestrutura dos pontos de ônibus	2,50

Fonte: autor

TABELA 3: Priorização dos itens da qualidade demandada (IDi) do ano de 2019

Qualidade demandada	IDi
Lotação nos ônibus	16,26
Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis	12,32
Falta de integração de diferentes modais	11,33
Valor da passagem	7,88
Transporte alternativo	6,40
Trajetos	5,42
Infraestrutura dos pontos de ônibus	4,93
Tempo de Percurso	4,43
Acessibilidade	4,43
Bilhete Único nos Alternativos	3,45
Fiscalização e auditoria nas empresas	3,45
Aplicativo	3,45
Manutenção das vias	2,96
Poucos pontos de recarga do Bilhete Único	2,46
Corredores	2,46
Qualidade no transporte (treinamento dos funcionários)	1,97
Conforto nos ônibus	1,97
Opções de pagamento	0,99
Restrições ao passe escolar	0,99
Pontualidade	0,99
Expansão transporte compartilhado	0,49
Fiscalização nos corredores de ônibus	0,49
Ciclovias ligando bairro centro	0,49

Fonte: autor

De acordo com Cheng e Melo Filho (2007), os itens de qualidade classificados como óbvios não trazem nenhum aumento de satisfação aos clientes quando o seu desempenho é suficiente, porém sua ausência ou insuficiência provoca grande insatisfação. Ou seja, sem o atendimento de tais demandas, há um risco de soluções inovadoras do modelo *Mobility as a Service – MaaS* não serem percebidas pelos usuários do transporte público. Além disso, Cheng e Melo Filho (2007) afirmam que a avaliação em relação aos itens de qualidade apresenta um fenômeno de obsolescência por parte do cliente, pois com o tempo a importância será cada vez menor à medida que mais inovador for o atributo. Como as necessidades de mobilidade urbana estão no grupo de necessidades fisiológicas no modelo proposto por Kopackova (2019), sem a

satisfação dessas necessidades básicas o cidadão sequer pode preocupar-se com os níveis mais altos da pirâmide, o que é essencial para a construção de uma cidade mais inteligente.

O uso do *World Café* combinado ao método QFD, que busca atender às necessidades do cliente, aprimora a visão da mobilidade como serviço (*MaaS*), com uma proposta de ecossistema de mobilidade centrado no usuário. Esta conclusão reforça que o uso combinado dos métodos é uma iniciativa de Cidades Humanas e Inteligentes, pois permite monitorar o índice de satisfação dos cidadãos, resultando em um progresso na perspectiva de um modelo de maturidade para a “Voz do Cliente”, pois, segundo Oliveira, Campolargo e Martins (2015), nas Cidades Humanas e Inteligentes as pessoas são os principais protagonistas, não a tecnologia.

Atingir a qualidade abrangente exige a compreensão das necessidades e desejos do usuário, bem como de seus contextos ambientais, e a acomodação desses conhecimentos na prática de desenvolvimento (TANNIAN, 2019). Os cidadãos, neste contexto, não são mais considerados meros tópicos na geração e na análise de dados, mas assumem um papel mais ativo através do uso benéfico, consciente e inteligente das TIC (FILLIPI, 2015). Ou seja, o papel dos cidadãos ou dos usuários da cidade mudou no tempo e são hoje potenciais e poderosos influenciadores e atores na arena urbana (MURGANTE; BORRUSO, 2013). Os cidadãos são os principais fatores de mudança e inovação em uma Cidade Humana e Inteligente (PETERSEN; CONCILIO; OLIVEIRA, 2015).

4.6. Considerações finais

Batty et al. (2012) definem as cidades como sistemas complexos por excelência e Neirotti (2014) explica que esses sistemas se caracterizam pela interconexão entre cidadãos, empresas, redes e infraestrutura de serviços e utilidades urbanas.

Os artigos que compõem a presente tese evidenciam, através de seus resultados e conclusões, sob a perspectiva da cidade de São José dos Campos, o quão complexo e difícil é promover a efetiva interconexão entre cidadãos, empresas, redes e infraestrutura de serviços e utilidades urbanas presentes na cidade. Como afirmam Batty et al. (2012), para fins de participação na concepção da cidade, produzindo soluções de Cidades Humanas e Inteligentes, há uma enorme sobrecarga de tempo e interesse exigidos.

O primeiro artigo conclui que a cidade de São José dos Campos tem grande potencial para o desenvolvimento de soluções de Cidades Inteligentes, pois possui, desde 2011, um arranjo produtivo local estruturado de Tecnologia da Informação e Comunicação, reunindo empresas que

trabalham no desenvolvimento de *hardware*, *software* e serviços de tecnologia da informação, Cidades Inteligentes e soluções para Indústria 4.0. Além disso, possui centros de pesquisas e universidades que fornecem suporte e apoio para as empresas da região. Costa Neto e Canuto (2010) afirmam que a geração de conhecimento ocorre primordialmente nas universidades, nos laboratórios e centros de pesquisas.

Fazendo uma análise conjunta dos artigos 1, 4 e 5, que detalham os desafios da mobilidade urbana na cidade, constata-se que o conhecimento produzido no APL da região não é articulado como recomendado por Oliveira e Campolargo (2015) na Figura 3 do item 2.2 desta tese, ficando restrito aos membros do *cluster*, e não sendo aproveitado para enfrentar os desafios de mobilidade urbana da cidade. O conceito de *Quadruple Helix* também não é aplicado. No artigo 2 também pode-se constatar que, nas iniciativas na área de Cidades Digitais presentes nas cidades analisadas, há pequena participação de universidades e centros de pesquisa, e observa-se que nessas iniciativas não há um processo estruturado de participação do cidadão. Como explicado por Oliveira e Campolargo (2015), na Cidade Humana e Inteligente, o governo da cidade apoia a implementação de um ecossistema de inovação urbana (*Urban Living Lab*), que aplica *co-design* e coprodução de serviços e processos de inovação social e tecnológica, a fim de resolver problemas reais da cidade, com a participação explícita do cidadão.

O primeiro artigo também constatou que o plano de mobilidade da cidade traz explícito o fortalecimento da democracia participativa, o que abre possibilidades para a efetiva aplicação de iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas. O artigo 3 evidencia que a cidade de São José dos Campos não possui um plano diretor específico para Cidades Inteligentes, mas apenas iniciativas isoladas, sem a participação efetiva dos cidadãos na escolha dessas soluções. Já a cidade de Toulouse possui um plano diretor que estabelece metas, critérios e prazos, com estruturas claras de como o cidadão é inserido no processo. Como resultado, a cidade de Toulouse desenvolve desde 2015 experiências utilizando *Living Labs* em diversas áreas, com a participação explícita de cidadãos e com resultados consistentes.

Como recomendam Batty et al. (2012), é preciso criar processos que permitam que os cidadãos interessados tenham impacto em termos de sua participação, senão o poder público estará promovendo a forma de participação definida por Arnstein (2019) como “*tokenismo*”, participação na qual as pessoas têm voz e algum grau de autonomia, embora raramente possam mudar diretamente o *status quo* de decisões e planos já tomados em outros lugares. Para evoluir em direção às Cidades Humanas e Inteligentes, os gestores da cidade de São José dos Campos

precisam construir confiança com a comunidade e testar a colaboração e a participação dos cidadãos, como recomendam Oliveira e Campolargo (2015), promovendo a qualidade na governança da cidade.

De acordo com Costa Neto e Canuto (2010), a qualidade não vem apenas com o esforço dos abnegados gestores públicos da cidade, é preciso que todos os cidadãos que nela vivem estejam imbuídos da necessidade de se produzir com qualidade. Essa determinação deve vir do poder público, mediante o comprometimento dos seus gestores, sem o que não se conseguirão os resultados desejados. Essa era uma visão defendida por Kaoru Ishikawa no Japão, o qual enxergava essa necessidade com os olhos mais voltados para a participação e o comprometimento de todos sob o aspecto humanístico.

Como afirma Mark Evans (2012), a população não precisa de mais participação, mas sim de uma participação qualificada para a criação de valores públicos. O problema é que a retórica dos tomadores de decisão (gestores / agentes públicos) geralmente enfatizam a importância da participação cidadã quando na prática eles querem dizer “consulta” entre os agentes públicos e os cidadãos. A ideia de compartilhar o processo decisório não é aceitável para a maioria dos tomadores de decisão. Por essa razão, foi proposto nos artigos 4 e 5 o uso combinado do método *World Café* ao método QFD.

Acredita-se que uma visão integrada da problemática das Cidades Inteligentes e Humanas possa ter sido apresentada pelo conjunto dos cinco artigos que compõe parte substancial do presente trabalho de tese. Evidentemente, o assunto é atual, complexo e dinâmico e novas considerações poderão ser paulatinamente incorporadas à discussão, algumas das quais são apresentadas, na sequência, no item 5.1.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como finalidade abordar aspectos e conceitos das Cidades Inteligentes e suas interações com a participação cidadã, qualidade e outros conceitos pertinentes, na busca por um maior engajamento do cidadão nos projetos de Cidades Inteligentes. Nela se buscou enfatizar que a inteligência espacial é o ingrediente que torna as cidades mais inteligentes, potencializando assim a sua vantagem competitiva perante outras cidades, promovendo prosperidade e o bem-estar dos cidadãos.

A realização da tese em formato de artigos foi utilizada para a elaboração deste trabalho, na qual os objetivos específicos foram vinculados a artigos que foram publicados e/ou submetidos a periódicos e eventos de circulação nacional e internacional e sujeitos à avaliação por pares, o que se segue aos três primeiros capítulos, nos quais informações gerais, revisão da literatura e a metodologia do trabalho são apresentadas.

Para entender o papel das Cidades Inteligentes é necessário compreender os problemas institucionais, demográficos, econômicos e ambientais, além dos compromissos internacionais que vêm sendo estipulados por organizações globais a fim de garantir o desenvolvimento sustentável e de conter questões que, se não forem devidamente corrigidas e mitigadas, poderão trazer consequências comprometedoras à vida humana.

Por isso, aspectos como gestão do conhecimento, participação cidadã, comunidades inteligentes, geração de dados nas cidades, necessidades e serviços públicos foram abordados para um melhor entendimento e discussão de como se propor um processo estruturado de participação cidadã que se possa aplicar em projetos de Cidades Inteligentes.

Compreende-se que, cada vez mais, integrar cidadãos, universidades, empresas e poder público através de processos estruturados e transparentes passa a ser de extrema importância, contribuindo para que uma cidade possa combinar seu capital intelectual, instituições e infraestrutura inteligente para resolver seus desafios.

Esta pesquisa é apresentada com o propósito de contribuir com o debate da temática Cidades Humanas e Inteligentes e suscitar ações capazes de estimular a participação cidadã em projetos de Cidades Inteligentes. As pessoas, de todas as camadas sociais, precisam conhecer o real significado do que é uma Cidade Inteligente. Uma vez que a população conheça o real significado do termo e das etapas necessárias para a sua real concretização, fica muito mais

simples o monitoramento e a fiscalização do poder público em iniciativas de Cidades Inteligentes. Isso reduz a importância de soluções mercadológicas sem conexão com a cultura local, estimulando a participação comunitária e encorajando o desenvolvimento de ideias que podem se consolidar em rede.

A principal tese defendida nesta pesquisa aponta a necessidade de haver, em escalas locais, ecossistemas de inovação que reúnam atores de diferentes campos da sociedade na co-criação de soluções inovadoras (tecnológicas ou não) para as questões da cidade. Por isso foi proposto no artigo 4 o uso combinado do método *World Café* ao método QFD. O método *World Café* permite o mais alto nível da escada de participação de Arnstein, já o QFD é um método sistemático centrado no cidadão e focado na melhoria contínua, que transforma suas necessidades em requisitos técnicos de serviços públicos. Isso significa aprofundar a qualidade dos mecanismos participativos existentes, operacionalizando a participação social como método de governo. A participação é um processo educativo. Expressar desejos e necessidades, construir argumentos, formular propostas, ouvir outros pontos de vista, reagir, debater e chegar ao consenso são atitudes que transformam todos aqueles que integram processos participativos.

O uso combinado dos métodos *World Café* e QFD propicia o desenvolvimento das capacidades dos cidadãos e dos setores do poder público local, contribuindo para a que a cidade se torne mais humana e inteligente. As cidades são humanas e inteligentes quando toda a comunidade participa da transformação urbana em um ecossistema de inovação, através da interação, colaboração e *co-design*. O uso combinado dos métodos também contribui para a gestão do conhecimento, estimulando a aprendizagem comunitária, com o consequente aumento do capital social da cidade, aumentando a inteligência espacial, tornando a cidade mais inteligente.

Conclui-se que dentre tantas contribuições da presente tese, uma das principais é o uso combinado do método *World Café* ao método QFD. A cidade de São José dos Campos já utiliza o método *World Café* com sucesso, mas como citado em relatórios da própria Prefeitura, tem dificuldades na implementação dos resultados e com o monitoramento do processo por parte da população, verificando se as suas contribuições dadas nas sessões do *World Café* realmente foram colocadas em prática. Por isso a proposição do uso do QFD, pois a população não precisa de mais participação, mas sim de uma participação qualificada para a criação de valores públicos.

Quanto aos objetivos específicos propostos, considera-se que foram também atingidos através dos estudos e pesquisas realizadas que resultaram nos cinco artigos apresentados no Capítulo 4, a respeito dos quais são feitos, respectivamente, os seguintes comentários:

1. A presente tese teve como objetivo específico pesquisar os conceitos de Cidades Inteligentes e Cidades Humanas Inteligentes, evidenciando suas diferenças, de forma a contribuir com o estabelecimento de uma ampla visão do que é uma Cidade Humana Inteligente sob a perspectiva de uma cidade brasileira. Cidade Inteligente é um conceito difuso que ainda não está bem definido e não é totalmente compreendido. O termo Cidade Inteligente, na verdade, tem muitas facetas. Os usos do termo Cidades Inteligentes estão proliferando sem definições acordadas e isso cria confusão entre os formuladores de políticas urbanas. Cidades inteligentes, cidades virtuais, cidades digitais, cidades da informação são todas perspectivas sobre a ideia de que as TIC são centrais para o funcionamento da cidade. A escolha do termo e o texto que define Cidades Inteligentes refletem a ênfase dada a um determinado domínio ou ao conjunto de estratégias sugeridas como a melhor maneira de construir esse tipo de cidade. A primeira geração de Cidades Inteligentes foi promovida pelas maiores empresas de software e hardware do mundo, pois existe um mercado altamente competitivo e lucrativo, no qual as empresas competem. Talvez por essa razão, o termo não esteja presente na Agenda 2030 da ONU. As soluções de tecnologia não conseguiram envolver os cidadãos e as autoridades públicas, que não se apropriaram dos serviços nomeados inteligentes. Foi definido na presente tese o conceito de Cidade Humana e Inteligente, exemplos de iniciativas de Cidades Inteligentes focadas nas pessoas, dificuldades para implementá-las e exemplos de projetos de cidades no mundo que aplicam o conceito com sucesso;
2. A análise comparativa dos rankings European Smart Cities e Connected Smart Cities possibilitou a constatação de que ambos apresentam convergências na maioria de seus indicadores. Os rankings foram comparados de acordo com os seus objetivos, métodos e meios de divulgação dos resultados. Percebe-se que a escolha dos indicadores para ambos os rankings reflete a situação atual de cada região

analisada no que tange ao seu desenvolvimento. Essa disparidade na escolha dos indicadores dos rankings retrata questões de desenvolvimento econômico e social de ambas as regiões e reforça o desafio de comparar cidades ao redor do mundo. A divulgação dos resultados dos rankings estimula uma ampla discussão sobre as estratégias de desenvolvimento regional, podendo iniciar efeitos de aprendizagem, uma vez que os atores regionais são obrigados a tornar suas decisões transparentes e compreensíveis. Como limitações, a discussão sobre os resultados de classificação das cidades geralmente se concentra nas classificações finais e, conseqüentemente, a análise das inter-relações complexas e causalidades são negligenciadas. A atenção do público centra-se principalmente no ranking final, sem considerar os aspectos metodológicos por trás das classificações, o que pode ser observado na concepção de muitos rankings;

3. Os modelos de maturidade podem ser modelos para melhoria de processos, que podem apoiar a evolução de um estado inicial para um estado antecipado ou desejado, seguindo um caminho definido, muitas vezes baseado nas melhores práticas do domínio em questão. Os modelos de maturidade para cidades ajudam os líderes a avaliar o estado atual da cidade e fornecer orientações para sua evolução. Sistemas de classificação através de indicadores quantitativos sintéticos estão recebendo cada vez mais atenção entre os gestores municipais e formuladores de políticas para decidir onde focar tempo e recursos, bem como para comunicar o desempenho da cidade aos cidadãos, visitantes e investidores. Um dos valores desses sistemas é a capacidade de representar uma métrica de comparação, que supera as autoproclamações de ser uma Cidade Inteligente. Foram discutidos aspectos para mensuração da capacidade de desenvolvimento dos municípios da região do Vale do Paraíba e do Litoral Norte, Estado de São Paulo, com iniciativas de Cidades Inteligentes, tendo como base o Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes (Br-SCMM). Foram analisados os dados de seis municípios da região, sendo cinco municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, sendo estes: Guaratinguetá, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Caraguatatuba, e a cidade de São José dos Campos com população de mais de 500 mil habitantes,

concluindo que os municípios analisados possuem capacidade de desenvolvimento como Cidades Inteligentes;

4. Foi estudado na presente tese (através dos artigos 4 e 5) o uso combinado do método World Café ao método QFD na mobilidade urbana de São José dos Campos. A Prefeitura da cidade já utilizou o método World Café com sucesso para ouvir a população em várias ocasiões, mas não teve o mesmo sucesso com a implementação das demandas informadas pelos munícipes utilizando tal método. Com os dados gerados nas oficinas de diagnóstico de mobilidade urbana dos anos de 2014 e 2019 da cidade, através do método World Café como Voz do Cliente (VOC) do método QFD, obtiveram-se características de qualidade para avaliar o plano de mobilidade do município. São indicadores mensuráveis e que têm correlação direta com as necessidades informadas pelos participantes das oficinas. Ou seja, o QFD contribui para o contínuo monitoramento por parte da sociedade civil da implementação das ações de mobilidade urbana, pois as necessidades informadas nas oficinas de diagnóstico pela população são desdobradas em características da qualidade mensuráveis, evidenciando ao cidadão se a sua necessidade está sendo posta em prática e de que maneira. Foi também possível comparar a percepção dos cidadãos de São José dos Campos com relação à mobilidade do município em 2019 com os dados de 2014. Com isso é possível analisar a evolução do índice de satisfação dos cidadãos. O uso do World Café combinado ao método QFD, que busca atender às necessidades do cliente, aprimora a visão da mobilidade como serviço (MaaS), com uma proposta de ecossistema de mobilidade centrado no usuário. Esta conclusão reforça que o uso combinado dos métodos é uma iniciativa de Cidades Humanas e Inteligentes, pois permite monitorar o índice de satisfação dos cidadãos, resultando em um progresso na perspectiva de um modelo de maturidade para a “Voz do Cliente”.

5.1. Recomendações para trabalhos futuros

Sugere-se para estudos futuros a análise da aplicação do conceito de Cidades Inteligentes e suas interações com a participação cidadã, qualidade e outros conceitos pertinentes em situações diversas, com o intuito de contribuir com evidências empíricas para o aprofundamento da

temática. Estudos de múltiplos casos, qualitativos e quantitativos, podem ser métodos a serem utilizados para esse fim.

Algumas sugestões são dadas a seguir:

- Estudar o uso combinado dos métodos World Café e QFD em uma estrutura de Urban Living Lab para aplicações de Mobility as a Service - MaaS em cidades do porte de São José dos Campos;
- Estudar o uso combinado dos métodos World Café e QFD para o estabelecimento de comunidades de prática de Cidades Humanas e Inteligentes;
- Aplicar o desdobramento das outras matrizes do método QFD, como por exemplo, a matriz de serviços e de processos na área de mobilidade urbana;
- Ampliar a discussão sobre indicadores de qualidade visando introduzir um modelo de maturidade para a mobilidade urbana;
- Analisar as características do novo modelo de transporte público demandado pelos cidadãos nas oficinas de diagnóstico em 2019, de acordo com o modelo Kano de satisfação do cliente e do modelo proposto por Kopackova (2019).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABASTANTE, Francesca; LAMI, Isabella M. Quality function deployment (QFD) and analytic network process (ANP): an application to analyze a cohousing intervention. *Journal of Applied Operational Research*, v. 4, n. 1, p. 14-27, 2012.

ACHAERANDIO, R., BIGLIANI, R., CURTO, J., GALLOTTI, G. Smart Cities Analysis in Spain 2012 – The Smart Journey. IDC. Disponível em: http://www.portalidc.com/resources/white_papers/IDC_Smart_City_Analysis_Spain_EN.pdf, Acesso em: 15 Nov. 2019.

AKAO, Y. Quality Function Deployment: integrating customer requirements into product design. Cambridge: Productivity Press, 1990.

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal Of Urban Technology*, [s.l.], v. 22, n. 1, p.3-21, 2 jan. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>.

ALDRED, R.. From community participation to organizational therapy? World Cafe and Appreciative Inquiry as research methods. *Community Development Journal*, [s.l.], v. 46, n. 1, p.57-71, 29 jul. 2009. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cdj/bsp039>.

ALLAM, Zaheer; NEWMAN, Peter. Redefining the Smart City: Culture, Metabolism and Governance. *Smart Cities*, [s.l.], v. 1, n. 1, p.4-25, 20 jul. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/smartcities1010002>.

ALVAREZ, Cristina Engel de; SALZANI, Livia Campos. A relação entre as produções científicas e o desenvolvimento das Cidades Inteligentes brasileiras. *Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, v. 1, n. 24, p.44-59, jan. 2019.

ANGELIDOU, Margarita. Smart cities: a conjuncture of four forces. : A conjuncture of four forces. *Cities*, [s.l.], v. 47, p. 95-106, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>.

ANGELIDOU, Margarita. Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, [s.l.], v. 41, p.3-11, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2014.06.007>.

ANGELIDOU, Margarita. The Role of Smart City Characteristics in the Plans of Fifteen Cities. *Journal Of Urban Technology*, [s.l.], v. 24, n. 4, p.3-28, 17 ago. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2017.1348880>.

ANTHOPOULOS, Leonidas G.; VAKALI, Athena. Urban Planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities. *The Future Internet*, [s.l.], p.178-189, 2012. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30241-1_16.

ANTONIALLI, Dennys Marcelo; KIRA, Beatriz. Planejamento urbano do futuro, dados do presente: a proteção da privacidade no contexto das cidades inteligentes. *Revista brasileira de estudos urbanos e regionais*, v. 22, 2020.

ANTTIROIKO, Ari-veikko; VALKAMA, Pekka; BAILEY, Stephen J.. Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *Ai & Society*, [s.l.], v. 29, n. 3, p.323-334, 22 jun. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-013-0464-0>.

ARAÚJO, Douglas da Silva. Smart cities, segurança pública e proteção de dados: uma análise do uso de dados pessoais pelo poder público. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

ARAÚJO, Douglas da Silva; GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; XAVIER, Yanko Marcius de Alencar. Perspectivas sobre políticas públicas de inclusão digital e fomento às cidades inteligentes. *Revista do Direito*, [s.l.], v. 3, n. 56, p.33-44, 3 set. 2018. APESC - Associacao Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/rdunisc.v3i56.12465>.

ARAYA, Elizabeth Roxana Mass; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio. Criação, proteção e uso legal de informação em ambientes da World Wide Web. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 144 p.

ARNKIL, R.; JÄRVENSIVU, A.; KOSKI, P.; PIIRAINEN, T.. Exploring the quadruple helix. In *Report of Quadruple Helix Research for the CLIQ Project*. Tampere: Work Research Centre, University of Tampere, 2010.

ARNSTEIN, Sherry R.. A Ladder of Citizen Participation. *Journal Of The American Planning Association*, [s.l.], v. 85, n. 1, p.24-34, 2 jan. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01944363.2018.1559388>.

AUNE, Anne. Human Smart Cities – O cenário brasileiro e a importância da abordagem joined-up na definição de Cidade Inteligente. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

BAKICI, Tuba; ALMIRALL, Esteve; WAREHAM, Jonathan. A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. *Journal Of The Knowledge Economy*, [s.l.], v. 4, n. 2, p.135-148, 28 jan. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>.

BALLAS, Dimitris. What makes a ‘happy city’? *Cities*, [s.l.], v. 32, p.39-50, jul. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.04.009>.

BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; OUZOUNIS, G.; PORTUGALI, Y.. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, [s.l.], v. 214, n. 1, p. 481-518, nov. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>.

BITTENCOURT, Cinthya; ESTIMA, Jacinto; PESTANA, Gabriel. Open Data Initiatives in Brazil. 2019 14th Iberian Conference On Information Systems And Technologies (cisti), [s.l.], p. 1-4, jun. 2019. IEEE. <http://dx.doi.org/10.23919/cisti.2019.8760592>.

BOLAR, Aman A.; TESFAMARIAM, Solomon; SADIQ, Rehan. Framework for prioritizing infrastructure user expectations using Quality Function Deployment (QFD). *International Journal Of Sustainable Built Environment*, [s.l.], v. 6, n. 1, p.16-29, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsbe.2017.02.002>.

BORAZJANI, Vida Norouz, ABEDI, Mahmoud. The Rule of Public Participation in Sustainable Design Process. *International Journal of Asian Social Science*, v. 4, n. 12, p. 1191-1201, 2014.

BRASIL, Comitê Gestor da Internet no. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2018. São Paulo: Cgi.br, 2020.

BROWN, Juanita et al. *The World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. São Paulo: Cutrix, 2007. 256 p.

BUCHIRI, Noora; MANNAL, Bader Al; SULIMAN, Saad M. A.. Incorporating Participatory Planning and Quality Function Deployment in Urban Planning. *Civil Engineering And Urban Planning: An International Journal (CiVEJ)*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.01-13, 31 mar. 2017. Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC). <http://dx.doi.org/10.5121/civej.2017.4101>.

BUCKWALTER, Neal D.. The Potential for Public Empowerment through Government-Organized Participation. *Public Administration Review*, [s.l.], v. 74, n. 5, p.573-584, 9 jul. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/puar.12217>.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; KOURTIT, K.; NIJKAMP, P. Smart cities. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, v. 22, 113-117, 2015.

CARAGLIU, Andrea; BO, Chiara del; NIJKAMP, Peter. Smart Cities in Europe. *Journal Of Urban Technology*, [s.l.], v. 18, n. 2, p.65-82, abr. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.

CARAGLIU, Andrea; BO, Chiara F. del. Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting And Social Change*, [s.l.], v. 142, p.373-383, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.022>.

CARDULLO, Paolo; KITCHIN, Rob. Being a 'citizen' in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *Geojournal*, [s.l.], v. 84, n. 1, p.1-13, 12 jan. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10708-018-9845-8>.

CARRILLO, Francisco Javier. What 'knowledge-based' stands for? A position paper. *International Journal of Knowledge-Based Development*, v. 5, n. 4, p. 402-421, 2014.

CEBALLOS, Gonzalo R.; LARIOS, Victor M. A model to promote citizen driven government in a smart city: Use case at GDL smart city. In: 2016 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2). IEEE, 2016. p. 1-6.

CEGARRA-NAVARRO, Juan-gabriel; CEPEDA-CARRION, Gabriel; ELDRIDGE, Stephen. Balancing technology and physician-patient knowledge through an unlearning context. *International Journal Of Information Management*, [s.l.], v. 31, n. 5, p.420-427, out. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.12.006>.

CEGARRA-NAVARRO, Juan-gabriel; GARCIA-PEREZ, Alexeis; MORENO-CEGARRA, José Luis. Technology knowledge and governance: Empowering citizen engagement and participation. *Government Information Quarterly*, [s.l.], v. 31, n. 4, p.660-668, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2014.07.001>.

CHANG, Daniel Lage; SABATINI-MARQUES, Jamile; COSTA, Eduardo Moreira da; SELIG, Paulo Mauricio; YIGITCANLAR, Tan. Knowledge-based, smart and sustainable cities: a provocation for a conceptual framework. *Journal Of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 1-17, 13 fev. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.1186/s40852-018-0087-2>.

CHARUNGKAITTIKUL, Suwithida; HENSCHKE, John A. Creating a Global Sustainable Lifelong Learning Society: An Andragogical Approach. *Journal of International & Global Studies*, v. 9, n. 2, 2018.

CHENG, Lin Chih; MELO FILHO, Leonel del Rey de. QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2007. 539 p.

COE, Amanda; PAQUET, Gilles; ROY, Jeffrey. E-Governance and Smart Communities. *Social Science Computer Review*, [s.l.], v. 19, n. 1, p.80-93, fev. 2001. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089443930101900107>.

CONCILIO, G.; DESERTI, A.; RIZZO, F. Exploring the interplay between urban governance and smart services codesign. *ID&A Interaction Design Architecture Journal*, v. 20, p. 33-47, 2014.

CONNECTED SMART CITIES. Ranking connected smart cities 2019. Disponível em <https://www.connectedsmartcities.com.br/ranking-resultados-downloads/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

COSTA NETO, P. L. O.; CANUTO, S. A. Administração com Qualidade: Conhecimentos necessários para a gestão moderna. São Paulo: Blucher, 2010. 356 p.

COSTA, Eduardo Moreira da; OLIVEIRA, Álvaro de (org.). Humane Smart Cities. In: FRODEMAN, Robert (ed.). *The Oxford handbook of interdisciplinarity*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2017. Cap. 17. p. 228-240. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.013.19>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CSIKSZENTMIHALYI, M.: Flow: The Psychology of Optimal Experience. HarperCollins, New York, 2008.

DANESHPOUR, Seyed Abdolhadi; SALARIPOUR, Aliakbar. Prioritizing Strategic Alternative for Improvement of Neighborhood Attachment Using Qfd Prrcess (Case Study Golsar District, Rasht City). 2017.

DAVIES, Ron. e-Government: Using technology to improve public services and democratic participation. European Parliamentary Research Service, 2015.

DE MARCHI, Polise Moreira. Interface entre cidade e tecnologia: a experiência do espaço tecnológico. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 3, n. 1, p. 27-39, 2011.

DE SOUZA, Adriane Aparecida Moreira; DA COSTA, Wanderlay Messias. Análise de uma tecnópole brasileira: o caso do complexo tecnológico-industrial-aeroespacial de São José dos Campos. Geografia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, n. 1, 2012.

DEAKIN, Mark; WAER, Husam Al. From intelligent to smart cities. Intelligent Buildings International, [s.l.], v. 3, n. 3, p.140-152, jul. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17508975.2011.586671>.

DENHARDT, Robert B.; DENHARDT, Janet Vinzant. The New Public Service: Serving Rather than Steering. Public Administration Review, [s.l.], v. 60, n. 6, p.549-559, nov. 2000. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/0033-3352.00117>.

DEPINÉ, Ágatha; ELEUTHERIOU, Vanessa; MACEDO, Marcelo. Human dimension and the future of smart cities. In: V Congresso Internacional Cidades Criativas: Libro de Actas. Icono 14 Asociación Científica, 2017. p. 948-957.

DESDEMOUSTIER, Jonathan; CRUTZEN, Nathalie; GIFFINGER, Rudolf. Municipalities' understanding of the Smart City concept: An exploratory analysis in Belgium. Technological Forecasting And Social Change, [s.l.], v. 142, p.129-141, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.029>.

DETROZ, Djessica; PAVEZ, Cristienne Magalhaes Pereira; VIANA, Anna Paula. Panorama das cidades sustentáveis e inteligentes do brasil. Revista de Extensão e Iniciação Científica UNISOCIESC, v. 2, n. 1, 2015.

DJELLAL, Faridah; GALLOUJ, Faïz. Social Innovation and Service Innovation. Challenge Social Innovation, [s.l.], p.119-137, 2012. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-32879-4_8.

ERGAZAKIS, Kostas; METAXIOTIS, Kostas; PSARRAS, John. Knowledge cities: the answer to the needs of knowledge :based development. : the answer to the needs of knowledge-based development. Vine, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 67-84, jan. 2006. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/03055720610667381>.

ESMAEILPOORARABI, Niusha; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Place quality and urban competitiveness symbiosis? A position paper. International Journal Of Knowledge-based Development, [s.l.], v. 7, n. 1, p.4-21, 2016. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijkbd.2016.075444>.

EVANS, Mark. Social participation in holistic perspective: Lessons from Europe. Anzsog Institute for Governance. University of Canberra, 2012.

FERNANDES, Ricardo Jorge Lopes; FERNANDES, Rui Jorge Gama. As cidades e Territórios do conhecimento na óptica desenvolvimento e do marketing territorial. 2006.

FILIPPI, Primavera de. Community Mesh Networks. Handbook Of Research On Social, Economic, And Environmental Sustainability In The Development Of Smart Cities, [s.l.], p.298-314, 2015. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-8282-5.ch014>.

FINANCIAL TIMES. fDi's Aerospace Cities of the Future 2018/19 – the winners. Disponível em <https://www.fdiintelligence.com/article/72256>. Acesso em: 15 abr. 2020.

FLORIDA, Richard. The rise of the creative class. Basic books, 2019.

FREITAS, Lauro Soares de; MELO FILHO, Leonel del Rey de; CHENG, Lin Chih; CARMO, Marco Aurélio Zancanela do. Análise da aplicação do método desdobramento da função qualidade “QFD” em serviços preventivos de polícia. Revista Produção Online, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 243-275, 13 fev. 2015. Associacao Brasileira de Engenharia de Producao - ABEPRO. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v15i1.1774>.

FURTADO, Gonçalo; ALVES, Sandra. Cidades criativas em Portugal e o papel da arquitetura: mais uma estratégia a concertar. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, [s.l.], n. 99, p. 125-140, 1 dez. 2012. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/rccs.5137>.

GAVENTA, John; BARRETT, Gregory. So What Difference Does it Make? Mapping the Outcomes of Citizen Engagement. *Ids Working Papers*, [s.l.], v. 2010, n. 347, p.01-72, out. 2010. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.2040-0209.2010.00347_2.x.

GEHL, Jan. Cidades para pessoas (AD Marco, Trad.). 2013.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.

GEVEHR, Daniel Luciano; BERTI, Franciele. Gentrificação: uma discussão conceitual. *Revista Políticas Públicas & Cidades*-2359-1552, v. 5, n. 1, 2017.

GIFFINGER, Rudolf; FERTNER, Christian; KRAMAR, Hans; MEIJERS, Evert. City-ranking of European medium-sized cities. *Cent. Reg. Sci. Vienna UT*, p. 1-12, 2007.

GIFFINGER, Rudolf; GUDRUN, Haindlmaier. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *Ace: Architecture, City and Environment*, [s.l.], p.7-26, fev. 2010. Iniciativa Digital Politecnica. <http://dx.doi.org/10.5821/ace.v4i12.2483>.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GLAESER, Edward L.; SAIZ, Albert. The Rise of the Skilled City. *Ssrn Electronic Journal*, [s.l.], p.47-94, 2003. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.569867>.

GREENFIELD, Adam. Against the Smart City: A Pamphlet. This is Part I of" The City is Here to Use". Do projects, 2013.

GUERRA, Paula. A cidade inclusiva. Retos de la Acción de Gobierno para las Ciudades del siglo XXI/Desafios da governação das cidades do século XXI, 2012.

GUINTA, L. R.; PRAIZLER, N. C. Manual de QFD. Rio de Janeiro. LTC Editora, 1993.

HARRISON, Colin; DONNELLY, Ian Abbott. A theory of smart cities. In: *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011*, Hull, UK. 2011.

HAUSER, J.R., CLAUSING, D., 1988. The house of quality. *Harv. Bus. Rev.* 66 (3), 1988.

HOLLANDS, Robert G.. Critical interventions into the corporate smart city. *Cambridge Journal Of Regions, Economy And Society*, [s.l.], v. 8, n. 1, p.61-77, 6 ago. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cjres/rsu011>.

HOLLANDS, Robert G.. Will the real smart city please stand up? *City*, [s.l.], v. 12, n. 3, p.303-320, 26 nov. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13604810802479126>.

JACOBS, Jane. *MORTE E VIDA DE GRANDES CIDADES*. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

JUNGSTRAND, Amanda; CECO, Polina. Succeeding with smart people initiatives: Difficulties and preconditions for smart city initiatives that target citizens. 2017.

JURAN, J. M. *Qualidade desde o Projeto: Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

KEANE, Carl. Socioenvironmental Determinants of Community Formation. *Environment And Behavior*, [s.l.], v. 23, n. 1, p.27-46, jan. 1991. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0013916591231002>.

KEMPNICH, Jodeena; COSTANZO, Cindy. World Café for Leadership Development. *Nurse Leader*, [s.l.], v. 12, n. 6, p.98-101, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mnl.2014.05.016>.

KIM, Joongsub; KAPLAN, Rachel. Physical and Psychological Factors in Sense of Community. *Environment And Behavior*, [s.l.], v. 36, n. 3, p.313-340, maio 2004. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0013916503260236>.

KITCHIN, Rob. Making sense of smart cities: addressing present shortcomings. *Cambridge Journal Of Regions, Economy And Society*, [s.l.], v. 8, n. 1, p.131-136, 21 out. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cjres/rsu027>.

KNIGHT, Richard V.. Knowledge-based Development: policy and planning implications for cities. : *Policy and Planning Implications for Cities*. *Urban Studies*, [s.l.], v. 32, n. 2, p. 225-260, mar. 1995. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1080/00420989550013068>.

KOLAGANI, Nagesh; RAMU, Palaniappan. A participatory framework for developing public participation GIS solutions to improve resource management systems. *International Journal Of Geographical Information Science*, [s.l.], v. 31, n. 3, p.463-480, 17 jul. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13658816.2016.1206202>.

KOLAGANI, Nagesh; RAMU, Palaniappan; ELZAKKER, Corne van; NANIWADEKAR, Vishram; VARGHESE, Koshy.. Requirement analysis and metric development for public participatory GIS. In: 7th International Congress on Environmental Modelling and Software: Bold Visions for Environmental Modeling (iEMSs 2014), San Diego, USA. 2014.

KOMNINOS, N.. The architecture of intelligent cities: integrating human, collective and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation. 2nd Iet International Conference On Intelligent Environments (ie 06), [s.l.], p.13-20, 2006. IEE. <http://dx.doi.org/10.1049/cp:20060620>.

KOMNINOS, Nicos. Architectures of intelligence in smart cities: pathways to problem-solving and innovation. Editorial Board, 2018.

KOMNINOS, Nicos. Intelligent cities: innovation, knowledge systems, and digital spaces. Taylor & Francis, 2002.

KOMNINOS, Nicos. Intelligent cities: variable geometries of spatial intelligence. Intelligent Buildings International, [s.l.], v. 3, n. 3, p. 172-188, jul. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>.

KOMNINOS, Nicos; PALLOT, Marc; SCHAFFERS, Hans. Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. Journal Of The Knowledge Economy, [s.l.], v. 4, n. 2, p.119-134, 2 fev. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13132-012-0083-x>.

KON, Anita. Ecossistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace, [s.l.], v. 7, n. 1, p.14-27, 11 mar. 2016. FUNDACE. <http://dx.doi.org/10.13059/racef.v7i1.170>.

KOPACKOVA, Hana. Reflexion of citizens' needs in city strategies: The case study of selected cities of Visegrad group countries. Cities, [s.l.], v. 84, p.159-171, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2018.08.004>.

KOURTIT, Karima; NIJKAMP, Peter; ARRIBAS, Daniel. Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps. Innovation: The European Journal of Social Science Research, [s.l.], v. 25, n. 2, p.229-246, jun. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13511610.2012.660330>.

LAGROSEN, Yvonne. The Quality Café: developing the World Café method for organisational learning by including quality management tools. *Total Quality Management & Business Excellence*, [s.l.], v. 30, n. 13-14, p.1515-1527, 18 set. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2017.1377606>.

LARA, Alexander Prado; COSTA, Eduardo Moreira da; FURLANI, Thiago Zilinski; YIGITCANLAR, Tan. Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. *Journal Of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 1-13, 23 jun. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.1186/s40852-016-0034-z>.

LAZAROIU, George Cristian; ROSCIA, Mariacristina. Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, [s.l.], v. 47, n. 1, p.326-332, nov. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2012.09.028>.

LEE, Jung Hoon; PHAAL, Robert; LEE, Sang-ho. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. *Technological Forecasting And Social Change*, [s.l.], v. 80, n. 2, p.286-306, fev. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.09.020>.

LEFIKA, Pheladi T.; MEARNS, Martie A.. Adding knowledge cafés to the repertoire of knowledge sharing techniques. *International Journal Of Information Management*, [s.l.], v. 35, n. 1, p.26-32, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.09.005>.

LEGATES, Richard; TATE, Nicholas J; KINGSTON, Richard. Spatial thinking and scientific urban planning. *Environment And Planning B: Planning and Design*, [s.l.], v. 36, n. 5, p.763-768, 2009. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1068/b3605com>.

LETAIFA, Soumaya Ben. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal Of Business Research*, [s.l.], v. 68, n. 7, p.1414-1419, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.024>.

LEVINE, Robert V.; NORENZAYAN, Ara. The Pace of Life in 31 Countries. *Journal Of Cross-cultural Psychology*, [s.l.], v. 30, n. 2, p.178-205, mar. 1999. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0022022199030002003>.

LIM, C. J.; LIU, Ed. *Smartcities and eco-warriors*. Routledge, 2010.

LORENZETTI, Liza A.; AZULAI, Anna; WALSH, Christine A.. Addressing Power in Conversation. *Journal Of Transformative Education*, [s.l.], v. 14, n. 3, p.200-219, 8 mar. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1541344616634889>.

LOWE, Seana S.. Creating Community. *Journal Of Contemporary Ethnography*, [s.l.], v. 29, n. 3, p.357-386, jun. 2000. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089124100129023945>.

MACINTOSH, A.; COLEMAN, S.. Promise and problems of e-democracy: Challenges of online citizen engagement. Paris: OECD Publication Service. 2003.

MAHDAVINEJAD, Mohammadjavad; ABEDI, Mahmoud. Community-Oriented Landscape Design for Sustainability in Architecture and Planning. *Procedia Engineering*, [s.l.], v.21, p.337-344, 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2024>.

MANGIALARDO, Alessia; MICELLI, Ezio. The Role of the Social Entrepreneur in Bottom-up Enhancement of Italian Public Real-Estate Properties. *Integrated Evaluation For The Management Of Contemporary Cities*, [s.l.], p.569-577, 2018. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-78271-3_45.

MARTINEZ-BALLESTE, Antoni; PEREZ-MARTINEZ, Pablo; SOLANAS, Agusti. The pursuit of citizens' privacy: a privacy-aware smart city is possible. *Ieee Communications Magazine*, [s.l.], v. 51, n. 6, p.136-141, jun. 2013. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mcom.2013.6525606>.

MARTINS, Vitor William Batista; FERREIRA FILHO, Hélio Raymundo; SOARES, Delcio Cravo; SANTOS, Nayésle Cristine Brandão dos. Utilização do Desdobramento da Função Qualidade - QFD para análise e proposta de melhoria no serviço de transporte público. *Sistemas & Gestão*, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 31-48, 31 mar. 2016. Laikos Servicos Ltda. <http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2016.v11n1.783>.

MASLOW, Abraham Harold. A theory of human motivation. *Psychological review*, v. 50, n. 4, p. 370, 1943.

MAZUR, G. History of QFD. Disponível em http://www.qfdi.org/what_is_qfd/history_of_qfd.htm. Acesso em: 15 abr. 2020.

MILGRAM, Stanley. The experience of living in cities. *Science*, v. 167, n. 3924, p. 1461-1468, 1974.

MINCOLELLI, Giuseppe; MARCHI, Michele; GIACOBONE, Gian Andrea; CHIARI, Lorenzo; BORELLI, Elena; MELLONE, Sabato; TACCONI, Carlo; CINOTTI, Tullio Salmon; ROFFIA, Luca; ANTONIAZZI, Francesco. UCD, Ergonomics and Inclusive Design: the habitat project. *Advances In Intelligent Systems And Computing*, [s.l.], p. 1191-1202, 11 ago. 2018. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5_120.

MORA, Luca; BOLICI, Roberto; DEAKIN, Mark. The First Two Decades of Smart-City Research: a bibliometric analysis. *Journal Of Urban Technology*, [s.l.], v. 24, n. 1, p. 3-27, 2 jan. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2017.1285123>.

MUELLER, Johannes; LU, Hangxin; CHIRKIN, Artem; KLEIN, Bernhard; SCHMITT, Gerhard. Citizen Design Science: a strategy for crowd-creative urban design. : A strategy for crowd-creative urban design. *Cities*, [s.l.], v. 72, p. 181-188, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.018>.

MULDER, Ingrid. Sociable Smart Cities: Rethinking Our Future through Co-creative Partnerships. *Distributed, Ambient, And Pervasive Interactions*, [s.l.], p.566-574, 2014. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07788-8_52.

MURGANTE, Beniamino; BORRUSO, Giuseppe. Cities and Smartness: A Critical Analysis of Opportunities and Risks. *Lecture Notes In Computer Science*, [s.l.], p.630-642, 2013. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-39646-5_46.

MURGANTE, Beniamino; BORRUSO, Giuseppe. Smart City or Smurfs City. *Computational Science And Its Applications – Iccsa 2014*, [s.l.], p.738-749, 2014. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-09129-7_53.

NAM, Taewoo; PARDO, Theresa A.. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings Of The 12th Annual International Digital Government Research Conference On Digital Government Innovation In Challenging Times - Dg.o '11*, [s.l.], p.282-291, 2011. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2037556.2037602>.

NAVARRO, José Luis Alfaro; RUIZ, Víctor Raúl López; PEÑA, Domingo Nevado. The effect of ICT use and capability on knowledge-based cities. *Cities*, [s.l.], v. 60, p.272-280, fev. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.010>.

NEIROTTI, Paolo; MARCO, Alberto de; CAGLIANO, Anna Corinna; MANGANO, Giulio; SCORRANO, Francesco. Current trends in Smart City initiatives: some stylised facts. *Cities*, [s.l.], v. 38, p. 25-36, jun. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

OHNEN, Sigrid M.; GROENEWEGEN, Peter P.; VÖLKER, Beate; FLAP, Henk. Neighborhood social capital and individual health. *Social Science & Medicine*, [s.l.], v. 72, n. 5, p. 660-667, mar. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.12.004>.

OLEWNIK, Andrew; LEWIS, Kemper. Limitations of the House of Quality to provide quantitative design information. *International Journal Of Quality & Reliability Management*, [s.l.], v. 25, n. 2, p.125-146, 25 jan. 2008. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710810846916>.

OLIVEIRA, Álvaro de; CAMPOLARGO, Margarida; MARTINS, Maria. Constructing Human Smart Cities. *Communications In Computer And Information Science*, [s.l.], p.32-49, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-27753-0_3.

OLIVEIRA, Alvaro; CAMPOLARGO, Margarida. From Smart Cities to Human Smart Cities. 2015 48th Hawaii International Conference On System Sciences, [s.l.], p.2336-2344, jan. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/hicss.2015.281>.

OLIVEIRA, Otávio J. (Org.). *Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

ONU. United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs. Disponível em: <<https://population.un.org/wup/>>. Acesso em: 01/12/2019.

OSBORNE, Michael. Learning cities 2020. *HERJ Hungarian Educational Research Journal*, v. 4, n. 3, p. 23-31, 2014.

PANCHOLI, Surabhi; YIGITCANLAR, Tan; GUARALDA, Mirko. Place making facilitators of knowledge and innovation spaces: insights from European best practices. *International Journal Of Knowledge-based Development*, [s.l.], v. 6, n. 3, p.215-240, 2015. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijkbd.2015.072823>.

PARTRIDGE, Helen L. Redefining the digital divide in the 'smart state'. In: Proceedings of the Thirteenth Australasian World Wide Web Conference. The Southern Cross University, 2007.

PASKALEVA, Krassimira Antonova. The smart city: A nexus for open innovation?. *Intelligent Buildings International*, [s.l.], v. 3, n. 3, p.153-171, jul. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17508975.2011.586672>.

PAVEZ, Cristienne Magalhaes; DETROZ, Djessica; VIANA, Anna Paula. Cidades sustentáveis, inteligentes e inclusivas: Reinvenção das cidades. *Revista de Extensão e Iniciação Científica UNISOCIESC*, v. 1, n. 1, 2014.

PETERSEN, S. A.; CONCILIO, G.; OLIVEIRA, M. Smart Neighbourhood Learning-the case of MyNeighbourhood. *IxD&A*, v. 27, p. 66-78, 2015.

PINTO, Rute Sofia Borlido Fiúza Fernandes. Hortas urbanas: Espaços para o desenvolvimento sustentável de Braga. 2007. Tese de Doutorado.

POOLEY, Julie Ann; COHEN, Lynne; PIKE, Lisbeth T.. Can sense of community inform social capital? *The Social Science Journal*, [s.l.], v. 42, n. 1, p.71-79, jan. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soscij.2004.11.006>.

RBCIH, R. B. DE C. I. & H. Brasil 2030: Cidades inteligentes e humanas, 2016.

RIBEIRO, J. L. D. & ECHEVESTE, M. E. & DANILEVICZ, A. M. F. A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços. Porto Alegre/RS: FEENG/PPGEP/EE/UFRGS, 2001.

RINALDI, Alessandra; CAON, Maurizio; KHALED, Omar Abou; MUGELLINI, Elena. Designing Urban Smart Furniture for Facilitating Migrants' Integration: the co-design workshop as approach for supporting inclusive design. *Advances In Intelligent Systems And Computing*, [s.l.], p. 461-470, 11 ago. 2018. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5_49.

RIZZO, F., CONCILIO, G., MARSH, J., MOLINARI, F. The living lab approach to codesign solutions for human smart cities: Lessons learnt from Periphèria Project. In: Proceedings of Co-create Conference, 2013. p. 673-684.

RIZZO, Francesca; DESERTI, Alessandro; COBANLI, Onur. DESIGN AND SOCIAL INNOVATION FOR THE DEVELOPMENT OF HUMAN SMART CITIES. Nordes, Estocolmo, v. 1, n. 6, p. 1-8, jun. 2015. Disponível em: <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/383>. Acesso em: 21 jun. 2020.

RIZZON, Fernanda; FACHINELLI, Ana Cristina; ZANOTTO, Mayara Pires; MONTAÑA, Misael Paulo; SILVA, Edson Fontana da. O Desenvolvimento Baseado em Conhecimento no contexto das cidades: uma análise do caso de monterrey. : uma análise do caso de Monterrey. Desenvolvimento em Questão, [s.l.], v. 17, n. 46, p. 249-267, 28 fev. 2019. Editora Unijui. <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2019.46.249-267>.

RUARO, Regina Linden; GLITZ, Gabriela Panfolfo Coelho. Panorama geral da lei geral de proteção de dados pessoais no brasil e a inspiração no regulamento geral de proteção de dados pessoais europeu. Revista de Estudos e Pesquisas Avançadas do Terceiro Setor, v. 6, n. 2 JUL/DEZ, p. 340-356, 2020.

SADOWSKI, Jathan; BENDOR, Roy. Selling Smartness: Corporate Narratives and the Smart City as a Sociotechnical Imaginary. Science, Technology, & Human Values, [s.l.], v. 44, n. 3, p.540-563, 16 out. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0162243918806061>.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Relatório da mobilidade urbana: Diagnóstico e prognóstico. 2015. Disponível em: <http://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/528054/anexoi_planoestrategico.pdf>. Acesso em: 06/05/2020.

SARDU, Claudia et al. A bottom-up art event gave birth to a process of community empowerment in an Italian village. Global Health Promotion, [s.l.], v. 19, n. 1, p.5-13, 16 dez. 2011. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1757975911423074>.

SCHUURMAN, Dimitri; BACCARNE, Bastiaan; MAREZ, Lieven de. Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context. Journal Of Theoretical And Applied Electronic Commerce Research, [s.l.], v. 7, n. 3, p.11-12, 2012. SciELO Comision Nacional de Investigacion Cientifica Y Tecnologica (CONICYT). <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-18762012000300006>.

SHAPIRO, Jesse M. Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital. Review Of Economics And Statistics, [s.l.], v. 88, n. 2, p.324-335, maio 2006. MIT Press - Journals. <http://dx.doi.org/10.1162/rest.88.2.324>.

SHARMA, Rashika; MONTEIRO, Sylila. Creating Social Change: The Ultimate Goal of Education for Sustainability. *International Journal Of Social Science And Humanity*, [s.l.], v. 6, n. 1, p.72-76, jan. 2016. EJournal Publishing. <http://dx.doi.org/10.7763/ijssh.2016.v6.621>.

SHELTON, Taylor; ZOOK, Matthew; WIIG, Alan. The 'actually existing smart city'. *Cambridge Journal Of Regions, Economy And Society*, [s.l.], v. 8, n. 1, p.13-25, 27 out. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cjres/rsu026>.

SHERIDAN, Kevin et al. Community engagement using World Café. *Groupwork*, [s.l.], v. 20, n. 3, p.32-50, 1 jan. 2010. Whiting & Birch, Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1921/095182410x576840>.

SHIROISHI, Yoshihiro; UCHIYAMA, Kunio; SUZUKI, Norihiro. Society 5.0: For Human Security and Well-Being. *Computer*, [s.l.], v. 51, n. 7, p.91-95, jul. 2018. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mc.2018.3011041>.

SOUZA, Leandro; JAMBEIRO, Othon. Cidades Digitais e controle da informação. In: *Actas do III Congresso*. 2005.

SOUZA, Victor Hugo Aurélio de; MIGUEL, Paulo A. Cauchick. Aplicação do desdobramento da função qualidade em serviços: uma análise da literatura. *Revista Produção Online*, [s.l.], v. 17, n. 1, p.268-294, 15 mar. 2017. Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v17i1.2519>.

STÅHLBRÖST, A.; HOLST, M. The living lab: methodology handbook. Vinnova. Suécia, 2013.

STEIER, Frederick; BROWN, Juanita; MESQUITA DA SILVA, F. The world cafe in action research settings. *The SAGE handbook of action research*, v. 211, p. 219, 2015.

TALLEN, Emily. Sense of Community and Neighbourhood Form: An Assessment of the Social Doctrine of New Urbanism. *Urban Studies*, [s.l.], v. 36, n. 8, p.1361-1379, jul. 1999. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1080/0042098993033>.

TANNIAN, Mark F.. Embracing Quality with Design Thinking. *The Future Of Software Quality Assurance*, [s.l.], p.161-174, 20 nov. 2019. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-29509-7_13.

TELECO. Relatório de Serviços de Cidades Inteligentes. Disponível em https://www.teleco.com.br/Cidades_Inteligentes.asp. Acesso em: 15 abr. 2020.

TONTINI, Gérson. Integrating the Kano Model and QFD for Designing New Products. *Total Quality Management & Business Excellence*, [s.l.], v. 18, n. 6, p.599-612, ago. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14783360701349351>.

TONTINI, Gerson; SOILEN, Klaus Solberg; SILVEIRA, Amélia. How do interactions of Kano model attributes affect customer satisfaction? An analysis based on psychological foundations. *Total Quality Management & Business Excellence*, [s.l.], v. 24, n. 11-12, p.1253-1271, dez. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2013.836790>.

TORRINHA, Pedro; MACHADO, Ricardo J.. Assessment of maturity models for smart cities supported by maturity model design principles. 2017 Ieee International Conference On Smart Grid And Smart Cities (icsgsc), [s.l.], p.252-256, jul. 2017. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icsgsc.2017.8038586>.

TOWNSEND, Anthony M. Smart cities: big data, civic hackers, and the quest for a new utopia. New York: WW Norton & Company, 2013.

TOWNSEND, Anthony; PANG, Alex S.-K.; WEDDLE, Rick. Future knowledge ecosystems: the next twenty years of technology-led economic development. IFTF Reports (SR-1236), 2009.

TREINISH, L. A. et al. Enabling high-resolution forecasting of severe weather and flooding events in Rio de Janeiro. *Ibm Journal Of Research And Development*, [s.l.], v. 57, n. 5, p.1-7, set. 2013. IBM. <http://dx.doi.org/10.1147/jrd.2013.2263414>.

USECHE, Marco Peres; SILVA, Juan Carlos Noriega; VILAFANE, Carolina. Medellin (Colombia). *Proceedings Of The 7th International Conference On Theory And Practice Of Electronic Governance - Icegov '13*, [s.l.], p.231-233, 2013. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2591888.2591930>.

UTRIAINEN, Roni; PÖLLÄNEN, Markus. Review on mobility as a service in scientific publications. *Research In Transportation Business & Management*, [s.l.], v. 27, p. 15-23, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.10.005>.

VOLKER, B.; FLAP, H.; LINDENBERG, S.. When Are Neighbourhoods Communities? Community in Dutch Neighbourhoods. *European Sociological Review*, [s.l.], v. 23, n. 1, p.99-114, 13 dez. 2006. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/esr/jcl022>.

WAAL, Martijn de; DIGNUM, Marloes. The citizen in the smart city. How the smart city could transform citizenship. *It - Information Technology*, [s.l.], v. 59, n. 6, p.1-11, 20 dez. 2017. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.1515/itit-2017-0012>.

WANG, Duo Jin; YU, Hongliu; WU, Jing; MENG, Qingyun; LIN, Qinglian. Integrating fuzzy based QFD and AHP for the design and implementation of a hand training device. *Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems*, [s.l.], v. 36, n. 4, p. 3317-3331, 11 abr. 2019. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jifs-181025>.

WEISER, M. The computer for the 21st century. *Scientific American*, v. 265, n. 3, p. 94-104, 1991.

WESLEY, F. *The Social Innovation Dynamic*. Waterloo: University of Waterloo, 2008.

WEY, Wann-Ming. A study of the built environment design elements embedded into the multiple criteria strategic planning model for an urban renewal. *International Journal of civil and Environmental Engineering*, v. 5, n. 4, p. 157-167, 2011.

WILSON, Georjeanna; BALDASSARE, Mark. Overall. *Environment And Behavior*, [s.l.], v. 28, n. 1, p.27-43, jan. 1996. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0013916596281002>.

WOLFF, Annika; KORTUEM, Gerd; CAVERO, Jose. Urban Data Games: Creating Smart Citizens for Smart Cities. 2015 *Ieee 15th International Conference On Advanced Learning Technologies*, [s.l.], p.164-165, jul. 2015. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icalt.2015.44>.

YANG, Jin. An Overview of Building Learning Cities as a Strategy for Promoting Lifelong Learning. *Journal Of Adult And Continuing Education*, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 97-113, set. 2012. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.7227/jace.18.2.8>.

YATMO, Yandi Andri; ATMODIWIRJO, Paramita. Architecture as machine; Towards an architectural system for human well-being. *Le Corbusier, 50 Years Later. Conference Proceedings.*, [s.l.], p.1-10, 18 nov. 2015. Universitat Politècnica València. <http://dx.doi.org/10.4995/lc2015.2015.679>.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora, 2015.

ZAWATI, O. A. L.; DWEIRI, F.. Application of Quality Function Deployment to improve smart services applications, Dubai public entity as a case study. 2016 Ieee International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management (ieem), [s.l.], p.881-885, dez. 2016. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ieem.2016.7798003>.

ANEXO 1

ARTIGO 1 - SMART CITIES AND CITY LOGISTICS: A CASE STUDY IN A GROWING CITY IN BRAZIL

Smart Cities and City Logistics: a case study in a growing city in Brazil

Jair Gustavo de Mello Torres^{1,2}, Neusa Maria de Andrade¹, Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto¹

¹Paulista University, São Paulo, Brazil

²SENAC, Professor, São Paulo, Brazil

jair_gustavo@yahoo.com.br, neusa@agenciaweb.com.br, politeleia@uol.com.br

Abstract. About half the world's population is concentrated in urban areas due to the intense urbanization process. Although they account for only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of the world's total resources. This, of course, brings several new problems that were not critical some decades ago and have brought to specialists and researchers an important field of study with solutions that have been presently helped by the new solutions that arose with innovation and information technologies themselves. The concept of Smart Cities and City Logistics so appeared and grew in importance around the world. Urban transportation has an important role in this context, since it must exist to leave passengers and cargoes, and may represent a since, important to the good operation of the cities activities. The present work aims to discuss the case of the Smart Cities and City Logistics concept, visit its problems and solutions at the important and growing industrial city of São José dos Campos, São Paulo State, Brazil.

Keywords: Smart City, City Logistic, Quality of life, Industrial growing city.

1. Introduction

According to the United Nations, 54% of the world's population lives in urban areas, a proportion that is expected to increase to 66% by 2050. Small towns are numerous and many grow rapidly. Globally, about half of the 3.9 billion people live in small municipalities with 500,000 inhabitants, while only one in eight live in the 28 megacities with 10 million inhabitants or more. Many of the rapidly growing cities in the world are relatively small urban settlements [1]. Although they represent only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of the total world resources [2].

One way to confront population growth and concentration is to make cities more intelligent, optimizing the use of their resources and infrastructure in a sustainable way and improving the quality of life of their population. Kon and Santana describe six dimensions to see how smart a city is: Smart Economy, Smart People, Smart Governance, Smart Mobility, Smart Environment and Smart Living [3].

The urban transport of cargoes is fundamental for the development of the economic and social activities of the cities and are inserted in the dimension of Smart Mobility. There are few activities that occur within a city that will not need, at some point, transportation. However, cargo vehicles are primarily responsible for problems related to urban life, as they compete with public parking space, contribute significantly to congestion, and cause environmental damage, such as noise and pollutant emissions. These problems impact the quality of life of people who live and / or work in cities, as well as the productivity of businesses located in urban areas and associated supply chains [4].

São José dos Campos is a Brazilian city located in the Vale do Paraíba region of the state of São Paulo, which has experienced a significant growth in population and economic activity in the last twenty years. Due to this growth, problems related to urban logistics have been present in the city. In response to these demands for urban mobility, the City's Urban Mobility Plan was drawn up. The city has great potential to become a smart city due to the presence of an information technology infrastructure and local productive arrangements of technology companies that support this transformation. In addition, with the new mobility plan, there is a real possibility of applying the concepts of Smart City Logistics in the city, making the city's urban mobility smarter.

The objective of this article is to present the concepts of Smart City and City Logistics by correlating them to a case study in the city of São José dos Campos. To achieve this goal, an exploratory study with a bibliographical research was carried out on the theoretical concepts and a broad case study in the city, consulting municipal city reports, data from federal agencies and a broad analysis of the city's urban mobility plan.

This article is divided into five sections, including the introduction. The second section provides a literature review that highlights the key practices of Smart City and City Logistics. In the third section, methodological procedures are presented. In the fourth section, the results are presented and discussed, and finally the conclusions are shown in section five.

2. Background, context and motivation

2.1. Smart City

Smart City can be defined when, "investment in human and social capital and traditional (transport) and modern infrastructure (based on information and communication technologies - ICT) feeds sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources through participatory government " [5]. Another definition identifies the key domains of smart cities, such as: intelligent economy, intelligent mobility, intelligent environment, intelligent life, intelligent people, and intelligent governance [6]. In addition, smart cities can be understood as places generating a particular form of intelligence and spatial innovation, based on sensors, embedded devices, large data sets, and real-time information and responses [7].

At the same time, collective intelligence and social media have been the main drivers of cities' spatial intelligence and can be used as a crowdsourcing tool to examine transport demand. The other way to measure traffic and plan transportation (and others, like commercial activities) within the urban space area is to analyze the density of mobile users in different areas of the city. Future internet technologies with instrumentation and interconnection of mobile devices and sensors can collect and analyze urban data in real time, improve the predictability and management of urban flows. So it is worth considering the embedded space intelligence technology drivers, the new electronic services that can be created in cities, and the governance of innovation ecosystems in intelligent environments embedded in urban space [8].

So the use of IoT tools and cloud computing platform, along with a planning of the flow of freight transportation in the city, can help in the establishment of a strategy for intelligent mobility.

2.2. City Logistics

City Logistics is defined as "the process to fully optimize the logistics and transportation activities carried out by private companies in urban areas, considering the traffic environment, congestion, and energy consumption within a market economy model" [9].

City Logistics measures are initiatives of municipal administrators and private companies to improve the conditions of transport of goods in urban centers and reduce the negative impacts generated by this to the environment and city dwellers [10].

Russo and Comi [11] define a set of quantitative and qualitative variables (indicators) of urban logistics that impact on sustainability and classify them as follows:

- 1) Economic sustainability can be treated in terms of:
 - Traffic jams (extra time spent for example, for travel, travel time, speed of travel)
 - Travel length
 - Delivery time
 - Cost of infrastructure
- 2) Social sustainability, which can be treated in terms of:
 - Reduction of interference between urban mobility actors (e.g. car, truck, pedestrians)
 - Reduction of circulating vehicles
 - Reduction of road accidents
 - Habitability of the city
- 3) Environmental sustainability, which can be treated in terms of:
 - Reduction of pollutants

- Noise reduction
- Habitat loss

Regarding the movement of goods in urban areas, several authors have reviewed the measures of City Logistics, classifying them in relation to several criteria. Russo and Comi [12] proposed a classification for these measures in four classes in relation to the decision makers, results, and goals, and to the planning horizon, being these measures: material infrastructure, non-material infrastructure, equipment, and governance, as follows:

1) Measures related to material infrastructure: have the main objective of increasing sustainability within the urban area through the construction of new functionalities in order to optimize the transportation of goods. These types of measures can be:

- linear, refer to the connections of the urban and /or metropolitan transport network (for example use of an urban transport sub-network for freight vehicles only);
- surface (and /or nodal), refer to reserved areas to optimize transport operations. Examples are the areas of loading and unloading, urban distribution centers, delivery points.

2) Measures related to immaterial infrastructure: related to learning and training, which encompass telematics initiatives in terms of an intelligent transport system. Examples are driver training programs that aim to educate drivers about problems related to logistics, forums of City Logistics;

3) Measures related to equipment: require a substantial initial investment and entails the introduction of new low-pollutant load vehicles and noise levels (e.g. electric vehicles, metropolitan railways, bicycles);

4) Governance measures: refer mainly to traffic regulations (time windows, for example, sub-network for heavy vehicles, minimum load factor, pricing area, cargo area and discharge zones), outsourcing of activities and traffic limits.

Some of these may be considered short-term policies (e.g. time windows, loading and unloading regulations, or traffic limits), but many of them are strategic or tactical measures (e.g. pricing, the network for heavy vehicles). It has impacts on logistics and transport operators, who need to adapt the fleet or the form of collection, delivery and /or travel according to the delivery area legislation.

Three elements are essential to promote city logistics; (a) Application of innovative ICT and Intelligent Transport Systems technologies, (b) Change of mentalities of logistics managers, and (c) Public-private partnerships [20].

3. Methodology

The methodological procedure consisted an exploratory study with initially of bibliographical research on Smart Cities and City Logistics through electronic data, periodicals, and books. Several databases were consulted, such as Science Direct and Scopus. The authors used keyword search. In the present study, the words "Smart Cities", "City Logistics" and "Quality" were used. As a case study, an exploratory research (qualitative analysis) and a descriptive research (quantitative analysis) were carried out in the city of São José dos Campos, State of São Paulo, Brazil. In order to carry out this study we collected data from City Hall of São José dos Campos, Technological Park of São José dos Campos, INFRAERO (Brazilian Airport Infrastructure Company), reports from IBGE (Brazilian Institute of Statistics), SEADE (Foundation of the Statistical System of Data Analysis) and the urban mobility plan for the city. In the present work, the mentioned municipality was used to provide interesting possibilities to study the concepts of Smart City and City Logistics.

4. Results and discussions

4.1. Indicators of the socioeconomic panorama of the municipality of São José dos Campos

The municipality of São José dos Campos is located in the Paraíba Valley, in the interior of the State of São Paulo, Brazil. The municipality integrates Sub-Region 1 of the Metropolitan Region of the Paraíba Valley and North Coast [13]. According to the Brazilian Institute of Statistics (IBGE), the estimated

population of the municipality in 2017 is around 703,219 inhabitants. The territorial data show a population density of 572.96 inhab / km² and 1,099,409 km² in the area [14].

The urban development index of the municipality is 0.807, according to the data collected in the period of 2010. This index is considered very high, according to the classification of the United Nations Development Program. The per capita income of the municipality corresponds to approximately € 245.56.[15].

Table 1 shows the data of the economic scenario of the city with the component sectors of the economy and the information on the jobs in each one of the sectors and the average income of the respective sectors:

Table 1: Table with the data of the economic scenario of São José dos Campos.

Sector of the economy	Total employment relationships	Average income from formal jobs
Agriculture, Livestock, Forestry, Fisheries and Aquaculture	0,34 %	€ 336.01
Industry	19,05%,	€ 1669.25
Construction	5,37%	€ 584.51
Wholesale and Retail and Automotive and Motorcycle Sales and Repair	20,26%	€ 522.92
Services	54,98%	€ 780.36

The economic scenario of the city is based on the primary, secondary and tertiary sectors. In 2014, the primary sector (agriculture and livestock) accounted for about 0.34% of total employment share and generated a total average income of € 340.48 [15].

The total employment share in the industry in 2014 was 19.78%, with the generation of € 1738.30 in the average total income. In the provision of services, the total participation rate of employment bonds was 54.14% and the average income of € 743.22. The municipality of São José dos Campos concentrates 9.37% on exports from the entire State of São Paulo, being the third largest exporter in the country. Its GDP represents 1.67% of state GDP, being the 20th largest in the country, representing 0.54% of national GDP [15].

Headquarters of the largest aerospace hub in Latin America, São José dos Campos brings together high technology companies and important research and teaching centers. The city is the only one to have in its Technology Park the three largest aircraft manufacturers in the world: Embraer (Brazilian Aeronautical Enterprise), Boeing and Airbus. There are companies such as: General Motors (automotive), Petrobras (oil and gas), Ericsson (telecommunications), Johnson & Johnson (pharmaceuticals) and Panasonic (electronics) [13].

The city has the São José dos Campos Technology Park, which houses three business incubators, four business centers, two Local Productive Arrangements (LPA), four technological development centers, three multi-user laboratories, a business office, six partner universities and three galleries of the entrepreneur. In all, there are more than 300 companies linked to the organization [16].

The Local Productive Arrangement of Information Technology and Communication (LPA ICT Valley) was created in 2011 and today brings together 67 companies that work in the development of hardware, software and IT services, focusing on retail, smart cities and industry 4.0. The Brazilian Aerospace Cluster, with a Local Productive Arrangement (LPA) format, was formed in 2009 and brings together 94 companies from the aerospace and defense chains. Its anchor company is Embraer. In all, there are 23,000 jobs and annual revenues of € 5920950 [16].

São José dos Campos is among the Brazilian cities considered to be smart according to the Connected Smart Cities Ranking. The ranking is an instrument that evaluates the development potential of Brazilian cities considering intelligence, connection and sustainability through an analysis that has 11 axes, which are: Mobility, Urbanism, Environment, Energy, Technology and Innovation, Economy, Education, Health, Safety, Entrepreneurship, and Governance. The municipality ranked 12th with 25.15 points in 2015 and 24th with 29.09 points in 2016. In 2017, the city ranked 37th with 25.67 points [17].

4.2. Spatial detail (area use)

The municipality of São José dos Campos is cut east-west by the Presidente Dutra Highway (BR 116), and by the Federal Railroad Network (RFFSA). The two routes connect the metropolitan cities of Rio de Janeiro and São Paulo. In the north-south direction, Monteiro Lobato Highway (SP-50) connects the city to the south of Minas Gerais State and the town of Campos do Jordão. The Tamoios Highway (SP-99) makes the connection with Caraguatatuba and the other municipalities of the north coast of the state, which includes the Port of São Sebastião. Parallel to Via Dutra, is the Carvalho Pinto Highway (SP-70), which connects the metropolitan area of São Paulo to the Paraíba Valley, with a connection to the Tamoios and Floriano Rodrigues Pinheiro highways (SP-123), towards Campos do Jordão [13]. Figure 1 shows these logistical connections of the municipality:

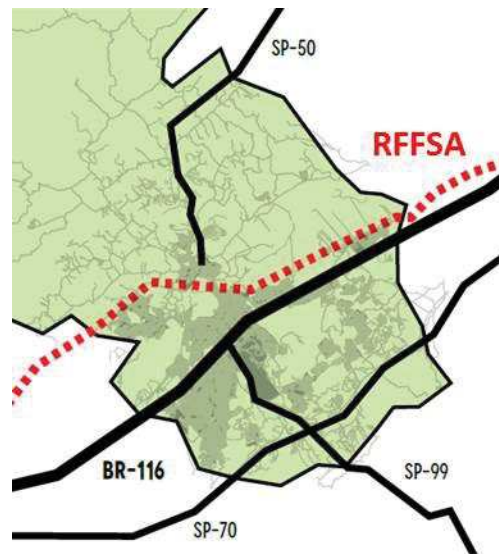


Figure 1: Logistic map of São José dos Campos [13].

It also has the São José dos Campos International Airport, managed by the federal government since 1996. Embraer and DCTA, Department of Aerospace Science and Technology also participate in the air terminal administration. The airport is generally used for three actions: testing of Embraer aircraft, testing flights and cargo transportation. The airport has two distinct vocations: the cargo transportation, which serves the large number of industries in the Metropolitan Region of the Paraíba Valley, North Coast and Cone East of São Paulo, and the tourist, especially because of the proximity to the National Shrine of Our Lady Aparecida, the cities of Serra da Mantiqueira - such as the tourist resort of Campos do Jordão - and with the municipalities of the north coast of São Paulo, such as Ilhabela, São Sebastião, Caraguatatuba and Ubatuba, as well as Parati and Angra dos Reis, on the south coast of Rio de Janeiro [18].

In March 2017, the City Hall launched the Logistics Development Plan (LDP) of São José dos Campos and Metropolitan Region of the Paraíba Valley. The launch of the plan was aimed at motivating discussions and initiating actions to attract new investments to the region in the logistics area, such as the Distribution Centers (DC) [13].

The municipality has the Integrated Operations Center (IOC). In the IOC, the Municipal Civil Guard, Military Police, Civil Defense, Urban Mobility Secretariat (Transit and Transport), Health Secretariat (SAMU) and Citizen Social Support Secretariat work. There are 491 cameras installed in the public thoroughfares of the municipality, centralized in the IOC, which operates 24 hours a day. In addition to monitoring through cameras, the IOC also manages and monitors the alarm systems of municipal public establishments, such as schools, nurseries and health clinics, as well as manages the use of the official fleet in emergency services [13].

Figure 2 shows the map with the occupation characteristics of the municipality. It includes, among other information, the location of the main thoroughfares, the petrochemical complex and the location of the Airport:

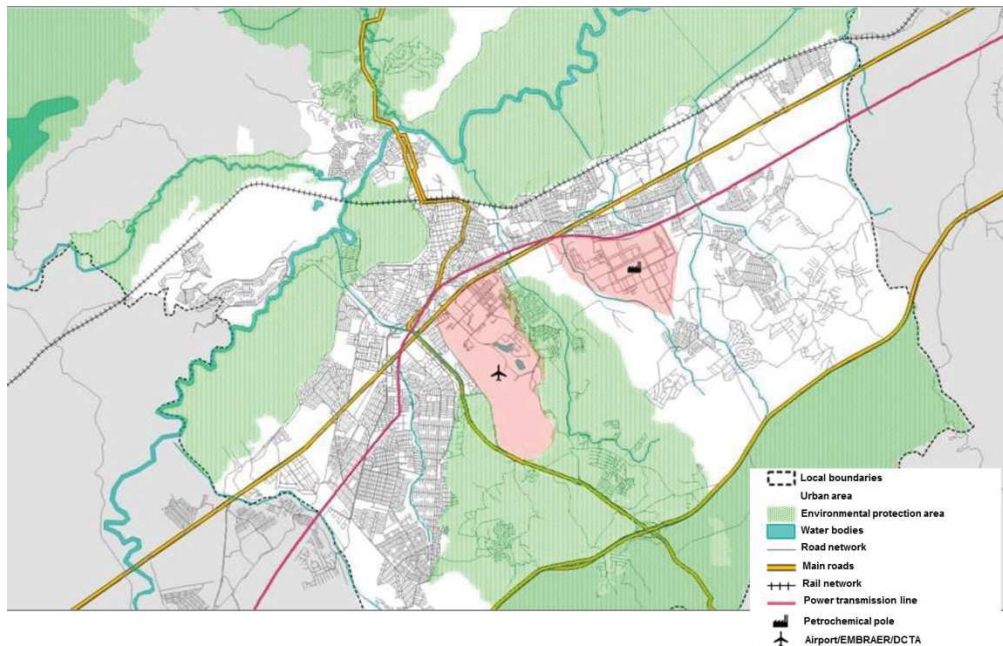


Figure 2: Characteristics of the occupation of São José dos Campos [13].

4.3. Urban Mobility Plan

São José dos Campos, as well as other cities in Brazil, was built focused on motorized transportation, individual and road (see Figure 3), now perceived as unsustainable, either due to the environmental problems caused, or the impossibility of meeting the infrastructure needs that accelerated fleet growth requires [13]. The fleet of the municipality increased from 319,026 vehicles in 2010 to 413,600 vehicles in 2016. In the period 2005 to 2016, the number of automobiles increased from 156,204 to 286,905. [14]. Figure 3 shows the road interventions planned for the year 2036 according to Planmob SJC. Figure 4 shows the projection of the cycle infrastructure up to the year 2036:

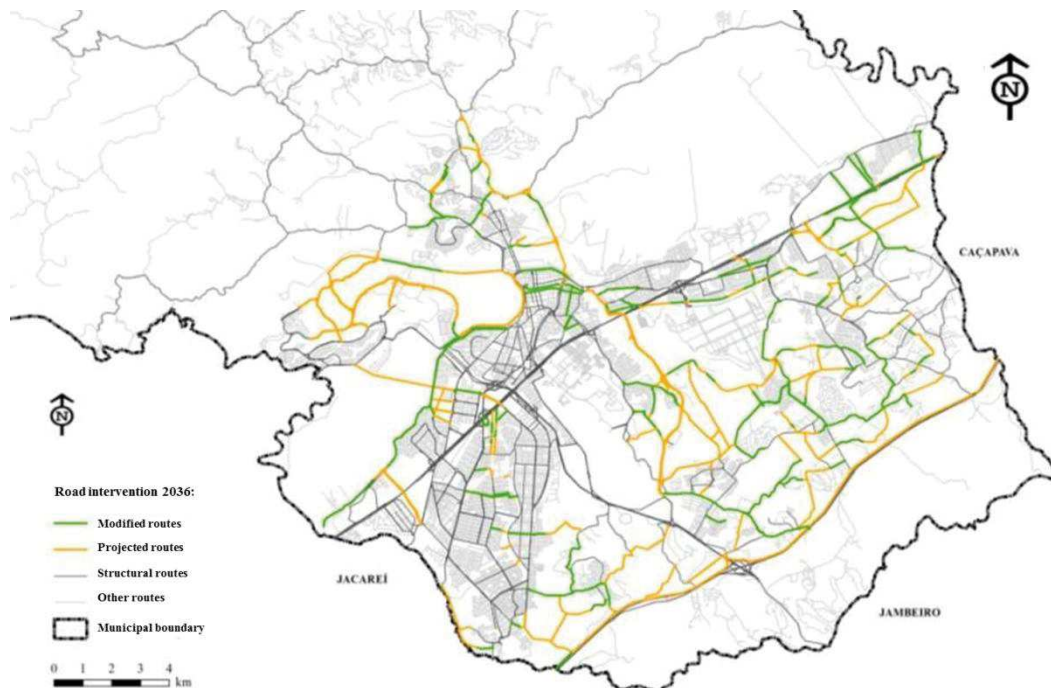


Figure 3: Highway Macrostructure of São José dos Campos until 2036 [13].

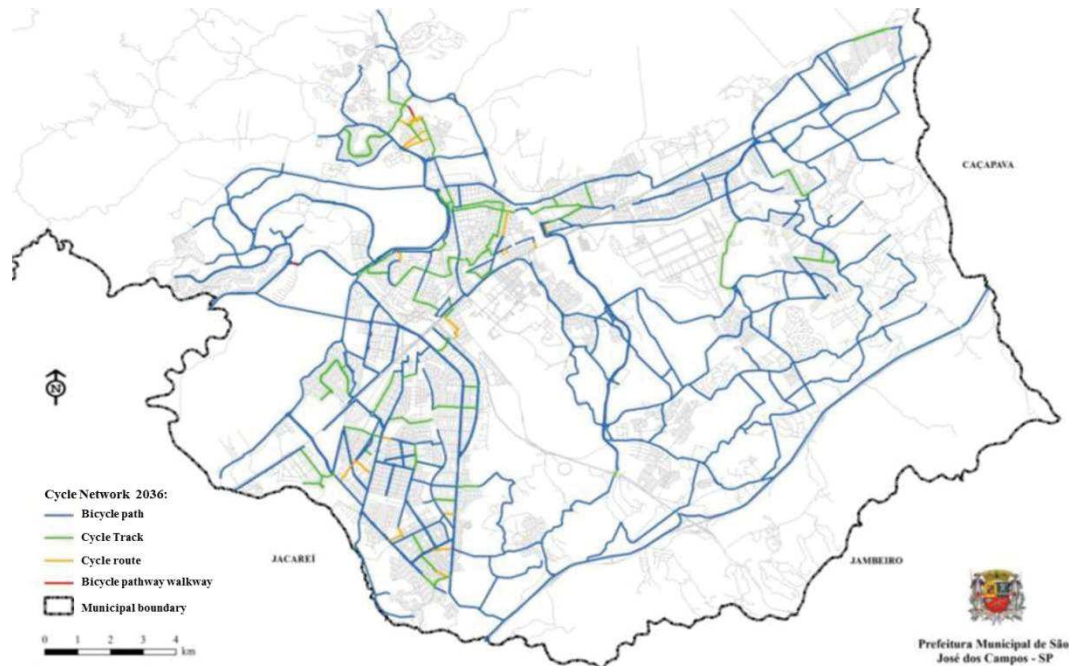


Figure 4: Map of the bicycle infrastructure of São José dos Campos until 2036 [13].

In October 2014, the city began to build the São José dos Campos Urban Mobility Plan (Planmob SJC), developed with actions and proposals aimed at people facilities, as a means of guaranteeing fairness in the use of urban spaces and a more humane city, with better quality of life and sustainable development. The Planmob SJC was drafted based on Federal Law 12,587 / 2012, known as the Urban Mobility Law, which provides that Brazilian municipalities with more than 20,000 inhabitants draw up plans that focus on commuting, cycling (see Figure 4) and public transportation. In February 2016 the Planmob SJC project was approved by the Legislature and the municipality started to count on a Municipal Urban Mobility Policy. [13].

The principles of Planmob SJC are:

- Equity in the use of the public space of circulation, ways and places;
- Equity in citizens' access to collective public transport;
- Efficiency and effectiveness in the provision of urban transport services;
- Mobility for persons with disabilities and restriction of mobility, allowing access for all to the city and urban services;
- Security in the movement of people and goods;
- Decreased need for motorized trips;
- Promotion of democratic management and social control of planning;
- Reducing the environmental impacts of urban mobility.

The objectives of Planmob SJC are:

- Ensure fairness of activities in the territory and strengthening of centralities, so as to minimize the need for motorized and long journeys;
- Support other urban planning tools to contain horizontal expansion;
- Strengthening intermodality in urban transport, stimulating the integration of public transport with individual transport and non-motorized means;
- Ensure access for people with disabilities or mobility restrictions to the city and urban services;
- Provide conditions of mobility to the resident population in areas devoid of circulation infrastructure, jobs and services, guaranteeing wide and unrestricted access to the city;

- Change the city's modal split matrix so as to increase travel participation in collective and / or non-motorized modes;
- Promote non-motorized transport;
- Making collective transport more attractive than individual motorized transport;
- Provide a democratic, accessible and efficient collective public transport system;
- Mitigating the environmental, social and economic costs of people and cargo movements;
- Ensure the preservation of valley bottoms and floodplain areas for environmental preservation and regulation of urban drainage, rather than construction of marginal avenues to urban streams (valley bottom parks);
- Promote traffic safety and reduce the number of accidents;
- Look for solutions to prevent highways from being used for urban function;

Based on the defined objectives, the guidelines for Planmob SJC were established. These guidelines were organized according to the axes of action, shown bellow in order to guide the strategies and actions for its implementation, being important to emphasize that such a division has a guiding character, not eliminating the interface between the subjects.

- Axis 1 - Urban space and planning
- Axis 2 - Non-motorized transport
- Axis 3 - Collective transportation
- Axis 4 - Individual motorized transport
- Axis 5 - Urban freight transport
- Axis 6 - Road safety
- Axis 7 - Environment
- Axis 8 - Communication

4.4. Freight transport

Planmob SJC deals with urban transport planning in its axis 5. It provides for the reconciliation of urban transport of cargoes with other modes of transportation, so that the activity does not negatively influence the urban mobility of the municipality. It proposes as action the elaboration of a Plan of Management and Operation of Freight Transport that will define policies for the operation of urban freight transport in the city, establishing routes and perimeters, restriction of schedule, regularization of a guard of the vehicles, among others.

In order to implement this plan, it will be necessary to raise logistical and traffic flow operations in the municipality, define critical sections, study new traffic routes and points of loading and unloading and their impacts. The Planmob SJC proposes as an indicator to be monitored the traffic data of trucks in the urban perimeter (before and after). Will be involved in this action the Transport Secretariat, Urban Planning Secretariat, Commercial and Industrial Association, freight carriers and contractors of this service.

It will be necessary to revise the legislation regarding the circulation of urban freight, with emphasis on the perimeters of restriction and circulation, as well as regulation of parking, loading and unloading areas. Planmob also considers cites actions to stimulate the implementation of programs to control noise and noise pollution resulting from the movement of cargoes in the urban area, although the municipality already has legislation that provides for urban noise, Law No. 8940/13 of May 16, 2013.

Regarding the movement of goods in urban areas, it is clear that the city's urban mobility plan adopts City Logistics measures proposed by Russo and Comi [12]: material infrastructure, non-material infrastructure, equipment, and governance.

Figures 5, 6 and 7 illustrate three examples of loading and unloading areas in the central region of São José dos Campos that will be affected by the new urban mobility plan:



Figure 5: Cargo movement in the street Rui Dória, central region of the city [19].

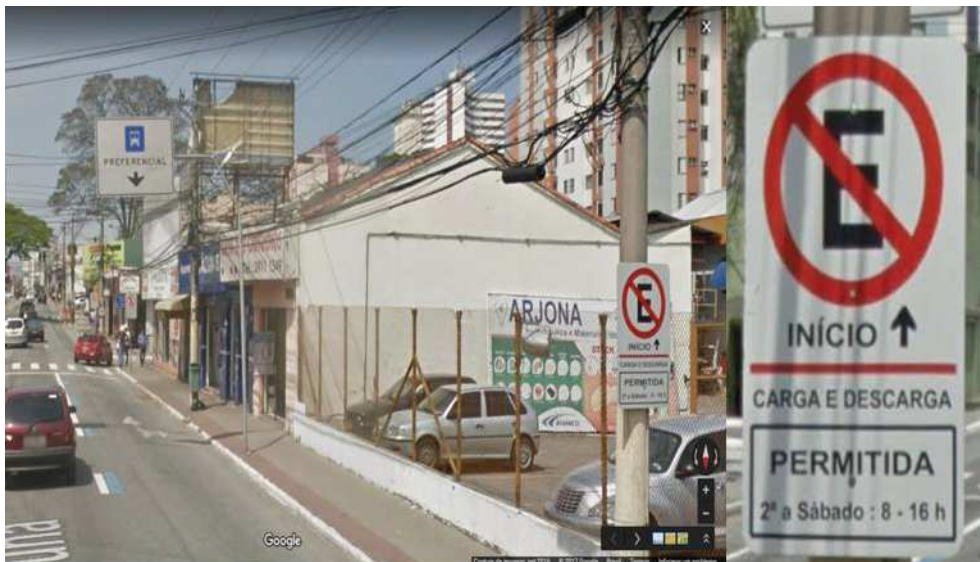


Figure 6: Preferred shared bus corridor with loading and unloading area in Paraibuna street, central region of the city. The plate on the right side indicates loading and unloading area from Monday to Saturday from 8 am to 4 pm [19].



Figure 7: Cargo movement on the street Coronel José Monteiro, central region of the city [19].

5. Conclusions

In this work we discussed the concepts of Smart Cities and City Logistics in the context of optimizing the use of resources, minimizing possible problems and improving the quality of life in cities. A review of the literature on Smart Cities and City Logistics was done using electronic data, periodicals, and books.

It is concluded that the municipality of São José dos Campos has great potential for the development of Smart City and City Logistics solutions. Regarding the development of solutions in Smart City, the city has a structured LPA with 67 companies that develop solutions in Smart Cities, as well as a research center and universities. Regarding the development of solutions in City Logistics, the city has a modern mobility plan that brings City Logistics measures incorporated into the actions proposed by the plan. In addition, the city has an integrated operations center already in operation.

The authors expect the work achieved its objectives and contributed to the scarce literature in the field of City Logistics in Brazil, offering a reflection on the incorporation of the theme in the discussion of urban mobility and the development of solutions in Smart Cities.

6. References

1. United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, <https://esa.un.org/unpd/wpp/>. Accessed in November (2017).
2. Buhrkal, K., Larsen, A. e Ropke, S. (2012). The waste collection vehicle routing problem with time windows in a city logistics context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 39, 241– 254, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.105>.
3. Kon, F., Santana, E. F. Z. Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios.
4. Crainic, T. G., Ricciardi, N. e Storch, G. Models for Evaluating and Planning City Logistics Systems. *Transportation Science*, v. 43, n. 4, p. 432-454, 2009, <https://doi.org/10.1287/trsc.1090.0279>.
5. Komninos, N. (2002). *Intelligent cities: innovation, knowledge systems and digital spaces*. London: Spon Press.
6. Center of Regional Science. (2007). *Smart cities. Ranking of European medium-sized cities*, Center of Regional Science, Vienna: Vienna University of Technology.
7. Nowicka, Katarzyna. Smart city logistics on cloud computing model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 151 (2014): 266-281, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.025>.
8. Komninos N. (2013). *Smart Cities and the Future Internet: Innovation ecosystems of embedded spatial intelligence*, ICEIRD.
9. Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T. e Van Duin, R. (2001). *City logistics – Network modelling and intelligent transport systems*. Pergamon.
10. Awasthi, A., Chauhan, S. S. e Goyal, S. K. (2011). A multi-criteria decision making approach for location planning for urban distribution centers under uncertainty. *Mathematical and Computer Modelling*, 53(1), 98-109, <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2010.07.023>.
11. Russo, F. e Comi, A. (2012). City characteristics and urban goods movements: A way to environmental transportation system in a sustainable city. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 61-73.
12. Russo, F. e Comi, A. (2010). A classification of city logistics measures and connected impacts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 6355-6365, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.091>.
13. Prefeitura Municipal de São José dos Campos, <http://www.sjc.sp.gov.br>. Accessed in November (2017).
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), <https://cidades.ibge.gov.br>. Accessed in November (2017).
15. Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, <http://www.seade.gov.br>. Accessed in November (2017).
16. Parque Tecnológico - São José dos Campos, <http://www.pqtec.org.br>. Accessed in November (2017).
17. Gaspar, J. V.; Azevedo, I. S. C.; Teixeira, C. S.. Análise do ranking connected smart cities. In: VI Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação - CiKi, 2016, Bogotá. *Anais do VI Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação*, 2016. v. 1. p. 1-16.
18. Infraero (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária), <http://www.infraero.gov.br>. Accessed in November (2017).
19. Google Maps, <https://www.google.ca/maps>. Accessed in November (2017).
20. Taniguchi, Eiichi. "Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities." *Procedia-social and behavioral sciences* 151 (2014): 310-317, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.029>.

ANEXO 2

ARTIGO 2 - MODELO DE MATURIDADE PARA CIDADES INTELIGENTES: ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO PARAÍBA-SP



NETLOG 2018

International Conference on Network
Enterprises & Logistic Management

MODELO DE MATURIDADE PARA CIDADES INTELIGENTES: ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO PARAÍBA-SP

Jair Gustavo de Mello Torres^{1*}, Neusa Maria de Andrade², Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto³

¹ Qualidade e Produtividade, Universidade Paulista - UNIP, São Paulo, Brasil, jair_gustavo@yahoo.com.br.

*Corresponding author.

² Qualidade e Produtividade, Universidade Paulista - UNIP, São Paulo, Brasil, neusa@agenciaweb.com.br

³ Qualidade e Produtividade, Universidade Paulista - UNIP, São Paulo, Brasil, pedroluiz@plocn.com

ABSTRACT. In order to cope with the growth of the urban population, city leaders need to employ new strategic devices to create Smart Cities. Maturity models are examples of devices that support action plans to achieve this goal. The objective of this study is to measure the capacity of the municipalities of the Vale do Paraíba, State of São Paulo, to become Intelligent Cities. The Brazilian Model of Maturity for Br-SCMM Intelligent Cities was applied. The averages were calculated for each of the domains, in order to promote a ranking among the analyzed municipalities, whereby São José dos Campos occupies the first position.

Keywords. *Smart City, Maturity Model, Parahyba Valley.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas, 54% da população mundial vive em áreas urbanas, uma proporção que se espera venha a aumentar para 66% em 2050. As cidades pequenas são numerosas e muitas crescem rapidamente. Globalmente, cerca de metade dos 3.9 bilhões de habitantes residem em municípios com até 500 mil habitantes, enquanto que apenas um em oito vive nas 28 megacidades com 10 milhões de habitantes ou mais. Muitas das cidades com rápido crescimentos no mundo são relativamente pequenos estabelecimentos urbanos (UN - 2018). Embora representem apenas 2% da superfície do mundo, as áreas urbanas consomem mais de 70% do total dos recursos mundiais (Buhrkal, Larsen, Ropke 2012).

Com as cidades hoje responsáveis por mais de 70% do PIB global, as cidades estão rapidamente se tornando potências econômicas, superando as economias de corporações multinacionais gigantes e nações inteiras. Agora, mais do que nunca, o crescimento urbano sustentável depende da gestão eficaz e da formulação de políticas baseadas em evidências. Os líderes das cidades estão sendo encarregados de um conjunto mais amplo e mais profundo de desafios - da prevenção ao crime, a uma mobilidade mais eficiente, à criação de ambientes mais saudáveis e à preparação para emergências (Patricia - 2015).

Em virtude desse desafios, questões relacionadas ao modo como as cidades se organizam vêm sendo levantadas, visando transformá-las em mais sustentáveis e mais inteligentes (Bulkeley, Betsill 2005; Giffinger, Gudrun 2007).

O conceito de Cidades Inteligentes foi definido de várias maneiras e o consenso ainda não foi alcançado (Hollands - 2008). As cidades precisam de planos de ação para ajudar a monitorar a implementação de iniciativas, bem como para medir os resultados esperados e os benefícios dessas iniciativas. As cidades alcançarão desenvolvimento e sustentabilidade, melhorando a qualidade de

vida dos cidadãos, se as necessidades dos cidadãos e da cidade forem compreendidas. Para apoiar a evolução das cidades, diferentes ferramentas são usadas para facilitar este processo, dos quais um Modelo de Maturidade (MM) é um exemplo. Os modelos de maturidade suportam a definição de planos de ação, sendo assim uma ferramenta indicada para medir a adequação dos modelos de negócios emergentes da cidade. No entanto, um MM precisa ser teoricamente sólido, com qualidade suficiente para ser útil tanto para os formuladores de políticas, quanto para as partes interessadas da cidade (Torrinha, Machado 2017).

O objetivo deste artigo é apresentar os conceitos de Cidades Inteligentes e Modelos de Maturidade para Cidades Inteligentes, mensuração da capacidade de desenvolvimento dos municípios da região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, com iniciativas de Cidades Inteligentes, tendo como base o Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes.

Este artigo está dividido em quatro seções. A introdução está incluída na primeira seção que fornece uma revisão de literatura sobre Cidades Inteligente e Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes. Na segunda seção, são apresentados procedimentos metodológicos. Na quarta seção, os resultados são apresentados e discutidos e, finalmente, as conclusões são mostradas na seção quatro.

1.1 CIDADES INTELIGENTES

O termo Cidade Inteligente (no inglês *Smart City*) é emergente, e seu conceito, domínios e áreas têm sido estudados por diversos autores e especialistas, que têm proposto diferentes definições e indicadores para o termo. O conceito é utilizado em todo o mundo com diferentes nomenclaturas, contexto e significados. Uma variedade de variantes conceituais geradas pela substituição da palavra inteligente por adjetivos como digital ou inteligente são prontamente usadas e reutilizadas (Chourabi et al. 2012).

Para Komninos (2002), Cidade Inteligente é um local que combina o ambiente digital e comunidade reais, possui elevado nível de conhecimento, pertence a uma área geográfica que partilha o conhecimento; depende de uma estrutura de baseada em tecnologia de informação e comunicação (TIC) e otimiza a gestão do conhecimento.

Hall (2000) explica que uma cidade é considerada inteligente quando monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metrô, aeroportos, portos marítimos, comunicações, água, energia, até grandes edifícios, pode otimizar melhor seus recursos, planejar suas atividades de manutenção preventiva, e monitorar aspectos de segurança, ao mesmo tempo em que maximiza os serviços aos seus cidadãos.

Uma Cidade Inteligente para Giffinger e Gudrun (2007) é uma cidade bem executada, construída sobre a combinação "inteligente" de doações e atividades de cidadãos autodeterminados, independentes e conscientes. Para o autor, existem seis dimensões numa Cidade Inteligente: economia, mobilidade, governança, meio ambiente, convívio e pessoas.

1.2 RANKINGS PARA CIDADES INTELIGENTES

Cidades visam melhorar sua competitividade e sua posição em relação a outras cidades ao redor do mundo. Essa tendência aumenta a importância das características locais específicas, que proporcionam vantagens comparativas competindo por empresas multinacionais, investidores, turistas e capital (Giffinger, Gudrun 2007).

Como consequência dessa nova tendência, os rankings das cidades experimentaram um crescimento notável nos últimos tempos, pois, por um lado, a comparação das cidades pode apoiar os investidores na escolha da localização, por outro lado, pode ser um guia importante para as cidades analisar seus pontos fortes e fracos e para definir objetivos e estratégias para desenvolvimento futuro (Giffinger, Gudrun 2007).

Por meio de um trabalho colaborativo entre o Centro de Ciência Regional da Universidade de Tecnologia de Vienna, o Departamento de Geografia da Universidade de Ljubljana e o Instituto de Pesquisa para Habitação, Urbanismo e Estudos de Mobilidade da Universidade de Tecnologia Delft, foi desenvolvida uma metodologia para verificar a performance das cidades: o ranking European Smart Cities. Já no Brasil, foi desenvolvido pela Urban Systems, empresa que oferece soluções estratégicas e competitivas para apoiar o processo decisório e o planejamento de projetos de base imobiliária, em parceria com a Sator, empresa organizadora do evento homônimo, o ranking designado Connected Smart Cities, com o objetivo de mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil através de indicadores que retratam inteligência, conexão e sustentabilidade (Gaspar, Azevedo, Teixeira 2016).

1.3 MODELO DE MATURIDADE PARA CIDADES INTELIGENTES

Os modelos de maturidade podem ser modelos para melhoria de processos, que podem apoiar a evolução de um estado inicial, para um estado antecipado ou desejado, seguindo um caminho definido, muitas vezes baseado nas melhores práticas do domínio em questão. Os modelos de maturidade cumprem diferentes finalidades, como comparação, identificação de lacunas ou avaliação do estado atual de uma organização (Torrinha, Machado, 2017). Segundo Afonso et al. (2015), modelos de maturidade geralmente têm como propósito fazer com que organizações possam mensurar e otimizar a progressão de capacidades e competências desenvolvidas em determinada área.

O Software Engineering Institute (SEI) da Carnegie Mellon University lançou o primeiro modelo de maturidade aplicado à indústria de software, o Capability and Maturity Model - CMM. O SEI também desenvolveu um modelo de maturidade relacionado às redes inteligentes de Cidades Inteligentes, o Smart Grid Maturity Model - SGMM. Este modelo é uma ferramenta gerencial que define cinco níveis (iniciado, habilitado, integrado, otimizado e pioneiro), com o objetivo de ajudar instituições a planejarem suas redes elétricas inteligentes e medirem o progresso em níveis de maturidade. O modelo foi planejado, testado e validado em casos reais pelo SEI e atualmente o SEI trabalha com consultoria para auxiliar empresas/cidades interessadas em avaliar seu nível de maturidade neste segmento (Sei - 2018).

Torrinha e Machado (2017) citam três modelos de maturidade que tratam da cidade de forma holística, ou seja, que ajudam os líderes a avaliar o estado atual da cidade e fornecer orientações para sua evolução. São eles: o IDC Smart City Maturity Model, o Brazilian Smart Cities Maturity Model (Br-SCMM) e o Smart City Maturity Model desenvolvido pelo Sustainability Outlook (SO SCMM).

O Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes - Brazilian Smart Cities Maturity Model (Br-SCMM), está sendo elaborado mediante disponibilidade de dados em domínios públicos sobre os municípios brasileiros, bem como a capacidade de comparação desses levantamentos realizados em outras cidades do mundo (Afonso et al. 2015).

O modelo é composto por 10 domínios denominados "Domínios Básicos", onde cada domínio possui o respectivo "Indicador Básico". O principal objetivo desses domínios e indicadores básicos é compreender o cenário em que a cidade está inserida e, assim, compreender as fraquezas estruturais que precisam de mais atenção para serem comparáveis a uma Cidade Inteligente.

Além do nível inicial, o modelo apresenta quatro níveis não incrementais. Então o município pode escolher evoluir em domínios com maior capacidade, recursos e interesses estratégicos. Assim, certos indicadores podem ser selecionados para serem melhorados, enquanto outros podem ser medidos em uma segunda etapa ou etapa da estratégia desejada pelo município.

Os níveis são divididos em cinco categorias e compuseram a palavra (SMART), para responder cinco perguntas sobre Cidades Inteligentes:

- **Nível S (*Simplified* - Simplificado):** A cidade atinge os limites para os chamados indicadores básicos?
- **Nível M (*Managed* - Gerenciado):** a cidade possui objetivos e práticas que apontam para um gerenciamento otimizado de recursos?
- **Nível A (*Applied* - Aplicado):** A cidade usa um modelo de maturidade para estabelecer políticas públicas?
- **Nível R (*Rated* - Medido):** A cidade estabeleceu indicadores estratégicos e tem práticas de medição e melhorias de desempenho?
- **Nível T (*Turned* - Transformado):** A cidade atingiu notas desejadas nas áreas planejadas no nível anterior?

Segundo a metodologia utilizada pelos autores, a aplicação do Modelo de Maturidade para Cidades Inteligentes é um processo sequencial, pelo qual, primeiramente, é realizado levantamento de dados para os domínios abordados, para medir o quanto uma cidade pode se tornar inteligente. Na sequência buscam-se identificar quais são as práticas adotadas por cada cidade que resultaram nos índices previamente levantados. Após isso, o Br-SCMM propõe a aplicação de novas políticas públicas, com a finalidade de fomentar o desenvolvimento nas áreas com piores resultados e, ao fim do processo, realizar novos levantamentos de índices, de forma a comparar a evolução (Afonso et al. 2015).

2. METODOLOGIA

A análise foi realizada conforme pesquisa desenvolvida por Afonso et al. (2015), denominado Brazilian Smart Cities Maturity Model (Br-SCMM) – Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidades Inteligentes, mensurando o quão inteligente uma cidade pode se tornar, tendo como base indicadores de Água, Meio Ambiente, Habitação, Transporte, Saúde, Tecnologia, Energia, Segurança, Educação e Governança. disponíveis em domínios públicos. Para atingir este objetivo, foi realizado um estudo exploratório com pesquisa bibliográfica sobre os conceitos teóricos e um amplo estudo de caso nas cidades, consultando relatórios municipais, dados de órgãos federais e estaduais.

2.1 FONTE DE DADOS

Os indicadores para cada domínio obedecem a dois critérios simples: a disponibilidade de dados públicos para medição e a possibilidade de comparação desses dados locais com o mesmo conjunto de dados levantados em outros municípios ao redor do mundo. Com base no trabalho de levantamento de dados públicos, foi criada a Tabela 1 com estes domínios.

TABELA 1 – Fontes de dados públicos para Cidades Inteligentes

Domínios	Indicadores	Fontes de dados públicos
Água	Porcentagem de domicílios com água encanada	(ATLAS BRASIL, 2018)
Meio Ambiente	Porcentagem de domicílios com coleta de lixo	(ATLAS BRASIL, 2018)
Habitação	Casa própria	(PORTAL ODM, 2018)
Transporte	Número de ônibus por habitante	(DENATRAN, 2018)
Saúde	Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)	(IBGE, 2018)
Tecnologia	Proporção de moradores urbanos com acesso a microcomputador e internet	(PORTAL ODM, 2018)
Energia	Porcentagem de domicílios com acesso a energia	(ATLAS BRASIL, 2018)
Segurança	Número de homicídios por 100 mil habitantes	(IPEA, 2018)
Educação	Nota IDEB (Índice de Educação Básica) anos finais	(IBGE, 2018)
Governança	Produto Interno Bruto (PIB) do município	(SEADE, 2018)

FONTE – Elaborado pelos autores

A partir do modelo de Afonso et al. (2015), foram levantados os índices nos domínios Água, Meio Ambiente, Habitação, Transporte, Saúde, Tecnologia, Energia, Segurança, Educação e Governança para os municípios abordados nesse estudo. Foram calculadas as médias simples para cada cidade considerando os dez domínios, além da média de cada um dos domínios considerando o grupo de todos os municípios.

2.2 NORMALIZANDO OS DADOS

Os indicadores disponíveis para mensurar os domínios especificados para Cidades Inteligentes possuem diferentes metodologias de cálculos. Dessa forma, seguindo o modelo proposto por Afonso et al. (2015), foi necessário normalizar os dados para que fosse possível compara-los dentro dos seus respectivos domínios. A normalização foi necessária para que os dados mantenham uma mesma ordem de grandeza. (Equação 1).

$$X_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

Onde X_i representa cada um dos indicadores mensurados dentro do intervalo normalizado de ($x_i = 0$) até o valor máximo ($x_{\max} = 5$).

Para o domínio Segurança utilizamos a Equação 2, pois este é o único domínio analisado em que o se o indicador diminui seu valor, o domínio melhora.

$$X_i = \frac{x_i - x_{\max}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

2.3 A ESCOLHA DAS CIDADES

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) foi criada em 2012 e é integrada por 39 municípios, divididos em cinco sub-regiões. Extensa, a região concentra 2,5 milhões de habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2017, e gerou 5,29% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista em 2015. A RMVPLN está situada entre as duas Regiões Metropolitanas mais importantes do país: São Paulo e Rio de Janeiro. Destaca-se nacionalmente por intensa e diversificada atividade econômica. A produção industrial é altamente desenvolvida, predominando os setores automobilístico, aeronáutico, aeroespacial e bélico nos municípios localizados no eixo da Rodovia Presidente Dutra. Destacam-se também as atividades portuárias e petroleiras no Litoral Norte e o turismo na Serra da Mantiqueira, Litoral e cidades históricas. A região caracteriza-se, ainda, por abrigar importantes patrimônios ambientais de relevância nacional, como as Serras da Mantiqueira, da Bocaina e do Mar, e fazendas de valor histórico e arquitetônico (Emplasa, 2018).

Para realização deste estudo, foram analisados os dados de seis municípios da RMVPLN, sendo cinco municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, sendo estes: Guaratinguetá, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Caraguatatuba, e a cidade de São José dos Campos com população de mais de 500 mil habitantes, assim como ilustra a Figura 1.

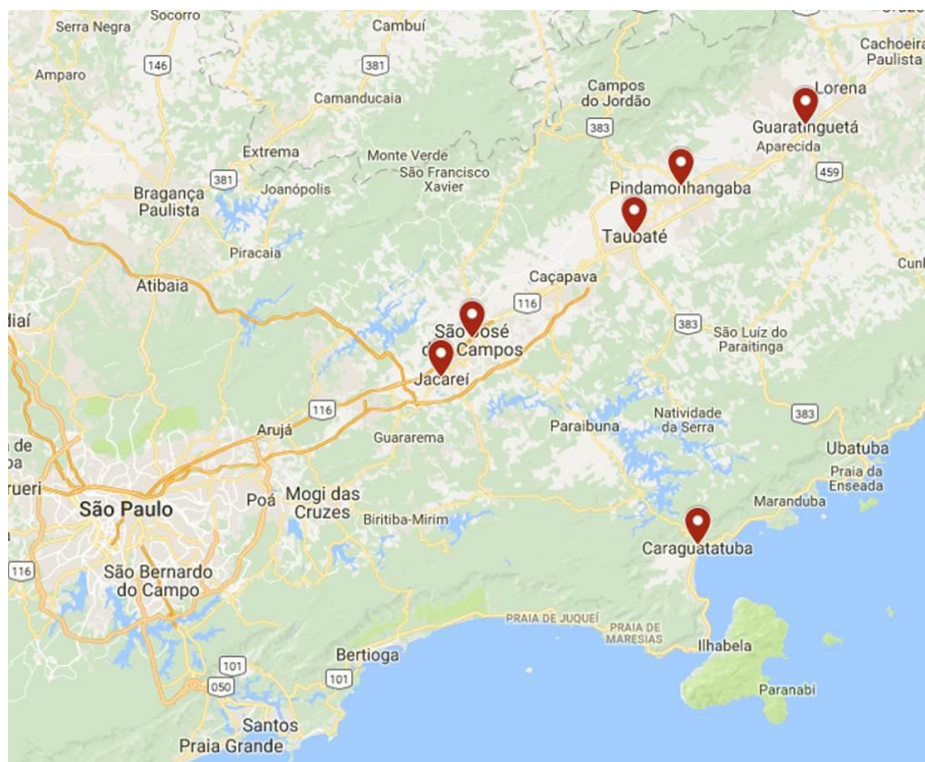


FIGURA 1 – Municípios analisados no estudo

FONTE – Elaborado pelos autores

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do modelo de Afonso et al. (2015), foram levantados os índices dos dez domínios do BR-SCMM para os municípios abordados nesse estudo: Água, Meio Ambiente, Habitação, Transporte, Saúde, Tecnologia, Energia, Segurança, Educação e Governança. Foram calculadas as médias simples para cada cidade considerando os dez domínios, além da média de cada um dos domínios considerando o grupo de todos os municípios. O resultado é mostrado na Figura 2.

	População	Água	Saúde	Educação	Energia	Governança	Habitação	Meio Ambiente	Segurança	Tecnologia	Transporte	Média
São José dos Campos	703.219	0,806	1,000	1,000	1,000	1,000	0,585	1,000	1,000	1,000	1,000	0,939
Taubaté	307.953	0,822	0,854	0,000	0,545	0,356	0,691	0,887	0,828	0,773	0,713	0,647
Jacareí	229.851	0,752	0,375	0,125	0,667	0,236	0,979	0,606	0,798	0,485	0,577	0,560
Pindamonhangaba	164.000	0,938	0,292	0,250	0,121	0,116	1,000	0,000	0,696	0,258	0,472	0,414
Guaratinguetá	120.417	1,000	0,813	0,063	0,697	0,061	0,713	0,915	0,758	0,546	0,861	0,643
Caraguatatuba	116.786	0,000	0,000	0,375	0,000	0,000	0,000	0,873	0,000	0,000	0,000	0,125
Média		0,720	0,556	0,302	0,505	0,295	0,661	0,714	0,680	0,510	0,604	

FIGURA 2 – Indicadores de desempenho obtidos pelos municípios do Vale do Paraíba

FONTE – Elaborado pelos autores

Analisando os resultados para criação de um ranking de capacidade de transformação em Cidades Inteligentes, São José dos Campos alcançou o melhor desempenho (0,939), seguido por Taubaté (0,647), Guaratinguetá (0,643), Jacareí (0,560), Pindamonhangaba (0,414) e Caraguatatuba (0,125). A Figura 3 ilustra os resultados.

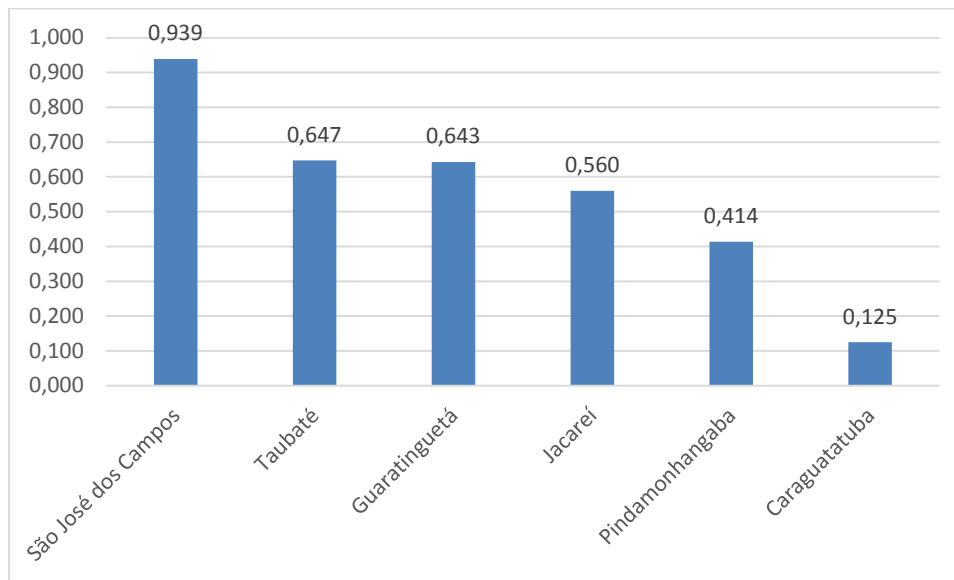


FIGURA 3 – Indicadores de desempenho obtidos pelos municípios do Vale do Paraíba
 FONTE – Elaborado pelos autores

Ao realizar uma análise das médias, São José dos Campos é considerada a cidade com a maior capacidade de se tornar uma Cidade Inteligente, uma vez que apresentou a melhor média para os dez domínios. Caraguatatuba ocupa a última posição, estando a uma realidade distante das demais cidades com população entre 100 mil e 500 mil habitantes.

São José dos Campos apresentou os valores mais altos em oito dos dez domínios. Apenas nos domínios Água e Habitação a cidade não ficou em primeiro lugar. No domínio Água, em que é analisado o percentual de domicílios com água encanada, a cidade ficou na quarta posição entre as cidades analisadas. Mesmo nessa posição, a cidade possui um índice elevado. Já no domínio Habitação, que analisa o percentual de moradores com casa própria, a cidade ficou na quinta posição. Esse é um domínio em que a cidade mostra uma dificuldade de melhora, pois em 1991 o percentual de moradores com casa própria era de 69,8%. No ano 2000 subiu para 73,6% e atualmente encontram-se em 71,5%.

Caraguatatuba apresentou os valores mais baixos em oito dos dez domínios. Apenas nos domínios Educação e Meio Ambiente a cidade não ficou em último lugar. No domínio Educação, em que é analisada a nota IDEB nos anos finais, a cidade ficou na segunda melhor posição, atrás da cidade de São José dos Campos. Nesse domínio a cidade tem conquistado uma evolução, passando de uma nota 4,1 em 2005 para 5,2 em 2015. A meta projetada para o município em 2015 foi de 5,3. Já no domínio Meio Ambiente, que analisa o percentual de domicílios com coleta de lixo, a cidade ficou na quarta posição. Esse é um domínio em que a cidade mostra evolução, pois em 1991 o percentual de domicílios com coleta de lixo era de 91,12%. No ano 2000 subiu para 98,77% e atualmente encontram-se em 99,73%.

Guaratinguetá obteve o melhor desempenho no domínio Água. Esse é um domínio em que a cidade mostra evolução, pois em 1991 o percentual de domicílios com água encanada era de 95,03%. No ano 2000 subiu para 98,40% e atualmente encontram-se em 99,09%.

Pindamonhangaba obteve o melhor desempenho no domínio Habitação. Esse é um domínio em que a cidade mostra evolução, pois em 1991 o percentual de moradores com casa própria era de 69,7%. No ano 2000 subiu para 76,3% e atualmente encontram-se em 75,4%.

Quando é analisada a evolução dos domínios, constata-se que o domínio Água é o que apresenta o melhor desempenho dentre os dez domínios do modelo de maturidade. Já o domínio Governança é

aquele com o pior desempenho. A Figura 4 ilustra esse resultado.

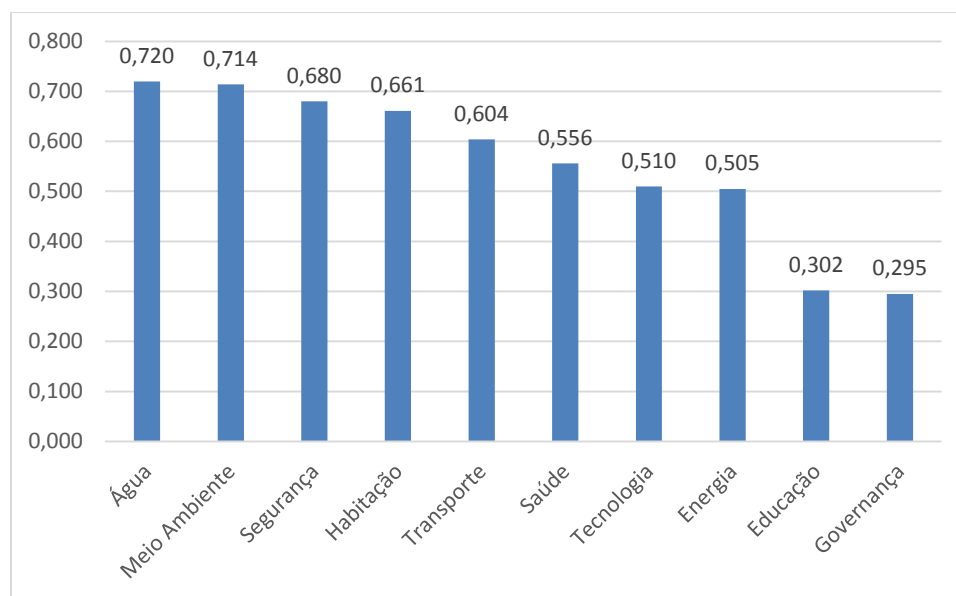


FIGURA 4 – Desempenho dos dez domínios das cidades do Vale do Paraíba
FONTE – Elaborado pelos autores

A Água é considerada um domínio essencial para o desenvolvimento de ambientes urbanos, levando em consideração que sua gestão está atrelada a resultados na qualidade de vida da população, bem como ao crescimento da competitividade de um ambiente, sob diversos aspectos.

Quando analisa-se a Governança, é preciso salientar a discrepância entre o PIB da cidade de São José dos Campos e o PIB das outras cidades analisadas. A diferença entre o valor do PIB da cidade de São José dos Campos e o valor do PIB da segunda colocada Taubaté, é de R\$21.694.508,42, diferença esta maior que o próprio PIB da cidade de Taubaté. O que é importante analisar é que em todas as cidades o PIB mostra uma evolução significativa nos últimos anos, apresentando crescimento.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou realizar a discussão entre os índices alcançados por seis municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), estado de São Paulo, nos dez domínios do Br-SCMM – Modelo Brasileiro de Maturidade para Cidade Inteligentes. Foram calculadas as médias para cada um dos domínios, de forma a promover um ranking de capacidade de transformação em Cidade Inteligente, pelo qual São José dos Campos ocupa a primeira posição. Em seguida, foram evidenciados os indicadores com maior relevância nos resultados, bem como a investigação de políticas públicas para o fortalecimento dos domínios com resultados mais desfavoráveis.

O Modelo de Maturidade Br-SCMM encontra-se ainda em fase de desenvolvimento, não sendo possível a sua utilização em todos os níveis, pela inexistência de aplicação real nas cidades brasileiras. Apesar de fácil acesso às bases de dados para a realização deste estudo, nem todos os países têm acesso aos dados sobre a realidade com suas funções nos domínios determinados. Os autores puderam observar que os indicadores analisados estão presentes em diferentes fontes de dados, o que gerou certa dificuldade no levantamento de dados no início do estudo.

Conclui-se que os municípios analisados possuem capacidade de desenvolvimento como Cidades

Inteligentes. O trabalho contribui também para a caracterização dos municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, evidenciando o potencial de desenvolvimento em políticas que promovam ações de Cidades Inteligentes nos municípios.

A partir do estudo sugere-se o aprimoramento do modelo com a inclusão de novos domínios capazes de traduzir de maneira mais completa a maturidade das Cidades Inteligentes. Além disso, é importante a aplicação efetiva do modelo na administração do município, como forma de possibilitar a comparação de evolução dos índices. Os autores sugerem ainda a adoção de ferramentas para captar a voz da população para a escolha dos domínios prioritários a serem desenvolvidos pelas cidades.

Fica em aberto e é motivo para novas pesquisas como características específicas de cada município não captadas pelos indicadores podem afetar positiva ou negativamente a evolução de cidades específicas em direção a serem consideradas inteligentes.

REFERÊNCIAS

Afonso, Ricardo Alexandre, Kellyton dos Santos Brito, Clóvis Holanda do Nascimento, Vinicius Cardoso Garcia e Alexandre Álvaro. 201. “Brazilian smart cities: using a maturity model to measure and compare inequality in cities”. Proceedings Of The 16th Annual International Conference On Digital Government Research - Dg.o '15, [s.l.], p.230-238,. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2757401.2757426>.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2018. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/90 acessado em 06 de março de 2018.

Buhrkal, Katja, Allan Larsen and Stefan Ropke. 2012. “The waste collection vehicle routing problem with time windows in a city logistics context”. Procedia-Social and Behavioral Sciences 39, 241–254. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.105>.

Bulkeley, Harriet, Michele Betsill. 2005 .“Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the “Urban” Politics of Climate Change”. Environmental Politics, v. 14, n.February, p. 42–63.

Chourabi, Hafedh, J. Ramon Gil-Garcia, Theresa A. Pardo, Taewoo Nam, Sehl Mellouli, Hans Jochen Scholl, Shawn Walker and Karine Nahon. 2012. “Understanding Smart Cities: An Integrative Framework”. 45th Hawaii International Conference On System Sciences, [s.l.], p.2289-2297. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/hicss.2012.615>.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito. 2018. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/estatistica/> acessado em 06 de março de 2018.

EMPLASA, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA. 2018. Disponível em <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMVPLN> acessado em 06 de março de 2018.

Fundação SEADE. Fundação do Sistema Estadual de Análise de Dados. 2018. Disponível em: <http://www.seade.gov.br> acessado em 06 de março de 2018.

Gaspar, Jadhi Vincki, Ingrid Santos Cirio de Azevedo, Clarissa Stefani Teixeira. 2016. “Analysis ranking Connected Smart Cities”. In: Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación, Bogotá. CIKI 2016.

Rudolf Giffinger, Haindlmaier Gudrun. 2007. “Smart Cities Ranking: an Effective Instrument for the Positioning of Cities?”. ACE: Architecture, City and Environment, p. 703–714.

Giffinger, Rudolf et al.. 2007. “Smart Cities: Ranking of European Medium-sized Cities”. Vienna: Centre of Regional Science. Disponível em: http://smartcity-ranking.org/download/smart_cities_final_report.pdf. Acesso em 06 de março de 2018.

Hall, Peter. “Creative cities and economic development”. 2000. Urban studies, 37(4):639–649.

Hollands, Robert G. 2008. “Will the real smart city please stand up?” City. 12, 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br> acessado em 06 de março de 2018.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2018. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br> acessado em 06 de março de 2018.

Komninos, Nicos. 2002. “Intelligent cities: innovation, knowledge systems, and digital spaces”. Taylor & Francis.

Patricia, Mccarney. 2015. “The evolution of global city indicators and ISO37120: The first international standard on city indicators”. Statistical Journal Of The Iaos, [s.l.], v. 31, n. 1, p.103-110. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/SJI-150874>.

Portal ODM, Acompanhamento municipal dos objetivos do milênio. 2018. Disponível em: <http://www.portalodm.com.br> acessado em 06 de março de 2018.

Software Engineering Institute, SEI. 2018. “Smart Grid Maturity Model Update”, vol. 3. Disponível em http://www.sei.cmu.edu/library/assets/brochures/SGMM_2011.pdf Acesso em 25/03/2018.

Torrinha, Pedro., Ricardo J. Machado. 2017. “Assessment of maturity models for smart cities supported by maturity model design principles”. In: Smart Grid and Smart Cities (ICSGSC). IEEE International Conference on. IEEE, 2017. p. 252-256.

United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs. 2018. Disponível em <https://esa.un.org/unpd/wpp/>. Acesso em 06 de março de 2018.

ANEXO 3

ARTIGO 3 - ANALYSIS OF THE EUROPEAN AND BRAZILIAN RANKINGS OF SMART CITIES: A CASE STUDY OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS AND TOULOUSE

Analysis of the European and Brazilian Rankings of Smart Cities: a case study of São José dos Campos and Toulouse

Jair Gustavo de Mello Torres, Neusa Maria de Andrade, Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

Paulista University, São Paulo, Brazil

Abstract— The concept of "smart city" has become more present in academic literature and public policy in recent years, due in large part to the growing importance of cities in the global context. For the first time in history, most of the global population lives in cities. Although they represent only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of the world's total resources. As a result of rapid population growth, cities are facing challenges that lead them to seek innovative approaches to management and organization. City managers need indicators to measure performance in providing services and improving the quality of life for the population, assessing the development of local public policies and benchmarking with other cities. It should be noted that to meet this need there was an expressive appearance of city rankings, but many of them focus only on the final result and do not present a clear methodology. In addition, the availability of open, standardized and up-to-date city data is a challenge. The objective of this article is to present a comparative analysis between two rankings of smart cities: the European ranking of European Smart Cities and the Brazilian ranking Connected Smart Cities. An exploratory study was carried out with bibliographical research on the theoretical concepts of intelligent cities, rankings and measures of city performance. A case study in the cities of São José dos Campos (Brazil) and Toulouse (France) was also carried out. The present study found that the analyzed rankings show convergences in most of their indicators. The European ranking has more academic characteristics and provides a more in-depth analysis of the data of the cities, and the choice of indicators for both rankings reflects the current situation of each region analyzed with regard to its development.

Keywords— Smart City, City Ranking, Quality, ISO 37120, Connected Smart Cities.

I. INTRODUCTION

In the last two decades, the concept of "smart city" has become increasingly popular in scientific literature and international politics. To understand this concept, it is important to recognize why cities are considered key elements for the future. Cities play a major role in social and economic aspects throughout the world and have a huge impact on the environment (ALBINO, 2015).

Mccarney (2015) reports that, for the first time in history, the majority of the global population lives in cities. According to the United Nations, in 2018 an estimated 55.3% of the world's population lived in urban settlements. By 2030, urban areas are designed to house 60% of the world's people and one in three people will live in cities with at least half a million people. Understanding the major trends in urbanization that are to develop over the next few years is crucial to the implementation of the Sustainable Development Agenda 2030, including the Sustainable Development Goal 11, to make cities and human

settlements inclusive, safe, resilient and sustainable (UN, 2019). Although they account for only 2% of the world's surface, urban areas consume more than 70% of total world resources (BUHRKAL, 2012). According to de Halleux (2018), the concern with "intelligence" in city management is particularly obvious in Latin America because it is one of the most urbanized regions in the world. By 2050 urbanization rates are expected to reach 90% in this region. Dealing with the local consequences of rapid population growth, cities are facing changes that lead them to find innovative approaches to management and organization. Uneven economic growth, underemployment, crime and violence, rising poverty, climate change, increasingly binding fiscal constraints, corruption, or increasing political and governance complexity are some of the most obvious challenges that municipal managers face (DE HALLEUX, 2018; MCCARNEY, 2015).

Along with this demographic shift, a new set of challenges for city leaders around the world emerges. Due to radical

economic and technological changes in the last decades, cities face increasing competition for investors, tourists, skilled labor or international events (BEGG, 1999). Thus, cities are challenged to introduce more strategic tools to concentrate relevant organizational capacities and identify priority strategic projects that effectively and competitively guide urban and metropolitan development (JESSOP et al., 2000; MAIER, 2000).

Gaining a comprehensive understanding of how cities can meet the challenges they face is not as simple as it may seem. Some cities can perform well in some dimensions, while doing poorly in others. One approach is to identify specific quantitative indicators for all relevant policy areas to measure performance against each dimension and at the same time highlight possible trade-offs. These indicators can be used to assess the city's performance for any specific problem. And they can also be used to produce a synthetic indicator, providing a global overview of the city's overall intelligence. Clearly, the robustness of the approach is very sensitive to the specific choice of indicators and this is linked to the availability of data (DE HALLEUX, 2018).

As one of several consequences of this, city rankings have experienced a notable boom: on the one hand, comparing cities can support investors in choosing the location; on the other hand, it can be an important guide for cities to judge their strengths and weaknesses and to define their objectives and strategies for future development and better positioning in the urban system. However, there is some evidence that the discussion of city rankings focuses mainly on the final results, totally neglecting (1) the methods and indicators used and (2) the purpose and effectiveness of strategic planning to be conquered (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

The earliest and best published documents on the subject were about European cities, internalizing the first insights on what drives their intelligence. There is also a more commercially oriented, but less analytically transparent, city classification produced by consulting firms. These generally have somewhat more specific measures than the more academic classifications. Unfortunately, there are few details about the analytical treatment of raw data in order to produce a detailed comparison (DE HALLEUX, 2018).

The objective of this article is to present a comparative analysis between two rankings of smart cities: the European ranking of European Smart Cities and the Brazilian ranking Connected Smart Cities. To achieve this goal, we performed an exploratory study of literature on the theoretical concepts and a case study in São José dos Campos (Brazil) and Toulouse (France), referring to local reports, federal and state agencies data.

This article is divided into six sections. The introduction is the first section, which provides an overview of the topic of the article. In the second section is made a literature review on Smart Cities and Rankings for Smart Cities. In the third section, methodological procedures are presented. In the fourth section, the results are presented and discussed. In the fifth section there is a comparative between the cities studied and, finally, the conclusions are shown in section six.

II. BACKGROUND

2.1 Smart Cities

The technological development that characterizes the last decades of economic progress of Western societies has transformed the once industrial city into a city of information and knowledge (FERNANDES & FERNANDES, 2006). According to Amoêda (2013), society ceased to live in an environment determined by the spatiality of places, and began to inhabit a place determined by the spatiality of information flows. In this sense, urban space acquires a new role in nowadays society, an intense reflection of a new economy based on the power that comes from the possession of knowledge, generally viewed as a result of access to information and the internet, observed mainly in cities (Fernandes & Fernandes, 2006).

The term emerging smart city is introduced as synonymous with a city where everything is sensitive to an environment able to produce, consume and distribute a large number of information in real time. With such a feature, this intelligent processing serves as a reference for decision-making by companies, governments and citizens, with the aim of making urban activities more efficient and sustainable in the economic, social, ecological and political spheres. Consequently, the focus is on projects that aim to make the economy, urban mobility, environment, citizens and government smarter (LEMOS, 2013).

According to Albino (2015), the term smart city was first used in the 1990s and focused on communication and information technologies, so that the city defined itself as intelligent. To Komninos (2002), smart city is a place that combines the digital environment and real community, has a high level of knowledge, belongs to a geographic area that shares the knowledge; depends on a structure based on information and communication technology (ICT) and optimizes knowledge management.

Burgos (2014) defines a connected city as an environment that has electronic communication, to establish a space of digital connection between cities and communities. A sustainable city is classified by Campos (2006) as a place that minimizes the consumption of space and natural resources, which rationalizes and efficiently manages

urban flows, protects the health of the urban population, ensures equal access to resources and services and maintains social and cultural diversity.

According to Giffinger (2007), there are six dimensions in a smart city: economy, mobility, governance, environment, socializing and people.

While systems in industrial cities were primarily purely physical structures, post-industrial cities are like organisms that develop an artificial nervous system, which allows them to behave in a coordinated and intelligent way. The new intelligence of cities, therefore, lies in the increasingly effective combination of digital telecommunications networks (nerves), ubiquitously embedded intelligence (brains), sensors and tags (sensory organs), and software (knowledge and cognitive competence) (CHOURABI et al., 2012).

Based on the exploration of a wide and extensive variety of literature from various disciplinary areas, Chourabi et al. (2012) identified eight critical factors of intelligent city initiatives: management and organization, technology, governance, political context, people and communities, economy, built infrastructure and natural environment. These factors form the basis of an integrative framework that can be used to examine how local governments target smart city initiatives, as illustrated in Figure 1.

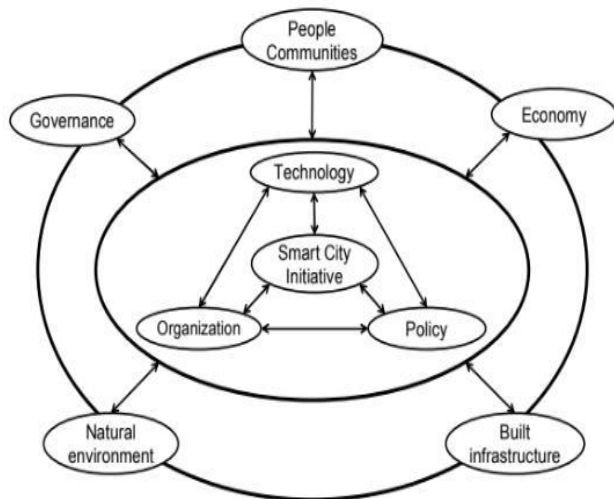


Fig.1: Structure of smart city initiatives

Source:Chourabi et al. (2012).

2.2 Rankings

As a consequence of strong economic and technological changes in the last decades, cities and regions face increasing competition for high-level economic activities. At the urban level, cities aim to improve their competitiveness and their position in relation to other cities around the world. This tendency increases the importance of specific local characteristics, which offer comparative advantages competing for multinational companies,

investors, tourists and capital (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

To identify best practices, various tools can be identified, such as benchmarking and ranking of cities. Town classifications have become a central instrument for assessing the attractiveness of urban regions over the past 30 years. In these types of comparative studies, cities are evaluated and classified for different economic, social and geographical characteristics in order to reveal the best and worst places for certain activities (GIFFINGER et al., 2007).

As a consequence of this new trend, city rankings have experienced a remarkable growth in recent times, and so, the comparison of cities can support investors in the choice of location, on the other hand, can be an important guide for cities to analyze their strengths and weaknesses, and to set goals and strategies for future development (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

These authors define three distinct aspects by which a ranking can be compared and classified:

- **Objective:** it is specified by the goal of the ranking, the target public, its spatial reach and by the desired factors and indicators.

- **Methodology:** which includes not only the form of data collection and processing, but, in a first phase also to the limitation of the cities examined in the ranking. The availability of data for the ranking also plays an important role in the selection of cities if resources are limited.

- **Dissemination:** how the results are evaluated, interpreted and presented is crucial to the impact of the ranking. A general list of classified cities is the typical result of city classifications, but some studies also include more differentiated results. Another aspect of the disclosure is the final availability of results. The general city list is available for free. Partial results, interpretations and deeper insights are often not available for free.

Giffinger and Gudrun (2010) also establish four types of city rankings:

- **Type 1:** consultancy-oriented rankings with lack of transparency and documentation;
- **Type 2:** contracted rankings with insufficient transparency created by panels of experts or other private research institutes. A list of indicators is published, but rankings rarely provide information on the method of calculation. Sponsors of these rankings are financial institutions, magazines or real estate agencies;
- **Type 3:** rankings compiled by magazines or NGOs (non-governmental organization) without sponsorship;

- **Type 4:** well documented and methodically advanced rankings by universities or research institutes with sponsors in different areas (financial institutions, magazines, real estate agencies, etc.).

Thus, according to Giffinger and Gudrun (2010), the constituent elements of a city ranking require that at least two cities be included, the structuring of cities is in an ascending / descending order arranged in a hierarchy and the use of at least two indicators to build the order or hierarchy.

For Giffinger et al. (2007), as benefits, rankings attract attention in general and draw attention to regional science issues. The dissemination of the results of a new ranking encourages a broad discussion on regional development strategies. Rankings are also a competitive tool as the positive characteristics of cities are made public.

City rankings can also initiate learning effects, since regional actors are required to make their decisions transparent and understandable (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

As limitations, Giffinger et al. (2007) consider that the discussion of city classification results generally focuses on the final classifications and, consequently, the analysis of complex interrelationships and causalities are neglected. The attention of the public is mainly focused on the final ranking, without considering the methodological aspects behind the classifications, which can be observed in the conception of many rankings.

From a more strategic point of view, city rankings can threaten long-term development strategies as rankings strengthen competition between cities, what may have negative consequences, such as deregulation, structural and spatial problems, the risk of socially unacceptable urban development, etc. Moreover, the narrow treatment of ranking results is counterproductive to balanced city development strategies, as rankings are overly acclaimed by "winners" and ignored by "losers." In addition, cities (mostly poorly ranked cities) are opposed to comparisons with others, and rankings tend to follow a generalist approach, as many funders seek clear results, which can easily be reported in public, and therefore, most of the classifications aim to find the city better or more attractive, totally ignoring the fact that diverse activities need different conditions (GIFFINGER; GUDRUN, 2010).

2.3 Measures of Performance

Different measurement methods and indexes have been developed up to now according to the various meanings of the concept of smart city. Classification systems through synthetic quantitative indicators are receiving increasing attention among municipal managers and policy makers to

decide where to focus time and resources as well as to communicate city performance to citizens, visitors and investors (BERARDI, 2013a, 2013b). According to Albino (2015) one of the values of these systems is the ability to represent a comparison metric, which surpasses the self-proclamations of being an smart city.

The University of Vienna developed an evaluation metric to classify 70 European medium-sized cities (Giffinger et al., 2007). This metric uses specific metrics for each of the six identified dimensions of a smart city.

Another evaluation system was developed by the Intelligent Community Forum, which annually announces award-winning cities such as Smart 21 Communities. This metric is based on five factors: broadband connectivity, a skilled workforce, innovation and marketing, digital inclusion and advocacy (ALBINO, 2015).

Zygiaris (2013) developed a measurement system, identifying six layers of an intelligent city: the city layer, emphasizing that notions of smart cities should be based on the context of a city; the green layer of the city, inspired by new theories of urbanization of urban environmental sustainability; the interconnection layer, corresponding to the diffusion of green economies throughout the city; the instrumentation layer, emphasizing that smart cities require real-time system responses made by smart meters and infrastructure sensors; the open integration layer, noting that smart cities applications must be able to communicate and share data, content, services and information; the application layer, useful for smart cities to mirror the city's operations in real-time into new levels of intelligently responsive operation; and the innovation layer, emphasizing that smart cities create a fertile innovation environment for new business opportunities.

A methodology for assessing "the smart city index" was proposed by Lazaroiu and Roscia (2012). The index helped to distribute European funds in the 2020 strategic plan. The indicators that contributed to this index are not homogenous and require a great deal of information. The problem of information availability and the difficulty in assigning weights to add the indicators considered are among the limits of this method. The proposed approach uses a fuzzy procedure that allows to define a set of weights to combine the different indicators according to their relative importance.

A more sophisticated system for measuring the intelligence of a city was proposed by Lombardi et al. (2012). These authors used a modified version of the triple helix model, a framework for analyzing knowledge-based innovation systems that links the three main knowledge creation agencies: universities, industry and government (Leydesdorff and Deakin, 2011). The authors added a new

agent of knowledge creation to the previous three, the civil society, determining a model of four propellers. For each of the four innovation drivers, they propose indicators of an intelligent city according to five clusters (Lombardi et al., 2012). This analytical framework is composed of 60 selected indicators following a literature review which included EU (European Union) project reports, Urban Audit data set, European Commission statistics, European

Green Cities Index, TISSUE, Trends and Indicators for Monitoring the EU Thematic Strategy on Sustainability. Development of the Urban Environment and the ranking of smart cities of the European average cities. Surprisingly, they excluded the dimension of intelligent mobility (Lombardi et al., 2012).

Table 1 presents the complete list of indicators proposed by Lombardi et al. (2012) and Lazaroiu and Roscia (2012).

Table 1: List of indicators for evaluation of smart cities in some classification systems.

Source	Number of indicators	Indicators of a smart city
Lombardi et al. (2012)	60	<p>Smart economy: Public expenditure on R&D, Public expenditure on education, GDP per capita of the population of the city, Unemployment rate.</p> <p>Smart people: Percentage of population with secondary education, Foreign language skills, Participation in lifelong learning, Individual level of computer skills, Patent applications per inhabitant.</p> <p>Intelligent governance: number of universities and research centers in the city, e-Government online availability, percentage of households with Internet access at home, e-government use by people.</p> <p>Environment: ambition of CO₂ emission reduction strategy, efficient use of electricity, efficient use of water, green space area, greenhouse gas emission, intensity of energy consumption, policies to contain urban sprawl, proportion of recycled waste.</p> <p>Intelligent life: Proportion of area for recreational sports and leisure use, Number of public libraries, Total loans and other means of communication, Visits to museums, Cinema and theater attendance.</p>
Lazaroiu and Roscia (2012)	18	Pollution, Innovative spirits, CO ₂ , Transparent governance, Sustainable resources management, Educational facilities, Health conditions, Sustainable and innovative public transport, Pedestrian areas, Cycle routes, Green areas, Solid urban waste generation, Domestic GWh, Fuels, Strategies policies and perspectives, Availability of ICT infrastructure, Labor market flexibility.

Carli et al. (2013) have recently proposed a framework for analyzing and comparing measurement systems for smart cities. They suggest dividing measurement indicators into two categories: objective and subjective, and considering physical infrastructures and context data, along with citizens' satisfaction and well-being perception. These authors also focused on how indicators are measured and revealed that, along with traditional tools, new indicators of well-being are increasingly assessed through the detection of real-time data such as social networking messages.

The world of international standards has only recently begun to address the need for standardization in cities. International standardization bodies, such as the International Electrotechnical Commission (IEC), the

International Organization for Standardization (ISO) and the International Telecommunication Union (ITU) have begun to address the urgent agenda of cities with new jobs, from smart grids to infrastructure, to international telecommunication and management systems. As part of a new series of international standards is being developed for a holistic and integrated approach to sustainable development and resilience in the committee ISO TC268 - Sustainable Community Development, and a new international standard was published on May 15, 2014 by ISO, ISO 37120 Sustainable Community Development - Indicators for Municipal Services and Quality of Life (MCCARNEY, 2015).

This new international standard has been developed using the Global City Indicators Facility (GCIF) framework and

includes a comprehensive set of 100 indicators, of which 46 are required for compliance, that measure the social, economic and environmental performance of a city. ISO 37120 is now part of a new series of International Standards that is being developed for a holistic and integrated approach to sustainable development and resilience. The 100 indicators with definitions and methodologies published in ISO 37120 are divided into 17 themes shown in Table 2 that represent the main areas of performance management in city services and quality of life (MCCARNEY, 2015).

Table 2 - Schematic Themes for ISO 37120

Economy	Safety
Education	Shelter
Energy	Solid waste
Environment	Telecommunications and
Finance	innovation
Fire and Emergency	Transport
Response	Urban planning
Governance	Residual waters
Health	Water and sanitation
Recreation	

The World Council on City Data (WCCD) portal is available with data from all cities that adhere to ISO 37120 and is motivated to provide cities with a reliable database of globally standardized data that will assist in the development of basic knowledge for decision making through global comparisons (WWCD, 2017).

In Brazil, the Brazilian Network of Intelligent and Human Cities (RBCIH) initiative is dedicated to the creation of the Brazilian Index of Intelligent and Human Cities and the Certifying Seal, with indicators that reflect whether the municipality is following the step-by-step list of actions with ISO 37120 (RBCIH, 2017) as the basis.

In addition, a key initiative of the European Commission (EC) EUROCITIES called CITYkeys (citykeys-project.eu), a project funded by the HORIZONTE 2020 program, aims to develop valid performance measurement frameworks, key performance indicators (KPIs) and standardized data collection to accelerate the diffusion of intelligent city solutions by supporting comparable, scalable and replicable smart city solutions (BOSCH et al., 2017).

Albino (2015) points out that many classifications are currently used to determine the intelligence of cities in terms of comparing practices with other cities. The Global Power City Index was created by the Japanese Institute of Urban Strategies, and is based on a collection of observed data, complemented with information on the perception of

various stakeholders. This index maps the strengths and weaknesses of cities and classifies them into a broadly-based comparative analysis, according to their broad socioeconomic potential to attract creative people and excellent companies. Meanwhile, in the United States, the Natural Resources Defense Council has developed the Intelligent Cities Ranking, which is characterized by a strong bias towards environmental criteria. Forbes, with the support of scientist Joel Kotkin, has published a list of the world's smartest cities. This ranking considers a city that is compact and efficient and provides favorable economic conditions. Considering that this ranking encourages the city to be an economic pole, an international trade and a global city, it is not surprising that Singapore was considered the smartest city in that ranking. Urban classifications, such as the IBM Smart City or McKinsey Global Institute classifications, periodically compare and classify areas.

III. METHODOLOGY

The study is considered to be exploratory descriptive (GIL, 2002) and seeks to analyze two rankings of intelligent cities in order to identify convergence between indicators. Initially, the concepts of smart cities and rankings are defined. The present work analyzed one of the best known rankings dedicated to classifying smart cities, European Smart Cities, and also the best-known Brazilian ranking of smart cities, the Connected Smart Cities, in order to understand each dimension and indicator considered by these rankings.

Thus, the relationships between the rankings was studied and two cities were chosen to compare their classifications according to each ranking. The chosen cities were São José dos Campos in Brazil and Toulouse in France because both are similar in various aspects, in particular for having as their main industrial activity the aeronautical. The analyses were carried out in a qualitative way, organizing the indicators of the rankings with the purpose of identifying similar measures in the same set of analysis.

IV. RESULTS

4.1 European Smart Cities Ranking

Through a collaborative work between the Regional Science Center of the Vienna University of Technology, the Department of Geography of the University of Ljubljana and the Research Institute for Housing, Urban Planning and Mobility Studies of the Delft University of Technology, a methodology to verify the performance of cities (GASPAR; AZEVEDO; TEIXEIRA, 2016).

Given the variety of rankings, the group studied the basic characteristics of national and international rankings, such

as indicators, evaluation methods and potential benefits, and developed the ranking itself, the European Smart Cities. The purpose of this initiative is to show the characteristics of cities as a basis for strategic discussion, showing that rankings are a significant and efficient tool for economic, social and city processes (FLORES; TEIXEIRA, 2017).

Giffinger and Gudrun (2010) explain that the approach of the European Smart Cities ranking was developed according to the following objectives:

1. Transparent classification of a selected group of cities;
2. Elaboration and illustration of characteristics and profiles specific to each city;
3. Encouraging benchmarking among selected cities;
4. Identification of strengths and weaknesses for strategic discussion and policy orientation.

This classification approach was published in 2007 (Giffinger, et al., 2010) and explicitly addresses to medium-sized cities in Europe, taking into account their perspectives and development challenges. Basically, midsize cities, which have to deal with competition from large metropolises on corresponding issues, appear to be less well-equipped in terms of critical mass, resources and organizational capacity. Even though the vast majority of the urban population lives in such cities, the main focus of urban research has been on "global" metropolises, neglecting the importance and specific challenges of medium-sized cities.

To implement this approach, the European Smart Cities ranking considers a smart city as one that operates in six key urban development domains, built on the "smart" combination of self-determined, independent and conscious citizens' donations and activities.

According to Giffinger and Gudrun (2010), through consultation of specialized literature and a round table, the six "intelligent" relevant identified characteristics are: economy, people, governance, mobility, environment and life. These six characteristics, or key fields, were considered as the relevant group that characterizes an intelligent city. They can be broken down into 31 factors that reflect the most important aspects of all smart features. Finally, each factor of an intelligent characteristic was defined empirically through a group of corresponding indicators. In total, 74 indicators were defined and used to operationalize and aggregate the relevant factors. Figure 2 shows this description of Smart City and Table 3 presents the list of characteristics, factors and indicators for the European Smart Cities ranking.

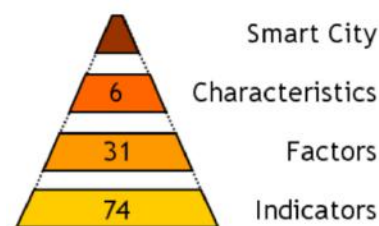


Fig.2: Description of Smart City

Source: <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3>

Table 3. List of domains and components

	Factor	Indicator
Smart Economy	Innovative spirit	R&D expenditure in % of GDP
	Innovative spirit	Employment rate in knowledge-intensive sectors
	Innovative spirit	Patent applications per inhabitant
	Entrepreneurship	Self-employment rate
	Entrepreneurship	New businesses registered
	Economic image and trademarks	Importance as decision-making centre (HQ etc.)
	Productivity	GDP per employed person
	Flexibility of labour market	Unemployment rate
	Flexibility of labour market	Proportion in part-time employment
	Internationalembdeddedness	Companies with HQ in the city quoted on national stock market
	Internationalembdeddedness	Air transport of passengers
	Internationalembdeddedness	Air transport of freight
Smart People	Level of qualification	Importance as knowledge centre (top research centres, top universities etc.)
	Level of qualification	Population qualified at levels 5-6 ISCED
	Level of qualification	Foreign language skills
	Affinity to lifelong learning	Book loans per resident
	Affinity to lifelong learning	Participation in life-long-learning in %
	Affinity to lifelong learning	Participation in language courses
	Social and ethnic plurality	Share of foreigners
	Social and ethnic plurality	Share of nationals born abroad
	Flexibility	Perception of getting a new job
	Creativity	Share of people working in creative industries
	Cosmopolitanism/ Open-mindedness	Voters turnout at European elections
	Cosmopolitanism/ Open-mindedness	Immigration-friendly environment (attitude towards immigration)
	Cosmopolitanism/ Open-mindedness	Knowledge about the EU
	Participation in public life	Voters turnout at city elections
	Participation in public life	Participation in voluntary work
Smart Governance	Participation in decision-making	City representatives per resident
	Participation in decision-making	Political activity of inhabitants
	Participation in decision-making	Importance of politics for inhabitants
	Participation in decision-making	Share of female city representatives
	Public and social services	Expenditure of the municipal per resident in PPS
	Public and social services	Share of children in day care
	Public and social services	Satisfaction with quality of schools
	Transparent governance	Satisfaction with transparency of bureaucracy
	Transparent governance	Satisfaction with fight against corruption
Smart Mobility	Local accessibility	Public transport network per inhabitant
	Local accessibility	Satisfaction with access to public transport
	Local accessibility	Satisfaction with quality of public transport
	(Inter-)national accessibility	International accessibility
	Availability of ICT-infrastructure	Computers in households
	Availability of ICT-infrastructure	Broadband internet access in households
	Sustainable, innovative and safe transport systems	Green mobility share (non-motorized individual traffic)
	Sustainable, innovative and safe transport systems	Traffic safety

	Sustainable, innovative and safe transport systems	Use of economical cars
SmartEnvironment	Attractivity of natural conditions	Sunshine hours
	Attractivity of natural conditions	Green space share
	Pollution	Summer smog (Ozon)
	Pollution	Particulate matter
	Pollution	Fatal chronic lower respiratory diseases per inhabitant
	Environmental protection	Individual efforts on protecting nature
	Environmental protection	Opinion on nature protection
	Sustainable resource management	Efficient use of water (use per GDP)
	Sustainable resource management	Efficient use of electricity (use per GDP)
Smart Living	Cultural facilities	Cinema attendance per inhabitant
	Cultural facilities	Museums visits per inhabitant
	Cultural facilities	Theatre attendance per inhabitant
	Health conditions	Life expectancy
	Health conditions	Hospital beds per inhabitant
	Health conditions	Doctors per inhabitant
	Health conditions	Satisfaction with quality of health system
	Individual safety	Crime rate
	Individual safety	Death rate by assault
	Individual safety	Satisfaction with personal safety
	Housing quality	Share of housing fulfilling minimal standards
	Housing quality	Average living area per inhabitant
	Housing quality	Satisfaction with personal housing situation
	Educationfacilities	Students per inhabitant
	Educationfacilities	Satisfaction with access to educational system
	Educationfacilities	Satisfaction with quality of educational system
	Touristic attractivity	Importance as tourist location (overnights, sights)
	Touristic attractivity	Overnights per year per resident
	Social cohesion	Perception on personal risk of poverty
	Social cohesion	Poverty rate

Source: <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3>

According to Giffinger and Gudrun (2010), questions concerning the criteria for city selection as well as the aggregation procedure were treated from a methodological point of view: to make the classification approach more transparent, to define the sample of cities is essential. For the European Smart Cities (2007) ranking, a viable sample was defined according to two criteria: cities should be medium size and should be covered by accessible and relevant databases. The most comprehensive list of cities in Europe is provided by the Espo 1.1.1 project. It covers almost 1,600 cities in the Espo space (EU27 + NO + CH) with information on population and some functional data. According to Dühr (2005), the ESPON 1.1.1 project on "Potentials for polycentric development in Europe", based on the definition of the European Spatial Development Perspective (ESDP), aims to provide a basis for a more enlightened discussion of polycentric development in

Europe. In order to support the analysis of the level and potential of polycentric development in Europe, the report identifies two complementary aspects of polycentricity: morphology (ie distribution of urban areas in a given territory); and relations between urban areas (ie networks of flows and cooperation). The concept of polycentric and balanced spatial development of European territory has been promoted. The ESDP presented policy options to strengthen areas of global economic integration, support a polycentric system of metropolitan regions, urban settlements and urban networks through closer co-operation between structural and transport policy, and encouraging co-operation on topics space development through cross-border and transnational networks. The concept of polycentricity in ESDP is thus used as a guiding principle to achieve two arguably contradictory objectives: to strengthen the EU's economic competitiveness on the

world market and to achieve better social cohesion in the EU by reducing regional disparities.

For these reasons, criteria were developed based on these 1,600 cities:

- Urban population between 100,000 and 500,000 (to obtain medium-sized cities);
- At least one University (to exclude cities with a low knowledge base);
- Capture area of less than 1,500,000 inhabitants (to exclude cities that are influenced by a larger city);

In addition, the fact that a city is covered by the Urban Audit database, an European city database is decisive for benchmarking, as for reasons of data availability. Thus, 94 cities remained and, after a later adaptation and elaboration of the cities and accessibility and data quality, 70 cities were chosen for the sample.

To compare the different indicators, it is necessary to standardize the values. A method to standardize is by z-transformation, as shown in Figure 3. This method transforms all values of the indicators into standardized values with a mean of "0" and a standard deviation "1", with the advantage of considering heterogeneity within the groups and keep their metric information. In addition, a high sensitivity to change is achieved.

Expression (a). Z-transformation

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} \quad (a)$$

Source: <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3>

According to Giffinger and Gudrun (2010), the results were disseminated through two activities: (1) a press conference organized at the EXPO REAL International Fair in Munich, Germany, in 2007; (2) an own internet site made available (<http://www.smart-cities.eu/>).

4.2 Connected Smart Cities Ranking

As a new strategy model, the smart city has a number of concepts, from the ones that are most supported in technology, to those that are more related to the environment and sustainability. Given this framework, was developed by Urban Systems, a company that offers strategic and competitive solutions that support the decision-making process and the planning of real estate projects, in partnership with Sator, the company that organizes the eponymous event, the ranking named Connected Smart Cities, with the objective of mapping the cities with the greatest potential for development in Brazil through indicators that portray intelligence, connection and sustainability (GASPAR; AZEVEDO; TEIXEIRA, 2016).

Thus, for the elaboration of the Connected Smart Cities Ranking were considered (CONNECTED SMART CITIES, 2018):

- The concept of connectivity as the relationship between the various sectors analyzed;
- The concept of Smart City considering that development is only achieved when the city's development agents understand the power of connectivity across all sectors;
- Awareness that investments in sanitation are linked not only to environmental gains, but also to health gains, which will in the long term reduce investments in the area (basic health care), consequently impact on governance issues and even economy;
- The importance of education, not only as basic indices of service and quality of teaching, but the power it has in the formation and reproduction of the potential of each city;
- The understanding of local and regional potential allows the attraction of investors and the creation of courses linked to the productive chains of the region, which will have repercussions in attracting companies and expanding clusters, as well as enabling an improvement in the social condition, which will have an impact on all other sectors;
- The importance of economic sustainability as the basis of environmental and social sustainability, since it is understood that it is not possible for municipalities to achieve environmental or social sustainability without the basis of an economic development that will guarantee a reproduction of the gains in other spheres.

Therefore, a union was established among service companies and leading technology, specialists, city halls and people engaged in the optimization of cities in Brazil, with the objective of promoting discussion, information exchange and the diffusion of ideas between government and companies focusing on meeting the needs of the conscious citizen, aiming that the Brazilian cities can become more intelligent and connected, and so that in the next 10 years it is possible that they increase the scale of their development, approaching the indexes of the models of the smart cities of the world, to seek inspiration in solutions implanted in those considered as more intelligent (GASPAR; AZEVEDO; TEIXEIRA, 2016).

For the creation of the Connected Smart Cities ranking, teams from Urban Systems and Sator mapped the main international and national publications on smart cities, connected cities, sustainable cities and other related issues in 2014, among them: "Sustainable Cities, Sustainable Cities Program"; "Brazil Transparency Scale, General Comptroller of the Union"; "Brazil Competitiveness Profile, Getúlio Vargas Foundation"; "IESE Cities in Motion, IESE Business School"; "Innovation Cities, Innovation Cities Program"; "Biggest and Best Cities in

Brazil"; "Smart Cities Mapping in the European Union"; "ARCADIS Sustainable Cities Index, Yale Center for Environmental Law & Policy" (CONNECTED SMART CITIES, 2018).

Because of the breadth of information and connectivity between the sectors covered in the Connected Smart Cities ranking, the indicators used were designed and studied to

meet the principle of a smart city being one that grows in a planned way through analysis of the development of 11 sectors, which are: Mobility, Urbanism, Environment, Energy, Technology and Innovation, Economy, Education, Health, Safety, Entrepreneurship and Governance. Table 4 presents each sector and its respective function (CONNECTED SMART CITIES, 2018).

Table.4. Sectors and Indicators of the Connected Smart Cities Ranking

MOBILITY	URBANISM
Proportion of cars per inhabitant Ratio of car per bus Average age of vehicle fleet Other modes of collective transport Bicycle paths Wheelchair ramp No. of weekly flights Road transport	Law on zoning or land use and occupation Law on consortium urban operation Municipal strategic master plan law Issuance of negative debit certificate and permit on the city's website Paved roads Municipal expenditure with urban planning
ENVIRONMENT	ENERGY
Index of urban water service Stopping supply Index of losses in water distribution Urban sewage service index Urban sewage treatment Recovery rate of recyclable materials Rate of coverage of the domestic waste collection service Afforestation Monitoring of risk areas	Average rate Households with existence of electricity from another source other than distribution company Power generation in wind power plants Energy production in UFV (Photovoltaic Solar Generating Center) plants Energy production in biomass plants Street lighting Households with existence of electric energy
TECHNOLOGY AND INOVATION	EDUCATION
Broadband connections with more than 34 Mb Municipalities with fiber optic backhaul 4G Coverage Workers with higher education Accesses in the multimedia communication service Patents CNPQ (National Council for Scientific and Technological Development) Scholarships	Online school enrollment Public university jobs Note ENEM Teachers with higher education IDEB - final years Abandonment rate Average class size per class Municipal Expenditure with Education Average daily class time
HEALTH	SAFETY
Beds by inhabitants Doctors by inhabitants Population coverage of the family health team Municipal health expenditure Child mortality	Homicides Traffic-accidents Municipal Expenditures with Security Police officers, municipal civil guards and transit agents
ENTREPRENEURSHIP	ECONOMY
New technology companies Technological poles Growth of creative economy companies Incubators Micro individual companies - MEI Sebrae	GDP per capita Average income of workers Business growth Growth of formal jobs Independent public sector jobs Employability

	Non-Revenue from Transfers
GOVERNANCE	
Education of the mayor	
FIRJAN Municipal Development Index	
Brazil Transparent Scale	
City Councils	

Source: Connected Smart Cities (2018)

In addition to the Connected Smart Cities ranking, with the best cities in the 70 indicators, thematic rankings are generated for each of the 11 sectors covered. In order to present a regionalization of the results, the best ones are also presented by geographic region: North, Northeast, Midwest, Southeast and South. Also, city rankings by size are presented so that cities can be inspired by actions existing in municipalities of the same size, evidencing that many actions that lead to the best performance of a city are not tied to its economic power. The cut presented is: cities up to 100 thousand inhabitants; cities of 100 to 500 thousand inhabitants and cities of more than 500 thousand inhabitants. The Connected Smart Cities ranking is made up of 100 cities, while the industry rankings show results up to the 50th position (CONNECTED SMART CITIES, 2018).

4.3 Relationship between rankings

Considering the dimensions of the smart cities analyzed by the rankings, it is observed that the European Smart Cities

presents six characteristics, all with the prefix "Smart": Economy, Mobility, Environment, People, Living and Governance. The Connected Smart Cities ranking analyzes 11 characteristics (sectors), which are: Mobility, Urbanism, Environment, Energy, Technology and Innovation, Economy, Education, Health, Safety, Entrepreneurship and Governance. The dimensions of the two rankings are aligned with the major smart cities definitions found in the literature.

When the indicators of the two rankings are analyzed, the number is very close. The European Smart Cities ranking has 74 indicators and the Connected Smart Cities ranking has 71 indicators. Even while analyzing fewer features of an intelligent city (six), the European ranking has three more indicators. Table 5 illustrates the comparative analysis of the European Smart Cities and Connected Smart Cities rankings.

Table 5. Comparative analysis of rankings

Analysis	European Smart Cities	Connected Smart Cities
Ranking Proposal	Transparent classification of a selected group of cities; Elaboration and illustration of characteristics and profiles specific to each city; Encouraging benchmarking among selected cities; Identification of strengths and weaknesses for strategic discussion and policy orientation.	Map the cities with the greatest potential for development in Brazil through indicators that portray intelligence, connection and sustainability.
Dimensions	Economy, People, Governance, Mobility, Environment and Life.	Mobility, Urbanism, Environment, Energy, Technology and Innovation, Economy, Education, Health, Safety, Entrepreneurship and Governance.
Indicators	74	70
Number of cities analyzed	70	More than 500
Release year	2007	2015
Methodology disclosed	Yes	No
Means of Disclosure	Fair and website	Fair and website
Typology	Type 4	Type 2

Source: prepared by the authors.

In the analysis of the convergences, Table 6 presents the comparison between the indicators that present similar data in their compositions. This table lists only the indicators that have a more direct relationship. The analysis showed that there is no correlation between the analyzed indicators of the characteristics of the European ranking and the indicators of the Education, Urbanism and Energy sectors,

analyzed by the national ranking. In the Education sector, the indicators refer to data that makes sense only in the Brazilian context. In the Urbanism and Energy sector there is no correlation of indicators in the European ranking. That is, the Brazilian ranking brings indicators of areas not included in the European ranking.

Table 6. Comparative analysis of indicators

European Smart Cities		Connected Smart Cities	
Characteristic	Factor	Indicators	Sectors
Smart Economy (Competitiveness)	Innovative spirit	New technology companies	Entrepreneurship
		Technological Poles	
		Growth Companies of Creative Economy	
		Incubators	
		Patents	Technology and innovation
		CNPQ scholarship	Entrepreneurship
	Entrepreneurship	Micro Single Companies - MEI	
	Productivity	Business Growth	
		GDP per capita	
		Average Income of Workers	
Smart people (social and human capital)	Flexibility of the labor market	Growth formal jobs	Economy
		Employability	
Smart Governance (Participation)	Level of qualification	Workers with higher education	Technology and innovation
	Participation in decision-making	Local Councils	Governance
	Transparent governance	TBS -Transparent Brazil Scale	
	Public and social services	Municipal Expenditures with Safety	Safety
		Municipal Health Expenditure	Health
		Municipal Expenditure with Education	Education
Smart Mobility (Transport and ICT)	Local Accessibility	Proportion of buses per car	Mobility and Accessibility
		Middle Ages Fleet	
		Proportion of cars per inhabitant	
	(Inter-)national accessibility	Number of weekly flights (connectivity)	
	Sustainable, innovative and safe transport systems	Bicycle paths	
	Availability of ICT infrastructure	Broadband Connections with + 34 mb	Technology and innovation
		Municipalities with Fiber Optic Backhaul	
		Cobertura 4G	
		Multimedia Communication Service Access	
Smart Environment (Natural Resources)	Attractivity of natural conditions	Afforestation	Environment
		Energy Production in UFV Power Plants	

	Sustainable Resource Management	Urban water service	
		Losses in distribution	
		Urban sewage service	
		Stopping supply	
		Urban sewage treatment	
Smart Living (Quality of Life)	Health conditions	Beds by Inhabitants	Health
		Doctors by inhabitants	
	Individual safety	Homicide	Safety

Source: prepared by the authors.

The sectors of a smart city analyzed by the Connected Smart Cities ranking have a breakdown greater than the European ranking for this reason more than one analyzed by the Brazilian ranking sector is included within a feature of smart city considered by the European ranking. Of

particular note is the "Technology and Innovation" sector, which is related to the characteristics "Intelligent Economy" and "Intelligent Mobility". Table 7 presents the relationship between the dimensions of the intelligent city analyzed by each of the rankings.

Table 7. Comparative analysis of the dimensions of an intelligent city

European Smart Cities	Connected Smart Cities
Characteristics	Sector
Smart Economy (Competitiveness)	Economy
	Entrepreneurship
	Technology and Innovation
Smart people (Social and Human capital)	Education
Smart Governance (Participation)	Governance
	Urbanism
Smart Mobility (Transport and ICT)	Mobility and Accessibility
	Technology and Innovation
Smart Environment (Natural Resources)	Environment
	Energy
Smart Living (Quality of Life)	Health
	Safety

Source: prepared by the authors.

V. CITY COMPARISON

Over the last four decades, regions such as the Silicon Valley in the United States, Sophia-Antipolis and the Grenoble and Toulouse complexes in France, and Tsukuba in Japan have emerged that spontaneously or from state planning as constituting spaces of scientific research, technological innovation and industrial development. In the same period, due to state incentives, in the region of Paraíba River Valley, especially in the city of São José dos Campos, structures were created that are characteristic of technological poles. Studies by the Institute of Applied Economic Research (IPEA) compared São José dos Campos to cities such as Seattle, in the United States, and Toulouse, France, in terms of the level of regional and international projection they have due to their productive specialization, coincidentally "aeronautical poles" and to the level of influence they exert on places located beyond the

limits of their geographic domains (SOUZA; COSTA, 2012).

5.1 São José dos Campos

The municipality of São José dos Campos integrates Sub-Region 1 of the Metropolitan Region of the Paraíba Valley and North Coast (MRPVNC). According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the estimated population of the municipality in 2018 is around 713,943 inhabitants. The territorial data show a population density of 649.39 inhab / km² and an area of 1,099,409 km² (IBGE, 2018).

The MRPVNC was created in 2012 and is made up of 39 municipalities, divided into five sub-regions. Extensive, the region concentrates 2.5 million inhabitants, according to IBGE estimates for 2017. The MRPVNC is located between the two most important Metropolitan Regions of the country: São Paulo and Rio de Janeiro. It stands out

nationally for intense and diversified economic activity. Industrial production is highly developed, with the automotive, aeronautical, aerospace and military sectors predominating in the municipalities located along the axis of the Presidente Dutra Highway. Also noteworthy are the port and oil activities in the North Coast and tourism in the

Serra da Mantiqueira, coast and historic cities. The region is also characterized by important environmental heritage of national relevance, such as the Mantiqueira, Bocaina and Mar Sierras, and farms of historical and architectural value (EMPLASA, 2018). Figure 3 shows the MRPVNC.

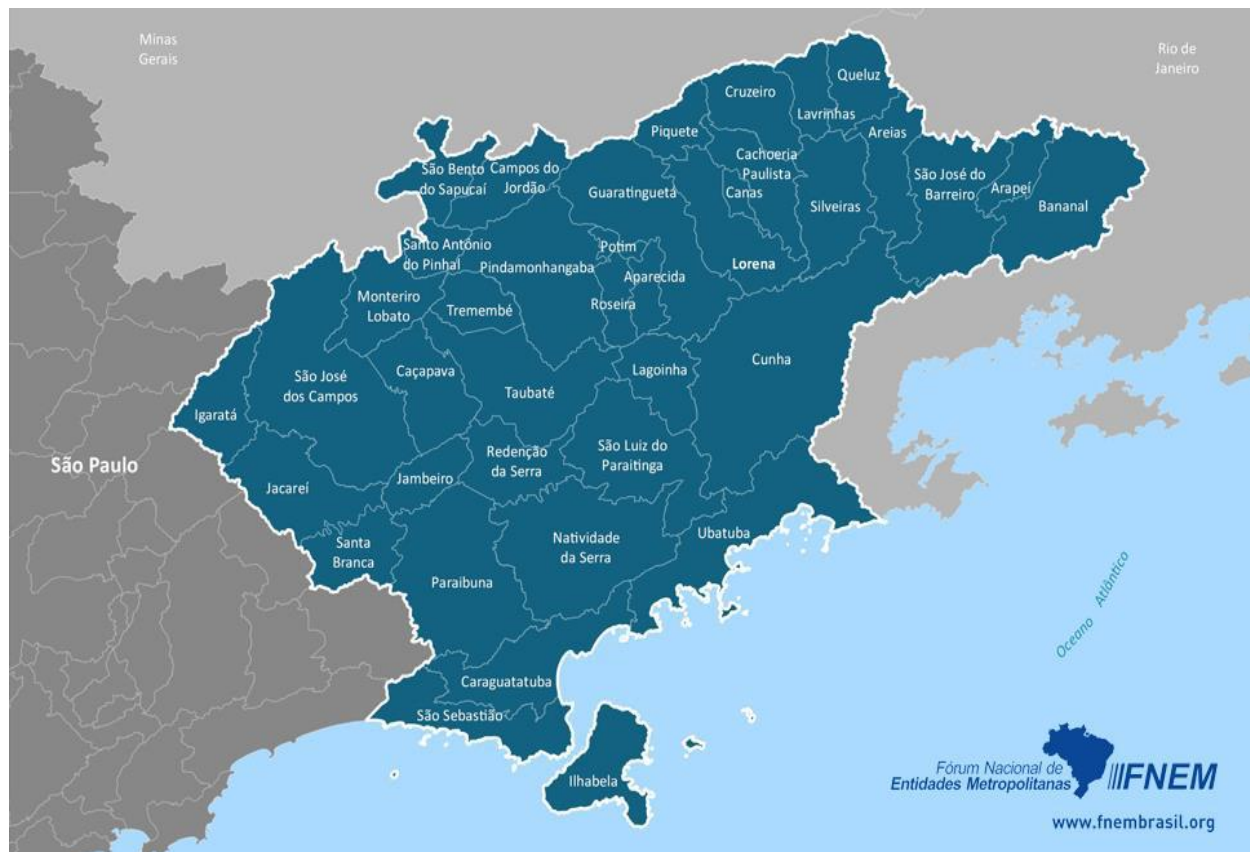


Fig.3: Metropolitan Region of the Paraíba River Valley and North Coast

Source: FNM, 2019

The municipality of São José dos Campos concentrates 5.8% of the exports of the entire State of São Paulo, being the fifth largest exporter in the state and the twelfth largest exporter in the country (MDIC, 2018). Its GDP represents 1.83% of state GDP (SEADE, 2018).

Headquarters of the largest aerospace hub in Latin America, São José dos Campos brings together high technology companies and important research and teaching centers. The city is the only one to have in its Technology Park the three largest aircraft manufacturers in the world: Embraer (Brazilian Aircraft Company), Boeing and Airbus. The main companies are: General Motors (automotive), Petrobras (oil and gas), Ericsson (telecommunications), Johnson & Johnson (pharmaceutical) and Panasonic (electronics) (PREFEITURA, 2018).

Institutions of teaching and research are also present in São José dos Campos, such as the ITA (Technological Institute of Aeronautics), UNIFESP (Federal University of São Paulo), UNESP (Paulista State University), UNIVAP (University of Paraíba Valley) and FATEC (Faculty of Technology of the State of São Paulo) (PREFEITURA, 2018).

The city has the Technological Park of São José dos Campos, which houses three business incubators, four business centers, two Local Productive Arrangements (LPA), four technological development centers, three multi-user laboratories, a business office, six partner universities and three entrepreneurial galleries. Altogether there are more than 300 companies linked to the organization (PARQUE TECNOLÓGICO, 2018).

The Local Productive Arrangement of Information Technology and Communication (LPA TIC Vale) was

created in 2011 and today brings together 67 companies that work in the development of hardware, software and IT services, focusing on retail, smart cities and industry 4.0. The Brazilian Aerospace Cluster, with a Local Productive Arrangement (LPA) format, was formed in 2009 and brings together 94 companies from the aerospace and defense chains. Its anchor company is Embraer. In all, there are 23 thousand jobs and annual turnover of € 5,920,950 (TECNOLOGICAL PARK, 2018).

The city council of the city of São José dos Campos has invested in technology to improve the life of the residents. The concept of 'Smart Cities' is present in the municipality in areas such as health, education, urban planning, public safety, sport and culture. Among the actions are Internet medicine consultation, incentive to entrepreneurship in municipal schools, IOC (Integrated Operations Center), use of LED technology lamps in public roads, electric Municipal Guard vehicles, among others (PREFEITURA, 2018).

The municipality also has an innovation law, law 9563/2017 which establishes a legal framework what it was established the "Incentive Program for Scientific, Technological and Sustainable Innovation of São José dos Campos" aiming at receiving innovative projects for evaluation provided they can improve public works and services for the benefit of the population (PREFEITURA, 2018).

In addition, the municipality has the "São José in the Palm of the Hand", a set of ten free applications for smartphones and tablets in the areas of health, urban mobility, sports, public safety and maintenance of the city, whose objective is to provide transparency and ease to citizens. Figure 4 shows the logos of the mobile apps of "São José in the Palm of the Hand" (PREFEITURA, 2018).



Fig.4: Mobile apps of "São José in the Palm of the Hand"

Source: Prefeitura, 2018.

São José dos Campos is among the Brazilian cities considered to be smart, according to the Connected Smart Cities Ranking. Table 8 shows the evolution of the city in the general ranking composed of one hundred municipalities. It is observed that the city fell from 12th place in 2015 to 34th place in the ranking in 2018. Despite the fall of positions, the city's score remained within an average of 26 points. For comparison purposes, the city of Curitiba (PR), which ranks first in the ranking, obtained 31,782 points. The city of Maceió (AL), ranked in the ranking as the hundredth most intelligent city in the country, obtained 24,083 points.

Table 8. Evolution of São José dos Campos in the Connected Smart Cities ranking.

	2015	2016	2017	2018
Position	12 ^a	24 ^a	37 ^a	34 ^a
Score	25,150	29,094	25,669	26,147

Source: prepared by the authors.

Table 9 shows the evolution of the city in the Connected Smart Cities ranking by sector analyzed. The sectoral ranking analyzes the fifty best cities in the respective sector. It is noticed that the city was never among the fifty best placed in the sectors of Environment, Energy, Health, Safety and Governance. The city presented better performance in the sectors of Urbanism, Technology and Innovation and Entrepreneurship. It is important to note that, in the year 2018, in the Entrepreneurship sector, the municipality was not ranked among the top fifty positions. This is surprising given that the city is nationally recognized as an entrepreneurial one. The city was the tenth place in the ranking "Entrepreneurial Cities Index" prepared by Endeavor Brasil in 2017 (ENDEAVOR, 2018). Already in the period between 2015 to 2017, the city was among the fifty first evaluated. There is a fall on performance in the sectors analyzed, with the exception of the Mobility and Accessibility sector in which it was first classified in 2018.

Table 9. Evolution by sector in the Connected Smart Cities ranking of São José dos Campos.

Sector	2015		2016		2017		2018	
	Position	Score	Position	Score	Position	Score	Position	Score
Mobility and Accessibility	-	-	-	-	-	-	38 ^a	3,125
Urbanism	3 ^a	7,68	8 ^a	7,619	-	-	44 ^a	5,451
Environment	-	-	-	-	-	-	-	-
Energy	-	-	-	-	-	-	-	-
Technology and innovation	-	-	16 ^a	3,585	14 ^a	3,875	19 ^a	3,813
Education	-	-	35 ^a	3,791	38 ^a	4,131	-	-
Health	-	-	-	-	-	-	-	-
Safety	-	-	-	-	-	-	-	-
Entrepreneurship	7 ^a	2,140	14 ^a	2,592	46 ^a	2,390	-	-
Economy	-	-	-	-	29 ^a	5,079	-	-
Governance	-	-	-	-	-	-	-	-

Source: prepared by the authors.

Another fact to be observed is that cities with less than 100 thousand inhabitants, such as Viçosa (MG) (26 th position) and Vinhedo (SP) (32 th position), are considered by the ranking to be more intelligent than São José dos Campos and other cities of greater bearing. According to Giffinger and Gudrun (2010), questions regarding the criteria for city selection as well as the aggregation procedure should be treated from a methodological point of view: to make the classification approach more transparent, the definition of the sample of cities is essential. For the European Smart Cities ranking (2007) the cities must be of medium size, that is, urban population between 100 thousand and 500 thousand. As for the Connected Smart Cities ranking, cities with a minimum of 50 thousand inhabitants are considered in the final list. This allows situations such as that of the two municipalities mentioned to occur.

Giffinger and Gudrun (2010) emphasize that many funders seek clear results, which can be easily communicated in public, and therefore, most classifications aim to find the city better or more attractive. Placing in the final list cities with different sizes may cause misinterpretations because, according to Giffinger et al. (2007), the focus of the public is mainly on the final ranking.

The authors of this study point out, in view of the considerations regarding the observed values, that process of drawing up rankings of cities should be improvement whit the object to reduce random variations and provide more consistency to the results.

It is important to note that the Connected Smart Cities ranking has undergone changes in the list of indicators, increase in the number of cities and methodology for calculating some indicators since the first edition.

But it is not possible to discuss in more depth the causes of this performance, since, as Giffinger et al. (2007) say the general city list is made available for free, but deeper insights and results are often not available, as is the Connected Smart Cities ranking. This finding may be related with the fact that the ranking is type 2 in the classification proposed by Giffinger and Gudrun (2010).

The authors suggest that future studies should be carried out to verify and analyze in more depth the results of the municipality indicators, since with the data provided by the Connected Smart Cities ranking it is not possible to reach a conclusion on the causes of the fall in performance in the general ranking and in the sectors of a city as of São José dos Campos.

5.2 Toulouse

The city of Toulouse is the fourth largest city in France after Paris, Marseille and Lyon, with 471,941 inhabitants (INSEE, 2018). Toulouse Métropole is a public institution of inter-municipal cooperation (EPCI - Établissement Public de Coopération Intercommunale) created in January 2015. In 1992, the first intercommunal entity called the District of Greater Toulouse was created with 13 municipalities. Now it brings together 37 municipalities that join forces in an area of solidarity to develop and lead together a common space planning project. The metropolitan region, as shown in Figure 5, has 746,919 inhabitants (TOULOUSE MÉTROPOLÉ, 2018).



Fig.5: City of Toulouse in the metropolitan area.

Source: <https://www.toulouse-metropole.fr>

According to Lucena and Vicente (2017), the Greater Toulouse is a leading and historic place for the aeronautics and space industries in Europe. The main companies of these two industries and some of their factories are located in Toulouse, for example: Airbus, Airbus Defense and Space, ATR Aircraft, Thales Alenia Space, Safran, among others. The city houses the main schools of engineering and research in this technological field: Sup'Aero, ONERA, Federal University of Toulouse, among others. The city is home to the National Center for Space Studies (CNES). This cluster has three main characteristics: (i) its maturity, since it leads the European aeronautical and space industries, (ii) its centrality, since it is at the center of all European industrial and innovation networks in the technological field; (iii) its diversification in development, as it faces challenges related to environmental constraints and new balances between military and civil market opportunities, in particular in the cross-sectoral domain of embedded systems, leading to the emergence of new industries such as GNSS (Global Navigation Satellite Systems), drones and other related industries.

The city has the Smart City 2015-2020 project, which aims to build tomorrow's smart city with citizens: more fluid, friendly, innovative, dynamic, attractive, responsible and sustainable. The Smart City Master Plan was adopted in December 2015 and has up to 500 million euros of public investment by 2020 to transform Toulouse into "Open Metropolis". The metropolis also has private companies in this project. The leverage effect in terms of private investment is estimated at € 200 million (TOULOUSE MÉTROPOLE, 2018).

A master plan and a strategy based on three principles and five ambitions were defined in 2015:

- Principles:

1. The citizen placed at the center of the proceedings;
2. Shared public data as a basis for Smart City;
3. A public-private co-construction.

- Ambições:

1. A metropolis open to an adaptable, efficient and breathable city.
2. A metropolis open for simpler and more fluid mobility.
3. An international metropolis open and concerned with its roots.
4. A metropolis open to an even more warm and intergenerational city of well-being.
5. A metropolis opened to make Toulouse more beautiful, clean and safe.

Project Results:

- More than 350 associated citizens;
- 80 companies, clusters and groups mobilized;
- 30 companies involved in projects;
- Public investment target of € 500 million by 2020 (excluding large mobility projects);
- 2 international awards of "Smart City" (Smart Mobility City Award - Hong Kong; Access City Award - Brussels);
- 10 startup experiences;
- 15 iconic projects.

5.3 Comparison of indicators of the two cities

Seven European Smart Cities indicators were selected to compare the two cities. The choice of indicators was for convenience and ease of data collection. Chart 10 shows the values of the respective indicators.

Table 10. Comparison of Smart Economy indicators for cities.

	São José dos Campos	Toulouse
Economically active population	217,903 people	316,357 people
GDP per capita (€)	10,169.16	7,083.77
Number of patent applications	50	255
Unemployment rate (%)	13.70	9.40
Number of enrollments in day care	18,056	14,588
Number of private cars registered	300,781	306,847
Cycle paths (meters)	96,180	314,000

Source: prepared by the authors.

For the indicator "economically active population", the São José dos Campos data comes from the IBGE Cities platform for the year 2016 (IBGE, 2018). The Eurostat Toulouse data for the year 2015 (EUROSTAT, 2018).

In the "GDP per capita" indicator, data referring to the year 2015 were used. The São José dos Campos data comes from the Seade Foundation (SEADE, 2018). Toulouse data from Eurostat (EUROSTAT, 2018). The data refer to the metropolitan regions of São José dos Campos and Toulouse. To analyze the result in a holistic way, it is necessary consider the distribution of wealth produced in the region. For this, it may be used the Gini index, an indicator used to measure the degree of concentration of income. The indicator varies from 0 to 1, with zero representing the situation of total equality, that is, all have the same income, and the value 1 means complete income inequality, that is, if a single person owns all the income of the place. Although the city of São José dos Campos presents a GDP per capita higher than that of the city of Toulouse, the value of its Gini index is 0.550 (ATLAS BRASIL, 2019). The Gini index in Toulouse is 0.327 (THE WORLD BANK, 2019). São José dos Campos has a higher income concentration than that of the city of Toulouse. Despite having a smaller income, Toulouse distributes its income better, which should explain the apparent unexpected difference observed.

For the indicator "number of patent applications" there were difficulties in finding values. For the city of São José dos Campos, the average number of patents deposited in the period from 2014 to 2017 was used due to the availability of data only in this period. The São José dos Campos data comes from INPI - National Institute of Industrial Property (INPI, 2018). For the city of Toulouse the average number of patents deposited in the period from 2008 to 2012 was used due to the availability of data only in this period. The Toulouse data comes from Eurostat (EUROSTAT, 2018). Caragliu and Bo (2018) verified in their study that Smart Cities policies really stimulate innovation, which increases the stock of knowledge of a city, one of the main recognized drivers of economic growth. According to the authors, the propensity to innovate is measured by the number of patents registered in: total patent applications, high-tech patent applications, applications for Information and Communication Technology (ICT) and Smart City patent applications. The average number of patents registered in the period for the city of Toulouse is much higher than that of São José dos Campos, which may indicate that the adoption of policies that stimulate innovation and Smart Cities contributes to this result. The city of Toulouse has a specific master plan

for Smart City, with clear goals until the year 2020. The city of São José dos Campos, despite having an innovation law, has not yet a plan dedicated to the Smart City theme. In the "unemployment rate" indicator, there were difficulties in finding values referring to the municipalities. For both cities, the national unemployment rate was considered. The São José dos Campos data comes from IBGE and the data from Toulouse come from Eurostat (IBGE, 2018, EUROSTAT, 2018).

The data of São José dos Campos are from the "Synopsis Statistics of Basic Education" of the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep) for the year 2018 (INEP, 2018). The data for Toulouse refer to the year 2017 and come from Eurostat (EUROSTAT, 2018).

The indicator "number of private cars registered" of São José dos Campos refers to the year 2018 and come from the National Department of Transit - Denatran (DENATRAN, 2018). For Toulouse data, the average for the years 2009 to 2015 was taken from Eurostat data (EUROSTAT, 2018).

The indicator "cycle paths" of the city of São José dos Campos refers to the year 2018 and comes from the Department of Urban Mobility of the municipality (PREFEITURA, 2018). For the data of Toulouse was considered the data of the metropolitan authority with current data (TOULOUSE MÉTROPOLE, 2018). It can be seen that the city of Toulouse has more than three times the number of bicycle lanes implanted than São José dos Campos. This result reflects the focus given in the past to other transport modes in the city of São José dos Campos, a common feature in Brazilian cities. Currently, the city has an Urban Mobility Plan and a program to encourage the use of the bicycle, which includes the extension and connection of the bicycle lane, shared bicycles, conscious use of the modal and legislation. The goal is that by 2020 the city will reach 157,000 meters of the cycle network.

The observations made allow us to conclude that the city of Toulouse has an advantage over São José dos Campos in terms of economically active population, number of patent applications, unemployment rate and bicycle lanes, which may be considered acceptable due to having a city longer established in an important regional industrial center, besides being in an arguably more developed country.

In the other items examined, that is, GDP per capita, number of day care registrations, number of private cars registered, there was no clear differentiation in favor of any of the municipalities.

The example examined suggests that it is possible, to establish a competitive differential between cities, selecting exactly the same qualifying characteristics.

VI CONCLUSION

The concept of "smart city" has become popular in scientific literature. The article provided information that corroborates this increased interest of the researchers on the subject. The population living in the cities has increased in the last decades and has a tendency of growth in the next years. As a result of this increase, new urban challenges have emerged, establishing a new paradigm for city management. To measure these new challenges and to assist municipal governance, various city rankings initiatives are emerging and assisting managers in this regard.

The comparative analysis of the European Smart Cities and Connected Smart Cities rankings made it possible to verify that both have convergences in most of their indicators. For the elaboration of the Brazilian ranking, international rankings already established were consulted, which may explain this convergence.

It can be seen that the European ranking has more academic characteristics and provides a more in-depth analysis of the cities data. In its web page is present a tool of comparison between the cities and a general ranking. The ranking encourages benchmarking between selected cities.

Another characteristic that differentiates the European ranking of the Brazilian one is the number of cities analyzed. While the Brazilian ranking analyzes more than 500 cities, the European ranking establishes more strict criteria of selection, establishing a number of only 70 cities which were analyzed. In the Brazilian ranking, only the 100 best cities in each intelligence sector of the city are listed in the final ranking.

It is noticed that the choice of indicators for both rankings reflects the current situation of each analysed region with regard to its development. While the European ranking has indicators such as "book loans per resident", the Brazilian ranking still establishes as a criterion of intelligence of a city the indicator "teachers with higher education". This portrays the concerns of both rankings with respect to the analysis of education in an intelligent city, but at distinct levels of development. This disparity in the choice of ranking indicators portrays issues of economic and social development in both regions and reinforces the challenge of comparing cities around the world.

In the comparison between the cities of São José dos Campos and Toulouse, it can be concluded that both have similar regional characteristics due to the regional technological development. Both have a structured

network of companies and educational institutions linked to the aerospace chain, motivated in the past by private and governmental initiatives.

Toulouse has a specific master plan for smart cities. This master plan sets goals and criteria within a five-year period for transforming Toulouse into a smart city. The existence of a master plan for Smart City in Toulouse justifies the results obtained by the city and awards in this area. Already, São José dos Campos has only isolated initiatives of Smart City, needing to evolve towards the adoption of public policies aiming at this condition and considering its predominant vocations.

Regarding the performance of each city in the rankings of smart cities, the analysis showed that São José dos Campos moved from the 12th place in 2015 to the 34th place in 2018 in the country ranking.

For the city of Toulouse it was not possible to verify the position of the city in relation to the others in the ranking. The European ranking has not a general structured classification for cities with more than 500 thousand inhabitants. It is noticed through the Toulouse scores that the city performs well in the smart city sectors.

The nature of the city rankings is comparative. As such, the city must go beyond analyzing its own performance and expanding its analysis to include similar cities. For example, São José dos Campos can compare with the best performers, but should also look at cities of comparable size, GDP, geography, maturity and aspirations for global status - a group that could include a wide range of cities. Therefore it is not trivial to perform a comparison.

The present study shows the extent to which it a comparison can be done between two cities considered at regional and global technological poles in the aerospace area. Of course in conducting a detailed analysis of cities within a peer group, city managers can have a sense of where they need to improve and the impact of progress. In addition, they can set strategic goals for attracting investments and talents in their characteristic economic area of the city.

With the present work, the authors expect to have shown it is concluded that the city rankings are necessary tools for managers to elaborate public policies to make a city smarter. However, the visualization of an index is not always enough to observe all the characteristic aspects of intelligent cities, and may not show some revealing points. When the main purpose is to create headlines or attract potential customers, rankings can distort a clear and constructive discourse on how cities can improve. Instead, by refining approaches, improving data collection and analysis, and promoting methodological transparency, organizations that produce city performance literature can

create an indispensable tool for developing more effective urban strategies and promoting knowledge sharing and collaboration between global cities.

Cultural differences are present in the comparative of the rankings, which allows establishing paths of evolution for the Brazilian ranking. The authors suggest further studies in the two cities to understand some results found. In addition, it is suggested as future studies to verify if the existence of structured policies of intelligent cities contribute in specialized supply chains such as the analyzed aerospace chain. The authors conclude that, in view of the observed value considerations, the process of elaborating city rankings should be refined in order to reduce random variations and give more consistency to the results.

REFERENCES

- [1] ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities : Definitions , Dimensions , Performance , and Initiatives. n. February, p. 37–41, 2015.
- [2] Amoêda, R. (2013). Cidades Digitais: Novas Modos de Habitar? Workshop Cidades e regiões Digitais, Impacto na Cidade e nas Pessoas. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- [3] Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2018. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/90 acessado em 24 de fevereiro de 2019.
- [4] BERARDI, Umberto. Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building. *Sustainable Cities and Society*, v. 8, p. 72-78, 2013.
- [5] BERARDI, Umberto. Sustainability assessment of urban communities through rating systems. *Environment, development and sustainability*, v. 15, n. 6, p. 1573-1591, 2013.
- [6] Bosch, P., S. Jongeneel, V. Rovers, H. Neumann, M. Airaksinen, and A. Huovila. 2017 “CITYkeys Indicators for Smart City Projects and Smart Cities.” 305. Accessed January 24, 2017. <http://nws.eurocities.eu/>
- [8] MediaShell/media/CITYkeysD14Indicatorsforsmartcityprojectsandsmartcities.pdf
- [9] Buhrkal, K., Larsen, A. e Ropke, S. (2012). The waste collection vehicle routing problem with time windows in a city logistics context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 39, 241–254, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.105>.
- [10] CARAGLIU, Andrea; BO, Chiara F. del. Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting And Social Change*, [s.l.], p.1-11, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.022>.
- [11] CARLI, Raffaele et al. Measuring and managing the smartness of cities: A framework for classifying performance indicators. In: *Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2013 IEEE International Conference on. IEEE, 2013. p. 1288-1293.
- [12] CHOURABI, Hamed et al. Understanding smart cities: An integrative framework. In: *System Science (HICSS)*, 2012 45th Hawaii International Conference on. IEEE, 2012. p. 2289-2297.
- [13] Connected Smart Cities. (2018). Disponível em: <<http://ranking.connectedsmartcities.com.br/>> Acesso em: 01 de out. de 2018.
- [14] DE HALLEUX, Morgane et al. How “smart” are Latin American cities?. *ECARES Working Papers*, v. 2018, 2018.
- [15] Endeavor. (2018). Disponível em: <<http://info.endeavor.org.br/ice2017>> Acesso em: 01 de out. de 2018.
- [16] SOUZA, Adriane Aparecida Moreira de; COSTA, Wanderley Messias da. Análise de uma Tecnópole Brasileira: O caso do Complexo tecnológico-industrial-aeroespacial de São José dos Campos. *Geografia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, n. 1, 2012.
- [17] DÜHR, Stefanie. Potentials for polycentric development in Europe: The ESPON 1.1. 1 project report. *Planning, Practice & Research*, v. 20, n. 2, p. 235-239, 2005.
- [18] EMPLASA, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA. 2018. Disponível em <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMVPLN> acessado em 06 de março de 2018.
- [19] FNEM, Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas. 2019. Disponível em <http://fnembrasil.org/regiao-metropolitana-do-vale-do-paraiba-e-litoral-norte-sp/> acessado em 23 de fevereiro de 2019.
- [20] Fernandes, R. J. L., & Fernandes, R. J. G. (2006). A cidade digital vs a cidade inteligente: estratégias de desenvolvimento sócio-económico e/ou de marketing territorial.
- [21] GASPAR, Jadhi Vincki ; AZEVEDO, Ingrid Santos Cirio de ; TEIXEIRA, Clarissa Stefani . Analysis ranking Connected Smart Cities. In: *Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación*, 2016, Bogotá. CIKI 2016, 2016.
- [22] GIFFINGER, Rudolf et al. City-ranking of European medium-sized cities. *Cent. Reg. Sci. Vienna UT*, p. 1-12, 2007.
- [23] GIFFINGER, Rudolf; GUDRUN, Haindlmaier. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: Architecture, City and Environment*, v. 4, n. 12, p. 7-26, 2010.
- [24] INPI — Instituto Nacional da Propriedade Industrial, <http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/estatisticas-preliminares-2013-a-partir-de-2013>
- [25] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), <https://cidades.ibge.gov.br>.
- [26] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>.
- [27] Insee - Institut national de la statistique et des études économiques. 2018. Disponível em <https://www.insee.fr/fr/accueil>

- [28] N. Komninos, Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces(London: Spon Press, 2002).
- [29] LAZAROIU, George Cristian; ROSCIA, Mariacristina. Definition methodology for the smart cities model. Energy, v. 47, n. 1, p. 326-332, 2012.
- [30] Lemos, A. (2013). Cidades inteligentes. GVexecutivo, v. 12, n. 2, p. 46-49.
- [31] LEYDESDORFF, Loet; DEAKIN, Mark. The triple-helix model of smart cities: A neo-evolutionary perspective. Journal of urban technology, v. 18, n. 2, p. 53-63, 2011.
- [32] LOMBARDI, Patrizia et al. Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, v. 25, n. 2, p. 137-149, 2012.
- [33] LUCENA PIQUERO, Delio; VICENTE, Jerome. The visible hand of cluster policy makers: An analysis of Aerospace Valley (2006-2015) using a place-based network methodology. 2017.
- [34] MCCARNEY, Patricia. The evolution of global city indicators and ISO37120: The first international standard on city indicators. Statistical Journal of the IAOS, v. 31, n. 1, p. 103-110, 2015.
- [35] MDIC, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. 2018. Disponível em <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis/frame-municipio?municipio=3449904> acessado em 10 de novembro de 2018.
- [36] Parque Tecnológico - São José dos Campos, <http://www.pqtec.org.br>
- [37] Prefeitura Municipal de São José dos Campos, <http://www.sjc.sp.gov.br>
- [38] RBCIH (2016). Brasil 2030: cidades inteligentes e humanas. Disponível em: <http://redebrasileira.org/brasil-2030>.
- [39] Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, <http://www.seade.gov.br>
- [40] Toulouse Métropole - instituição pública de cooperação intermunicipal (EPCI), <https://www.toulouse-metropole.fr>
- [41] United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, <https://population.un.org/wup/>. Accessed in January (2019).
- [42] ZYGIARIS, Sotiris. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. Journal of the Knowledge Economy, v. 4, n. 2, p. 217-231, 2013.
- [43] WWCD (2017). World Council on City Open Data Portal. Disponível em: <http://open.dataforcities.org/>
- [44] THE WORLD BANK (2019). World Development Indicators. Disponível em: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>

ANEXO 4

ARTIGO 4 - USO DO QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) COMBINADO AO MÉTODO WORLD CAFÉ EM UMA APLICAÇÃO DE SMART CITIES



Uso do Quality Function Deployment (QFD) combinado ao método World Café em uma aplicação de Smart Cities

Jair Gustavo de Mello Torres – (UNIP) – jair_gustavo@yahoo.com.br

Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto – (UNIP) – pedroluiz@plocn.com

Resumo: Pela primeira vez em toda a história a maioria da população global vive em cidades. Embora representem apenas 2% da superfície do mundo, as áreas urbanas consomem mais de 70% do total dos recursos mundiais. Como consequência do rápido crescimento demográfico, as cidades estão enfrentando desafios na gestão urbana em diversos aspectos, como, dentre eles a mobilidade urbana. Os gestores das cidades precisam encontrar formas mais inteligentes de gerenciar a crescente complexidade da vida urbana. A Lei Federal nº. 12.587 instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), que estabelece o Plano de Mobilidade Urbana como o instrumento para efetivação dos princípios, diretrizes e objetivos dessa política. Sua elaboração é obrigatória para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes. O objetivo deste artigo é investigar o uso dos dados gerados nas oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana da cidade de São José dos Campos – SP, através do método World Café, como Voz do Cliente (VOC) do método QFD para obtenção das características de qualidade da mobilidade do município. Foi realizado um estudo de caso das quatro oficinas realizadas com pesquisa documental nos relatórios de diagnóstico do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos. Palavras-chave: QFD; World Café; Cidades Inteligentes; Smart Cities; Mobility as a Service.

1. Introdução

Mccarney (2015) relata que, pela primeira vez na história, a maioria da população global vive nas cidades. Segundo a Organização das Nações Unidas, em 2018, estima-se que 55,3% da população mundial vivia em assentamentos urbanos. Até 2030, as áreas urbanas são projetadas para abrigar 60% das pessoas no mundo e uma em cada três pessoas viverá em cidades com pelo menos meio milhão de habitantes. Compreender as principais tendências na urbanização que deverão se desenvolver nos próximos anos é crucial para a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11, para tornar cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2019). Embora representem apenas 2% da superfície do mundo, as áreas urbanas consomem mais de 70% do total dos recursos mundiais (BUHRKAL, 2012). Segundo De Halleux e Estache (2018), a preocupação com a “inteligência” na gestão da cidade é particularmente óbvia na América Latina, porque é uma das regiões mais urbanizadas do mundo. Até 2050, as taxas de urbanização devem chegar a 90% nessa região.

O crescimento populacional é acompanhado por cada vez mais desafios na gestão urbana em diversos aspectos, como: abastecimento de alimentos, abastecimento de água de longa distância, disposição de resíduos, trânsito urbano, desigualdade social, entre outros problemas técnicos que comprometem a viabilidade econômica e ambiental das cidades (CARAGLIU, DEL BO, NIJKAMP, 2011; NEIROTTI ET AL, 2014). À medida que o



planeta se torna mais urbano, as cidades precisam encontrar formas mais inteligentes de gerenciar a crescente complexidade da vida urbana (RIZZO, DESERTI, COBANLI, 2015).

Nesse sentido, com o avanço tecnológico, diversas ideias e iniciativas visando melhorar o funcionamento das cidades passaram a utilizar as tecnologias de informação e comunicação, as TICs. As cidades que adotaram essas iniciativas foram denominadas cidades inteligentes (BATTY ET AL, 2012). São cidades que usam todos os recursos disponíveis, de pessoas a energia, para superar desafios locais e globais, maximizar o bem-estar geral e promover o crescimento sustentável (CARAGLIU ET AL, 2015).

Os avanços também transformaram a participação pública no planejamento e na concepção da cidade, pois os cidadãos têm maior acesso a informações sobre o que está acontecendo em suas comunidades, podendo desempenhar um papel mais ativo na gestão urbana (BATTY ET AL, 2012). As TICs facilitaram o empoderamento dos cidadãos como plataformas para disseminar informações e espaços para oportunidades iguais de participação (ALATHUR, ILAVARASAN, GUPTA, 2011).

A Lei Federal nº. 12.587 instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) em janeiro de 2012. A PNMU está fundamentada em princípios como o desenvolvimento sustentável das cidades, a equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo e o uso do espaço público de circulação. Ela tem como diretrizes importantes: a prioridade dos modos de transporte ativos sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual; a mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos (custos externos ou externalidades) dos deslocamentos urbanos, em especial do tráfego rodoviário; além do incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis menos poluentes. A lei estabelece o Plano de Mobilidade Urbana como o instrumento para efetivação dos princípios, diretrizes e objetivos dessa política. Sua elaboração é obrigatória para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes. Neste cenário se insere o processo de elaboração do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos (PlanMob SJC) (EMBARQ BRASIL, 2015).

O objetivo deste artigo é investigar os resultados do uso de dados gerados nas oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana da cidade de São José dos Campos – SP, através do método World Café, como Voz do Cliente (VOC) do método QFD para obtenção das características de qualidade da mobilidade do município, dentro do conceito de cidades inteligentes.

Este artigo está dividido em cinco seções. A introdução constitui a primeira seção, que fornece uma visão geral sobre a temática do artigo. Na segunda seção é feita uma revisão de literatura sobre Cidades Inteligentes, Desdobramento da Função Qualidade e o método World Café. Na terceira seção, são apresentados procedimentos metodológicos. Na quarta seção, os resultados são apresentados e discutidos. Na quinta seção estão presentes as considerações finais do presente trabalho.



2. Revisão de Literatura

2.1 Cidades Inteligentes

Para Komninos (2002), cidade inteligente é um local que combina o ambiente digital e comunidade reais, possui elevado nível de conhecimento, pertence a uma área geográfica que partilha o conhecimento; depende de uma estrutura de baseada em tecnologia de informação e comunicação (TIC) e otimiza a gestão do conhecimento. Segundo Giffinger (2007), existem seis dimensões numa cidade inteligente: economia, mobilidade, governança, meio ambiente, convívio e pessoas.

Muitos desafios da área urbana colocam uma pressão enorme na cidade e no sistema de transporte (como principal provedor de serviços de transporte e mobilidade). Para resolver este problema, uma solução é mudar a maneira de organizar o sistema que está lidando com a mobilidade na cidade. Esta nova abordagem deve partir do novo conceito de cidade inteligente e ter como objetivos todos aqueles que são provenientes dos objetivos da cidade inteligente. A mobilidade como serviço está mudando a maneira de organizar o sistema de transporte na área urbana (uma visão integrada do transporte urbano é solicitada para atender às novas solicitações de mobilidade) (NEMTANU et al, 2016).

A mobilidade como serviço (*Mobility as a Service – MaaS*) é um serviço centrado no usuário que adota os avanços da tecnologia e das TIC para oferecer várias soluções de mobilidade aos clientes, conceitualizando as viagens de maneira diferente. Neste novo contexto, as pessoas terão uma ampla lista de opções para escolher, com base nos modos de transporte público e privado, múltiplas necessidades e preferências, e um serviço que lhes permita buscar mais atividades dentro do mesmo cronograma (multitarefa) (JITTRAPIROM, 2017).

2.2 Desdobramento da Função Qualidade (QFD)

Costa Neto e Canuto (2010) apresentam o QFD (*Quality Function Deployment*) como um sistema baseado em matrizes de entrada e de saída que permite transformar os desejos dos clientes em requisitos de projeto, processo e produto.

Embora o QFD seja uma metodologia reconhecida para aumentar a satisfação dos clientes nos produtos e serviços com base no entendimento de suas necessidades e para aprimorar o desenho de serviços que atendam ou excedam suas expectativas, Souza e Miguel (2017) ponderam que algumas limitações são apresentadas no método e mostram em seus estudos que o QFD pode ser também combinado com outras metodologias e ferramentas de maneira complementar, de modo a ganhar flexibilidade e assim atender a diferentes situações, não se limitando a um tipo de solução.

Cheng e Melo Filho (2007) salientam que o ponto de partida para realização dos desdobramentos sistemáticos é a Voz do Cliente (necessidades e desejos), pois, se atendida satisfatoriamente, haverá boa possibilidade de sucesso do novo produto. A seleção de técnica auxiliar ao QFD para obter a Voz do Cliente mais apropriada depende da informação desejada e do orçamento disponível. As técnicas qualitativas são as mais apropriadas nesta fase, por permitirem a geração de ideias e o aprofundamento no ponto de vista do usuário do produto.



2.3 World Café

O método World Café é conceituado por Brown e Isaacs (2007) como um processo simples mas poderoso de conversação para promover o diálogo construtivo, o acesso à inteligência coletiva e criar possibilidades inovadoras de ação, particularmente em grupos que sejam maiores do que aqueles para os quais a maioria das abordagens tradicionais de diálogo é projetada para acomodar. É encontrado na literatura também como Café do Conhecimento, Café de Liderança, Café de Estratégias entre outras designações.

Segundo Kempnich e Costanzo (2014), o formato World Café oferece uma via para o processo criativo emergir e dar profundidade às respostas dos participantes, enquanto uma metodologia estruturada para o diálogo e conversação entre os participantes, que inclui uma suposição importante: que os participantes já possuem as experiências e conhecimentos no interior deles.

Brown e Isaacs (2007) salientam que um diálogo do World Café prepara o cenário para formas mais tradicionais de planejamento de ações, que acontecem com frequência durante a mesma sessão, mas num ponto mais avançado do tempo.

A metodologia apresenta sete princípios fundamentais, a saber:

1. estabelecer o contexto;
2. criar um espaço acolhedor;
3. explorar questões significativas;
4. estimular a contribuição de todos;
5. promover a polinização cruzada e conectar diferentes pontos de vista;
6. escutar juntos para descobrir padrões, percepções e questões mais profundas;
7. colher e compartilhar descobertas coletivas;

Kempnich e Costanzo (2014) afirmam que o resultado do World Café inclui um resumo robusto das respostas às perguntas que podem ser categorizado e utilizado para intervenções dentro de planos de ação para iniciativas. Brown e Isaacs (2007) reforçam que um diálogo do World Café prepara o cenário para formas mais tradicionais de planejamento de ações.

Brown e Isaacs (2007) explicam que a dinâmica do World Café ocorre da seguinte maneira: os participantes se distribuem entre mesas, com até cinco membros, e cada mesa elege um Anfitrião. Inicia-se então a primeira rodada. Ao encerrar a rodada, o Anfitrião permanece na mesa e os outros se dirigem a outras mesas. O Anfitrião então sintetiza as ideias discutidas para os novos membros da mesa e dá início à exposição de novas discussões. Na rodada final, os participantes voltam para a mesa de origem. O Anfitrião expõe o que foi discutido nas rodadas anteriores e após um momento de reflexão do grupo, é aberto um espaço de nova discussão. Dessa discussão são anotadas as principais ideias levantadas por todo o grupo.

Lefika e Mearns (2015) verificaram que a metodologia do World Café é muito útil para gerar ideias criativas ou para criar consensos. No entanto, no que diz respeito à resolução de



problemas de natureza técnica, foram menos bem-sucedidos e reforçam que a implementação dos resultados do método World Café pode ser difícil.

3. Metodologia

Nesta seção, serão descritos os procedimentos metodológicos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho.

Quanto à abordagem, a presente pesquisa é qualitativa. Já quanto à natureza, é uma pesquisa aplicada, pois tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Segundo Gil (2002), a pesquisa pode ser classificada quanto aos seus objetivos gerais. Nesse quesito, a atual pesquisa é exploratória. A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é classificada como estudo de caso, que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. A pesquisa também pode ser classificada quanto aos procedimentos técnicos como documental, pois é feita uma análise dos relatórios das oficinas de diagnóstico do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de São José dos Campos – PlanMob SJC (GIL, 2002).

4. Resultados e Discussões

4.1 São José dos Campos

Localizado a uma distância de cerca de 100 km da capital do Estado de São Paulo, São José dos Campos é um município de porte médio, com 702.866 habitantes estimados em 2019 e área total de 1.099,41 km² (SEADE, 2019). Integra a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e do Litoral Norte (Lei Complementar nº 1166/2012). O município liga-se à capital São Paulo pelas rodovias BR 116 (Rodovia Presidente Dutra) e SP 070 (Rodovia Ayrton Senna/ Governador Carvalho Pinto), e é cortado também pela SP 099 (Rodovia dos Tamoios), um dos principais acessos ao Litoral Norte paulista. É cortado também por um tramo ferroviário, variante da antiga Estrada de Ferro Central do Brasil, o qual é atualmente operado para o transporte de cargas, em sistema de concessão pela a empresa MRS Logística (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

4.2 Oficinas de Diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana

No período de 2 a 6 de dezembro de 2014, contemplando a primeira fase da instância participativa do Plano Diretor de Mobilidade Urbana, foram realizadas quatro oficinas abertas à população, tendo como objetivos comunicar aos cidadãos o início da elaboração do plano e levantar suas principais percepções acerca do espaço urbano e sistemas de circulação. A metodologia utilizada nas oficinas foi a do World Café de Brown e Isaacs (2007). As respostas das oficinas são utilizadas nesse trabalho como dados de entrada para aplicação do



QFD (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Para permitir a inclusão de maior diversidade de segmentos da sociedade, a Prefeitura de São José dos Campos enviou convite direcionado a representantes de entidades municipais, de classe, ambientais, representativas da sociedade civil organizada, universidades, fundações e institutos de pesquisa, órgãos de fiscalização e controle, setor de transportes, empresas de grande porte na cidade e cidadãos em geral interessados no tema (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Na primeira parte do evento houve uma palestra informativa, em que foram apresentados os principais resultados do estudo para implementação do plano de mobilidade do município até a data do evento, com um diagnóstico geral da cidade e do sistema de circulação; e uma palestra didática, abordando conceitos de mobilidade urbana, do plano de mobilidade, etc. A realização dos eventos ocorreu em regiões distintas da cidade – sul (uma oficina), central (duas oficinas) e leste (uma oficina) – apresentando a mesma programação nas quatro oportunidades (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Após as exposições informativa e didática, os participantes das oficinas foram convidados para um café, integrante da metodologia adotada para as dinâmicas participativas, o “Café com Prosa”. As dinâmicas participativas ocorreram para obtenção de respostas a duas perguntas:

- 1) **“Quando as pessoas se deslocam pela cidade, indo ao trabalho ou estudo, por exemplo, quais as facilidade e dificuldades que elas encontram?”**, primeiro questionamento lançado a ser debatido em duas rodadas de discussão por mesa, a primeira com duração de 15 (quinze) minutos e a segunda levando 10 (dez) minutos. O objetivo foi chegar a um consenso quanto a três facilidades e três dificuldades mais relevantes levantadas na discussão de cada mesa.
- 2) **“Quais os principais motivos para as pessoas de São José dos Campos escolherem a forma como se deslocam?”** foi a segunda questão trabalhada em uma rodada com duração de 10 (dez) minutos pelos grupos, que consolidaram as respostas em três motivos mais relevantes identificados por mesa.

Ao final das discussões, foi apresentada a todos a colheita dos principais tópicos levantados por cada grupo, frutos de consenso, organizados por grupos temáticos.

Além das discussões nas mesas, foi criado um painel chamado “Estacionamento de Ideias”, em que as pessoas puderam fixar comentários, ideias e sugestões que julgassem relevantes e que não foram abordados na dinâmica. Esse painel ficou disponível nas quatro oficinas, durante todo o evento. Ao final das quatro oficinas essas ideias foram recolhidas, fotografadas e incorporadas ao relatório final (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Após finalização das quatro oficinas, todas as fichas foram fotografadas e sistematizadas. O resultado dessa sistematização foi disponibilizado em relatório que foi colocado à disposição da população em uma página da internet criada especificamente para o processo de construção do Plano de Mobilidade Urbana (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).



4.3 Tratamento de dados e resultados

No presente item é apresentado como os resultados obtidos pela aplicação do World Café são utilizados como dados de entrada para a aplicação do QFD, pois de certa forma representam aquilo que, em circunstâncias mais ligadas a um mercado consumidor, representaria a Voz do Cliente (VOC). O método QFD aplicado foi o modelo proposto por Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001).

Os dados obtidos nas conversações do World Café, disponíveis no relatório das oficinas participativas do Plano de Mobilidade Urbana de São José dos Campos, foram analisados pelos autores, que os agrupou por meio de suas afinidades para, em seguida, nomear cada grupo com um título que representava aquele conjunto. Para o presente trabalho, como ilustração, são apresentados apenas os dados resultantes da primeira pergunta feita nas oficinas do World Café no quesito dificuldades de deslocamento pela cidade. No total foram identificadas vinte e oito necessidades, que comporiam a tabela de qualidades demandadas da matriz da qualidade.

A importância dos itens que compõem a qualidade demandada (IDi) foi obtida pelo número de vezes em que o item foi mencionado durante as dinâmicas do World Café, de modo a estabelecer uma priorização das necessidades apresentadas pelos munícipes. Segundo Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001), os graus de importância atribuídos pelos clientes aos itens da qualidade demandada, devem ser transformados em pesos percentuais. Este procedimento assegura que cada bloco terá o seu peso corretamente atribuído e deve ser calculado dividindo-se o valor das importâncias de cada item pelo total das somatórias das importâncias de todos os itens.

A Tabela 1 mostra o resultado da aplicação do World Café como ferramenta auxiliar ao QFD para obtenção da Voz do Cliente (VOC), a importância dos itens da qualidade demandada (IDi), e o peso relativo de cada importância.

Estão relacionadas na Tabela 1 as 28 dificuldades que, segundo os participantes das oficinas de diagnóstico do Plano de Mobilidade dificultam o deslocamento pela cidade de São José dos Campos. As dificuldades foram obtidas através da aplicação do World Café e da análise de afinidade das respostas à pergunta 1: “Quando as pessoas se deslocam pela cidade, indo ao trabalho ou estudo, por exemplo, quais as facilidade e dificuldades que elas encontram?”.

A importância dos itens da qualidade demandada (IDi) demonstra que a maior dificuldade de deslocamento, na opinião dos participantes é, “Faltam campanhas de educação e conscientização quanto a mobilidade na cidade”, com IDi = 12,78, seguida de “Superlotação nos ônibus nos horários de picos”, com IDi = 9,02, “Congestionamento de veículos em horário de pico”, com IDi = 7,00, “Falta conexão entre as ciclovias existentes”, com IDi = 7,00 e “Pouca quantidade de horários em relação à demanda de passageiros nas linhas disponíveis”, com IDi = 7,00.

Em seguida, foram estabelecidas as características de qualidade através do desdobramento de cada uma das dificuldades mencionadas nas oficinas. As características de qualidade, apresentadas na Tabela 2, são aspectos mensuráveis que avaliam a qualidade do produto ou serviço. A etapa de relacionamento da qualidade demandada com as características



de qualidade complementa o preenchimento da Matriz da Qualidade típica do QFD. A intensidade do relacionamento entre os itens da qualidade demandada e as características de qualidade (DQij), foi feita utilizando a escala de 1 a 9 (1 – fraca; 3 – média; 9 – forte).

TABELA 1 – Cálculo da priorização dos itens da qualidade demandada (IDi).

			Grau de Importância (IDi)	Peso Relativo
Calçadas	Conservação	Calçadas em mal estado de conservação	6,00	4,51
	Acessibilidade	Problemas na acessibilidade para PCDs e Idosos	6,00	4,51
Ciclovias	Infraestrutura	A quantidade de ciclovias é insuficiente	7,00	5,26
		Ausência de bicicletários em pontos estratégicos	7,00	5,26
	Conectividade	Falta conexão entre as ciclovias existentes	9,00	6,77
		Falta conexão entre as ciclovias e outros modais	5,00	3,76
Infratestrutura Viária	Tráfego	Congestionamento de veículos em horário de pico	9,00	6,77
	Estacionamento	Vagas para estacionamento insuficiente	5,00	3,76
	Infraestrutura	Falta infraestrutura à outros modais de transporte	4,00	3,01
		Poucas conexões entre as regiões da cidade	4,00	3,01
		Priorização do pedestre em ruas.	1,00	0,75
		Faixas de rolamento estreitas	3,00	2,26
		Falta de marginais ao longo da Via Dutra	1,00	0,75
Transporte Público	Lotação	Superlotação nos ônibus nos horários de picos	12,0	9,02
	Linhas	Pouca quantidade de horários	9,00	6,77
		Trajetos dos ônibus pouco objetivos	5,00	3,76
	Vale Transporte	Poucas formas de pagamento do vale transporte	3,00	2,26
		Poucos pontos de recarga do Bilhete Único	1,00	0,75
		Preço da passagem muito cara	2,00	1,50
	Qualidade	Qualidade no transporte coletivo	2,00	1,50
	Infraestrutura	Falta de integração de diferentes modais	3,00	2,26
		Poucas faixas exclusivas para ônibus	1,00	0,75
	Ponto de ônibus	Segurança no ponto e no sistema de transporte	1,00	0,75
		Infraestrutura dos pontos de ônibus	1,00	0,75
Educação	Educação para o trânsito	Faltam campanhas de educação e conscientização	17,00	12,7
	Carona Comunitária	Ausência de carona comunitária	1,00	0,75
	Inclusão de Idosos e	Falta conscientização quanto à idosos e PCDs	3,00	2,26
Segurança	Segurança	Falta segurança para o usuário da mobilidade	5,00	3,76
Soma			133,00	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001), se a maioria dos relacionamentos da matriz for fraca, deve-se rever a matriz, pois as características de qualidade não estão traduzindo de forma adequada a qualidade demandada pelos clientes. E, se houver algum item da qualidade demandada que não se relacione com nenhum item das características de qualidade, há que se ter atenção especial, a fim de identificar outras características de qualidade que se relacionem com eles.



Nota-se que o relacionamento da qualidade demandada com as características de qualidade é bom, como é detalhado na Figura 1. A maioria dos relacionamentos da pesquisa possui correlação, sendo 227 correlações fortes, 192 correlações médias e 90 correlações fracas. Entretanto, um ponto a ser observado é o alto número de demandas de qualidade que não possuem correlação com as características da qualidade (303 ocorrências), mas que não deve prejudicar a análise em curso, pois o número de correlações estabelecidas (509 correlações) é maior.

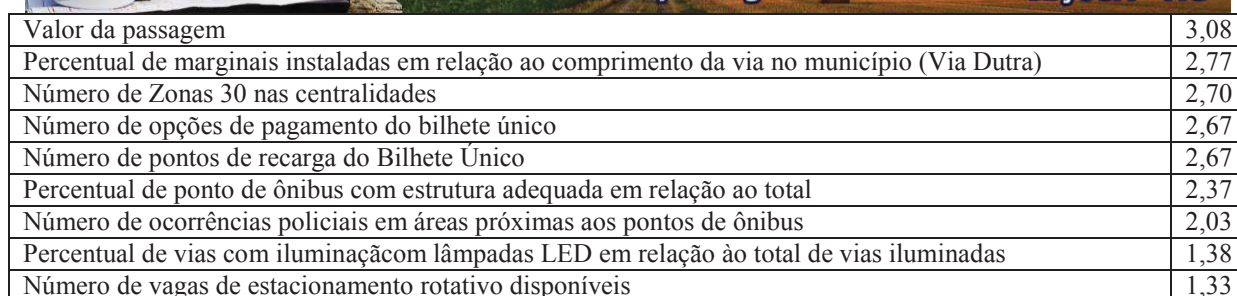
A partir da definição do relacionamento entre os itens de qualidade demandada e as características de qualidade, foi determinada a importância de cada característica de qualidade (IQ_j), considerando, além desses relacionamentos, a importância relativa das qualidades demandadas (ID_i). A importância de cada característica de qualidade (IQ_j) permite identificar quais são as características que, caso desenvolvidas, terão um maior impacto sobre a satisfação dos clientes. A Equação 1 utilizada foi a sugerida por Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001):

$$IQ_j = \sum_{i=1}^n \frac{ID_i \cdot DQ_{ij}}{100} \quad (1)$$

A Tabela 2 detalha as características da qualidade levantadas para o Plano de Mobilidade de São José dos Campos e sua respectiva importância IQ_j . A tabela foi organizada de forma decrescente, ressaltando as características com maior importância.

TABELA 2 – Cálculo da priorização das características da qualidade IQ_j .

Características da Qualidade	IQ_j
Divisão modal de viagens	7,70
Tempo médio de viagem	7,48
Número de pontos de conexões entre modais diferentes	7,46
Percentual de ciclovias ou ciclofaixas conectadas em relação à extensão total da rede cicloviária	6,56
Percentual de ciclovias ou ciclofaixas em relação à extensão total da rede viária	6,54
Taxa de reclamações (total de reclamações/total de passageiros transportados)	6,10
Taxa de acidentes (número de acidentes de trânsito/população)	5,91
Tempo médio de viagem dos usuários (número de passageiros transportados/tempo de viagem de cada linha)	5,52
Percentual de corredores exclusivos de ônibus pelo total de corredores disponíveis	5,34
Relação de total de passageiros transportados por número de linhas disponíveis	5,23
Número de bicicletários disponíveis nas ciclovias	5,15
Percentual de vias exclusivas ou prioritárias em relação à extensão total da rede viária utilizada pelo transporte coletivo	5,11
Número total de ônibus em circulação nos horários de pico	5,06
Quantidade (Km) de vias congestionadas em horário de pico	4,87
Campanha de conscientização da carona comunitária	4,45
Número de ações para educação e conscientização no trânsito no ano	4,17
Percentual de calçadas com acessibilidade (pavimento, sinalização, rampas, etc.) em relação à extensão total de calçadas;	3,76
Vias com largura fora da especificação	3,75
Campanha de conscientização sobre acessibilidade de PCDs e Idosos	3,75
Percentual de vias com calçadas pavimentadas (calçada Segura) em relação à extensão total da rede viária;	3,16



A Tabela 2, que detalha a importância das características da qualidade demandada (IQj), demonstra que a, “Divisão modal de viagens”, com $IQj = 7,70$, seguida de “Tempo médio de viagem”, com $IQj = 7,48$, “Número de pontos de conexões entre modais diferentes”, com $IQj = 7,46$, são as características de qualidade com maior importância. Como Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2001) reforçam, a importância de cada característica de qualidade (IQj) permite identificar quais são as características que, caso desenvolvidas, terão um maior impacto sobre a satisfação dos clientes. Ou seja, caso essas características sejam priorizadas na implementação do Plano de Mobilidade Urbana do município trarão maiores resultados às demandas dos munícipes levantadas nas oficinas de diagnóstico utilizando a metodologia do World Café.

[illegible]

5. Considerações Finais

10



ser difícil. A aplicação do QFD resultou em 29 características de qualidade para avaliar o plano de mobilidade do município. São indicadores mensuráveis e que possuem correlação direta com as necessidades informadas pelos participantes das oficinas..

A análise de correlações do método QFD possibilitou aos autores analisar quais necessidades levantadas pelos municípios nas oficinas tem maior correlação com as características desdobradas. Também possibilitou verificar quais delas possuem correlação fraca ou inexistente. As necessidades “Falta de marginais ao longo da Via Dutra”, “Ausência de carona comunitária”, “Falta conscientização quanto à idosos e PCDs no transporte público”, devem ser analisadas com maior critério pelos gestores, visto que apresentaram os menores índices de correlação.

Com o cálculo da priorização das características de qualidade (IQj), conclui-se que os gestores municipais devem utilizar estratégias de mobilidade que priorizem: “Divisão modal de viagens”, “Tempo médio de viagem” e “Número de pontos de conexões entre modais diferentes”. Serão esses indicadores que, caso desenvolvidos pela gestão municipal, proporcionarão maior satisfação aos usuários da mobilidade municipal.

Considerando os sete princípios do World Café, constatou-se que o mesmo é um método altamente centrado no cliente, que é útil para conduzir uma exploração em profundidade de desafios, compartilhar conhecimentos, estimular pensamento inovador, construir uma comunidade e explorar possibilidades em torno de temas e questões da vida real. Essa conclusão reforça que o método possibilita o empoderamento do cidadão dentro do contexto de Cidades Inteligentes.

Por não ter sido encontrada na literatura aplicação do método World Café integrada ao QFD para aplicações de Cidades Inteligentes, pode-se concluir que o presente estudo mostrou uma inovação. Ademais, o estudo mostra uma grande contribuição dos métodos World Café e QFD ao desenvolvimento das Cidades Inteligentes.

Referências

- ALATHUR, S.; ILAVARASAN, P. V.; GUPTA, M. P.. Citizen empowerment and participation in e-democracy. *Proceedings Of The 5th International Conference On Theory And Practice Of Electronic Governance - Icegov '11*, [s.l.], p.11-19, 2011. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2072069.2072072>.
- BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; OUZOUNIS, G.; e PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, [s.l.], v. 214, n. 1, p.481-518, nov. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>.
- BROWN, J. ; ISAACS, D. *The world café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. São Paulo: Cutrix, 2007. 256 p.
- BUHRKAL, K.; LARSEN, A.; ROPKE, S. The Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows in a City Logistics Context. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, [s.l.], v. 39, p.241-254, 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.105>.
- CARAGLIU, A.; BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. *Journal Of Urban Technology*, [s.l.], v. 18, n. 2, p.65-82, abr. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>.
- CARAGLIU, A.; BO, C.; KOURTIT, K.; NIJKAMP, P. Smart cities. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, v.2, n. 2, p. 113-117, 2015.



CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. R. *QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos*. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2007. 539 p.

COSTA NETO, P. L. O.; CANUTO, S. A. *Administração com Qualidade: Conhecimentos necessários para a gestão moderna*. São Paulo: Blucher, 2010. 356 p.

DE HALLEUX, M.; ESTACHE, A. How “smart” are Latin American cities?. *ECARES Working Papers*, v. 2018, 2018.

EMBARQ BRASIL. *Sete Passos: Como construir um Plano de Mobilidade Urbana*. Porto Alegre, 2015.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; MEIJERS, E. *City-ranking of European medium-sized cities*. Cent. Reg. Sci. Vienna UT, p. 1-12, 2007.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D.T. *Métodos de pesquisa*. Plageder, 2009.

JITTRAPIROM, P.; CAIAT, V.; FENERI, A. M.; EBRAHIM, S.; GONZÁLEZ, M. J. A.; NARAYAN, J. Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. *Urban Planning*, [s.l.], v. 2, n. 2, p.13-25, 29 jun. 2017. Cogitatio. <http://dx.doi.org/10.17645/up.v2i2.931>.

KEMPNIH, J.; COSTANZO, C. World Café for Leadership Development. *Nurse Leader*, [s.l.], v. 12, n. 6, p.98-101, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mnl.2014.05.016>.

KOMNINOS, N., *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London: Spon Press, 2002.

LEFIKA, P. T.; MEARNS, M. A. Adding knowledge cafés to the repertoire of knowledge sharing techniques. *International Journal Of Information Management*, [s.l.], v. 35, n. 1, p.26-32, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.09.005>.

MCCARNEY, P. The evolution of global city indicators and ISO37120: The first international standard on city indicators. *Statistical Journal of the IAOS*, v. 31, n. 1, p. 103-110, 2015.

NEIROTTI, P., DE MARCO, A., CAGLIANO, A. C., MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, [s.l.], v. 38, p.25-36, jun. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>.

NEMTANU, F.; SCHLINGENSIEPEN, J.; BURETEA, D. IORDACHE, V. Mobility as a service in smart cities. Proceedings Of the 9th International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development, p.425-435, 2016. Comunicare.ro.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços. Porto Alegre/RS: FEENG/PPGEP/EE/UFRGS, 2001.

RIZZO, F.; DESERTI, A.; COBANLI, O. Design and Social Innovation for the Development of Human Smart Cities. In Proceedings of Nordes, No 6, Design Ecologies, 2015.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. *Relatório da mobilidade urbana: Diagnóstico e prognóstico*. 2015. Disponível em: <http://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/528054/anexoi_planoestrategico.pdf>. Acesso em: 01/07/2019.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados homepage. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 01/07/2019.

SOUZA, V. H. A.; MIGUEL, P. A. Cauchick. Aplicação do desdobramento da função qualidade em serviços: uma análise da literatura. *Revista Produção Online*, [s.l.], v. 17, n. 1, p.268-294, 15 mar. 2017. Associacao Brasileira de Engenharia de Producao - ABEPRO. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v17i1.2519>.

ONU. United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs. Disponível em: <<https://population.un.org/wup/>>. Acesso em: 01/07/2019.

ANEXO 5

ARTIGO 5 - USING QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) COMBINED WITH THE WORLD CAFÉ METHOD IN A SMART CITIES APPLICATION



ILS 2020

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION
SYSTEMS, LOGISTICS & SUPPLY CHAIN
Austin, Texas April 22-24, 2020

Using Quality Function Deployment (QFD) Combined with the World Café Method in a Smart Cities Application

Jair Gustavo de Mello Torres^{1,2}, Neusa Maria de Andrade¹, Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto¹

¹ Paulista University (UNIP), São Paulo, Brazil

² SENAC, Professor, São José dos Campos, Brazil

{jair_gustavo@yahoo.com.br, neusa@agenciaweb.com.br, pedroluiz@plocn.com}

Abstract. Smart mobility is one of the dimensions of Smart City implementation and affects other dimensions of the city, such as aspects of citizens' quality of life. The purpose of this paper is to investigate the use of data generated in the diagnostic workshops of the new public transport model of the city of São José dos Campos - SP, through the World Café method, as QFD Voice of the Customer (VOC) to obtain the characteristics quality of the municipality's mobility. We conducted a case study of the eight diagnostic workshops held for the new public transport model.

Keywords: QFD; World Café; Smart Cities; Mobility as a Service.

1. Introduction

According to the United Nations, in 2018, it is estimated that 55.3% of the world's population lived in urban settlements. By 2030, urban areas are designed to house 60% of the world's people and one in three people will live in cities with at least half a million inhabitants. Understanding the key urbanization trends that are expected to develop in the coming years is crucial for the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development, including the Sustainable Development Goal 11, to make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable [1]. Although they represent only 2% of the world's surface area, urban areas consume more than 70% of the world's total resources [2]. Concern about "intelligence" in city management is particularly obvious in Latin America because it is one of the most urbanized regions in the world. By 2050, urbanization rates are expected to reach 90% in this region [3]. Smart Cities are defined by applying smart methods to build livable and sustainable cities [4]. In this context, smart urban mobility is a major topic because it integrates social capital, traditional transport, and modern information and communication technology (ICT) infrastructure to provide sustainable economic development and high quality of life [5]. The concept of smart mobility is based on reducing the inefficient use of private vehicles and increasing environmentally sustainable transport [6]. Advances have also transformed public participation in city planning and design, as citizens have greater access to information about what is happening in their communities and can play a more active role in urban management [7].

Federal Law no. 12,587 instituted the National Urban Mobility Policy (PNMU) in January 2012. The PNMU is based on principles such as the sustainable development of cities, equity in citizens' access to public transportation and the use of public circulation space. The law states that social participation is indispensable throughout the process. In this scenario the process of elaboration of the new urban mobility model of São José dos Campos [8].

The aim of this paper is to investigate the results of the use of data generated in the diagnostic workshops of the new public transport model of the city of São José dos Campos - SP, through the World Café method, as Voice of the Customer (VOC) of the QFD method for obtaining the quality characteristics of the municipality's mobility, within the concept of Smart Cities.

Thus, while this work has social implications, demonstrating the feasibility of using the QFD method to improve the quality of public services, it also contributes to a better understanding of the particularities of employing the method in a new context: Smart Cities. Therefore, this study suggests the use of citizen-centered procedures, such as World Café and Quality Function Deployment (QFD) methods, in municipal management processes and Smart Cities projects, in search of innovation in existing management processes in the municipal governments, integrating and interacting the intellectual capital, local culture and existing new technologies, as well as those that will come into existence, providing the full development of a Smart City. The use of the QFD method is a means of ensuring that citizens' needs expressed in diagnostic workshops will be considered in the new mobility model of the municipality.

This paper is divided into six sections. The introduction is the first section, which provides an overview of the article's theme. The second section reviews the literature on Smart Cities, Quality Function Deployment and the World Café method. The third section presents the methodological procedures. In the fourth section, the results are presented and discussed. The fifth section presents the final considerations of this paper. Finally, in the sixth section are the thanks.

2. Background

2.1. Smart Cities

The Smart City is a place that combines the real digital environment and community, has a high level of knowledge, belongs to a geographical area that shares knowledge; it relies on an information and communication technology (ICT) -based framework and optimizes knowledge management [9]. There are six dimensions in a smart city: economy, mobility, governance, environment, socializing and people [10]. Many challenges in the urban area put enormous pressure on the city and the transportation system. The urban logistics, in the context of a Smart City, is a very complex issue not only for its effects in the structure of the city but also as a main factor for the development of businesses in city area. To solve this problem, one solution is to change the way you organize a system that is dealing with mobility in the city. This new approach should start from the new Smart City concept and target all those coming from the Smart City goals. Mobility as a service is changing the way urban transportation is organized [11].

Mobility as a Service (MaaS) is a user-centric service that embraces advances in technology and ICT to offer customers multiple mobility solutions, conceptualizing travel differently. In this new context, people will have a wide list of options to choose from, based on public and private modes of transport, multiple needs and preferences, and a service that allows them to pursue more activities on the same schedule (multitasking) [12]. For a society that enjoys efficient urban mobility, it is necessary to create conditions that make it possible to move around, be it cars, people or cargo. In other words, urban mobility planning has an impact on urban cargo logistics and vice versa.

2.2. Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) is an input and output matrix-based system that enables you to transform customer desires into the design, process, and product requirements [13].

Although QFD is a recognized methodology for increasing customer satisfaction, the method has some limitations, such as difficulties in identifying needs, as “Voice of the Customer” may contain different ambiguities and meanings and not all have the same meaning, same perception of linguistic description. QFD can be combined with other methodologies and tools in a complementary way to gain flexibility [14].

The starting point for carrying out systematic deployments is the Voice of the Customer (needs and wants). Selecting QFD's assistive technique to obtain the most appropriate Voice of the Customer depends on the desired information and available budget. Qualitative techniques are most appropriate at this stage because they allow the generation of ideas and deepening from the product user [15].

2.3. World Café

The World Café method is conceptualized as a simple but powerful process of conversation to promote constructive dialogue, access to collective intelligence and create innovative possibilities for action, particularly in groups that are larger than those for which most traditional approaches to dialog is designed to accommodate [16].

The World Café format offers a way for the creative process to emerge and deepen participants' responses, while a structured methodology for participant dialogue and conversation, which includes one important assumption: that participants already have the experiences and knowledge [17].

The methodology has seven fundamental principles, namely:

1. Set the context;
2. Create a welcoming space;
3. Explore significant issues;
4. Stimulate the contribution of all;
5. Promote cross-pollination and connect different points of view;
6. Listen together to discover deeper patterns, perceptions, and issues;
7. Collect and share collective discoveries.

The World Café methodology is very useful for generating creative ideas or for building consensus. However, concerning solving problems of a technical nature, they have been less successful and stress that implementing the World Café method results can be difficult [18].

3. Methodology

In this section, we will describe the methodological procedures that guided the development of this work. As for the approach, the present research is qualitative. As for nature, it is applied research, since it aims to generate knowledge for practical application, directed to the solution of specific problems [19].

The research can be classified according to its general objectives. In this regard, current research is exploratory. Exploratory research aims to provide greater familiarity with the problem in order to make it more explicit or to make hypotheses [20].

As for the technical procedures used, the research is classified as a case study, which consists of a deep and exhaustive study of one or a few objects, to allow their broad and detailed knowledge. The research can also be classified as technical procedures as a documentary because it is analyzed the reports of the diagnostic workshops to elaborate on the new model of public transportation of São José dos Campos.

It is presented in Figure 1 as the World Café method is used in a combined way to QFD method.

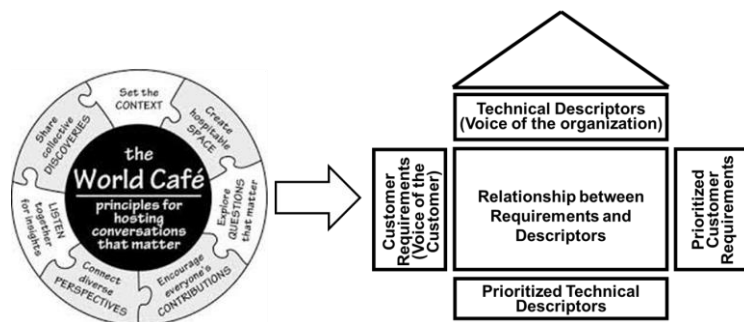


Figure 1: World Café as Voice of the Customer in Quality Matrix. Source: Prepared by the authors.

4. Results and Discussions

4.1. São José dos Campos

Located in Brazil, at a distance of about 100 km from the state capital of São Paulo, São José dos Campos is a medium-sized municipality with an estimated 702,866 inhabitants in 2019 and a total area of 1,099.41

km2 [20]. It is part of the metropolitan region of Vale do Paraíba and the North Coast. The municipality connects to the capital São Paulo by the highways BR 116 (Rodovia Presidente Dutra) and SP 070 (Ayrton Senna Highway / Governador Carvalho Pinto) and is also cut by SP 099 (Rodovia dos Tamoios), one of the main accesses to the North coast of São Paulo. It is also cut by a rail section, a variant of the former Central Railway of Brazil, which is currently operated for the transportation of cargo, under the concession system by the company MRS Logística [21].

4.2. Diagnostic Workshops of the New Public Transport Model

From May 3 to June 1, 2019, eight workshops were held open to the population, to listen to the population about how technological changes and the advent of transport by applications influence urban mobility and public transport systems and include it in the collective construction of the city's new public transport model. The methodology used in the workshops was the World Café [16]. Workshop responses are used in this paper as input data for the QFD application [21].

To allow the inclusion of greater diversity of segments of society, the São José dos Campos City Hall sent an invitation addressed to representatives of municipal, class, environmental, representative of organized civil society, universities, foundations and research institutes, supervisory and control bodies, transportation sector, large companies in the city and citizens in general interested in the subject, as well as a large publicity campaign in the municipal media [21].

In the first part of the event, there was a lecture by invited speakers with a presentation about the new concepts involving urban mobility, especially public transport, as well as the new technologies and operating models that are available. After the first lecture, the technicians from the Secretariat of Urban Mobility - SEMOB presented the data related to the city's Urban Mobility system, with emphasis on public transportation. The events took place in different regions of the city - south (two workshops), central (one workshop), east (one workshop), southeast (one workshop), north (two workshops) and west (one workshop) - presenting the same schedule on all four opportunities [21].

After the informative and didactic exhibitions, the workshop participants were invited to a café, part of the methodology adopted for the participatory dynamics, the "Café com Prosa". Participatory dynamics occurred to obtain answers to two questions:

- 1) **"What are the facilities and difficulties encountered by those using the public transport system operating in the city?"**, The first question launched to be debated in two rounds of 10 (ten) minutes per table. The objective was to reach a consensus on three facilities and three most relevant difficulties raised in the discussion of each table.
- 2) **"What would make public transport more attractive? What are the main features that the new transport system should have?"**, was the second question worked out in two 10 (ten) minute discussion rounds by the groups, which consolidated the answers in features for the new system identified by a table.

At the end of the discussions, everyone was presented with the collection of the main topics raised by each group, consensus fruits, organized by thematic groups.

In addition to the table discussions, a panel called the "Parking Lot of Ideas" was created, in which people were able to post comments, ideas, and suggestions that they considered relevant and that were not addressed in the dynamic. This panel was available at all four workshops throughout the event. At the end of the four workshops, these ideas were collected, photographed and incorporated into the final report [21].

After completion of the eight workshops, all the files were photographed and systematized. The result of this systematization was made available in a report that was made available to the population on a website created specifically for the process of building the new public transport model of the municipality [21].

4.3. Data processing and results

In this section, we present how the results obtained by the World Café application are used as input data for the QFD application, as in a way they represent what, in circumstances more linked to a consumer market, would represent the Voice of the Customer (VOC) [22].

The data obtained from the World Café conversations, available in the report of the participatory workshops of the new São José dos Campos public transport model, were analyzed by the authors, who grouped them by their affinities and then named each group with a title that represented that set. For the

present work, as an illustration, we present only the data resulting from the first question asked at the World Café workshops regarding the difficulties in using the public transportation system operating in the city. In total, twenty-three needs were identified, which would compose the table of demanded qualities of the quality matrix.

The importance of the items that make up the quality demanded (IDi) was obtained by the number of times the item was mentioned during the dynamics of the World Café, in order to establish a prioritization of the needs presented by the citizens. The degrees of importance attributed by customers to the quality demanded items should be transformed into percentage weights. This procedure ensures that each block will have its weight correctly assigned and must be calculated by dividing the value of the amounts of each item by the sum of the amounts of all items [22].

Table 1 shows the result of applying the World Café as a tool to assist QFD to obtain Customer Voice (VOC), the importance of quality demanded items (IDi), and the relative weight of each importance.

Table 1 lists the 23 difficulties that, according to participants in the participatory workshops of the new public transport model, make it difficult to use the public transit system operating in São José dos Campos. The difficulties were obtained by applying the World Café and affinity analysis of the answers to question 1: “What are the facilities and difficulties encountered by those using the public transit system operating in the city?”

TABLE 1 - Calculation of the prioritization of demanded quality items (IDi).

			Degree of Importance (IDi)	Relative Weight
Public transportation	Bus capacity	Bus overcrowding at peak times	33	16,26
	Bus lines	Travel time	9	4,43
		Few bus lines compared to passenger demand	25	12,32
		Routes	11	5,42
		Alternative transport	13	6,40
		Shared transport expansion	1	0,49
	Transportation vouchers	Ticket value	16	7,88
		Few single tickets reload points	5	2,46
		Payment options	2	0,99
		Alternative single ticket	7	3,45
		School pass restrictions	2	0,99
	Quality	Punctuality	2	0,99
		Supervision and audit in companies	7	3,45
		Bus corridor surveillance	1	0,49
		Transportation quality (employee training)	4	1,97
	Infrastructure	Lack of integration of different modes	23	11,33
		Bus lanes	5	2,46
		Accessibility	9	4,43
		App	7	3,45
		Street maintenance	6	2,96
		Bike paths linking downtown neighborhood	1	0,49
		Bus comfort	4	1,97
	Bus stop	Bus Stop Infrastructure	10	4,93
Total			203	

The importance of the demanded quality items (IDi) demonstrates that the greatest difficulty of travel, in the opinion of the participants, is “There are a lack of education and awareness campaigns regarding

mobility in the city”, with IDi = 12.78, followed by “Overcrowding in the buses at peak times ”, with IDi = 9.02, “ Peak hour vehicle congestion ”, with IDi = 7.00, “ Missing connection between existing bike paths ”, with IDi = 7.00 and “ Little amount in terms of passenger demand on available lines ”, with IDi = 7.00.

Then, the quality characteristics were established through the unfolding of each of the difficulties mentioned in the workshops. The quality characteristics, presented in Table 2, are measurable aspects that evaluate the quality of the product or service. The quality relationship stage demanded with the quality characteristics complements the completion of the typical QFD Quality Matrix. The intensity of the relationship between the demanded quality items and the quality characteristics (DQij) was made using the scale from 1 to 9 (1 - weak; 3 - average; 9 - strong).

If most matrix relationships are weak, then the matrix should be reviewed, as the quality characteristics are not adequately translating to the quality demanded by customers. And if there are any items of quality demanded that do not relate to any item of quality characteristics, special attention should be given to identifying other quality characteristics that relate to them [22].

Note that the relationship between quality demanded and quality characteristics are good, as detailed in Figure 2. Most research relationships are correlated, with 134 strong correlations, 53 medium correlations, and 10 weak correlations.

From the definition of the relationship between the demanded quality items and the quality characteristics, the importance of each quality characteristic (IQj) was determined, considering, in addition to these relationships, the relative importance of the demanded qualities (IDi). The importance of each quality characteristic (IQj) allows us to identify which characteristics if developed, will have the greatest impact on customer satisfaction. Equation 1 was used to calculate (IQj):

$$IQj = \sum_{i=1}^n \frac{IDi \cdot DQij}{100} \quad (1)$$

Table 2 details the quality characteristics raised for the São José dos Campos Mobility Plan and their respective IQj importance. The table was organized in decreasing order, highlighting the most important characteristics.

TABLE 2 - Calculation of the prioritization of quality characteristics IQj.

Quality Characteristics	IQj
Complaints Rate (Total Complaints / Total Passengers Transported)	18,21
Average travel time of users (number of passengers carried / travel time of each line)	17,79
The ratio of total passengers carried by some lines available	17,27
Number of connection points between different modes	17,13
Percentage of exclusive bus lanes by total lanes available	15,21
Ticket Value	14,60
Total number of buses running at peak times	11,47
Number of payment options	10,56
Number of transport voucher recharge points	8,90

Table 2, which details the importance of the characteristics of the quality demanded (IQj), shows that the “Complaints Rate (Total Complaints / Total Passengers Transported)”, with IQj = 18.21, followed by “Average travel time of users (number of passengers carried / travel time of each line) ”, with IQj = 17.79, “ Ratio of total passengers carried by number of lines available”, with IQj = 17.27, are the most important quality characteristics.

The importance of each quality characteristic (IQj) allows us to identify which characteristics if developed, will have the greatest impact on customer satisfaction. That is if these characteristics are prioritized in the implementation of the new model of public transportation of the municipality will bring greater results to the demands of residents raised in the diagnostic workshops using the methodology of World Café.

Figure 2 shows the QFD Quality Matrix for the case in question.

			Total number of buses running at peak times	Ratio of total passengers carried by number of lines available	Average travel time of users (number of passengers carried / travel time of each line)	Number of payment options	Number of transport voucher recharge points	Ticket Value	Complaints Rate (Total Complaints / Total Passengers Transported)	Number of connection points between different modes	Percentage of exclusive bus lanes by total lanes available	Degree of Importance (IDi)	Relative Weight
Public transportation	Bus capacity	Bus overcrowding at peak times	9	9	9	1	3	9	9	9	9	33	16,26
	Bus lines	Travel time	9	9	9	3	3	9	9	9	9	9	4,43
		Few bus lines compared to passenger demand	9	9	9	3	3	9	9	9	9	25	12,32
		Routes	9	9	9	3	1	9	9	9	9	11	5,42
		Alternative transport	9	9	9	3	3	9	9	3	3	13	6,40
		Shared transport expansion	3	9	9	3	1	9	3	9	3	1	0,49
	Transportation vouchers	Ticket value	3	9	9	9	9	9	9	9	9	16	7,88
		Few single ticket reload points		9	3	9	9	3	9	9	3	5	2,46
		Payment options	1	9	9	9	9	9	9	9	9	2	0,99
		Alternative single ticket	1	9	9	9	9	9	9	9	3	7	3,45
		School pass restrictions		1				3	9	3	1	2	0,99
	Quality	Punctuality	9	9	9	9	3	3	9	9	9	2	0,99
		Supervision and audit in companies		3	9	9	9	9	9	9	3	7	3,45
		Bus corridor surveillance	1	9	9			3	9	9	3	1	0,49
		Transportation quality (employee training)	3	9	9	9	3	3	9	9	3	4	1,97
	Infrastructure	Lack of integration of different modes	3	9	9	9	3	3	9	9	9	23	11,33
		Bus lanes	3	9	9	9	3	3	9	9	9	5	2,46
		Accessibility	9	9	9	9	3	3	9	9	9	9	4,43
		App		3	9	9	9	9	9	9	1	7	3,45
		Street maintenance	1	9	9	3	3	3	9	9	9	6	2,96
		Bike paths linking downtown neighborhood		9	9	3	3	3	9	9	3	1	0,49
	Bus stop	Bus comfort	9	9	9	3	3	3	9	9	9	4	1,97
		Bus Stop Infrastructure	3	9	9	3	9	9	9	9	9	10	4,93
												Total	203
			IQj	11,47	17,27	17,79	10,6	8,9	14,6	18,21	17,13	15,21	

Figure 2: Quality Matrix. Source: Prepared by the authors.

5. Conclusion

From the results obtained, it can be concluded that the combined use of the World Café and QFD methods proved to be effective for generating and prioritizing project client needs. It is clear that the QFD allows the solution of a limitation of the World Café method, which is the implementation of the results found. The World Café method, on the other hand, assists QFD in the difficulty of identifying needs, since the "Voice of the Client" may contain different ambiguities and meanings and not everyone has the same perception of linguistic description.

The application of QFD resulted in the prioritization of the 23 quality demands generated in the diagnostic workshops and 9 quality characteristics to evaluate the current public transport model of the municipality. These are measurable indicators that have a direct correlation with the needs reported by workshop participants.

The correlation analysis of the QFD method allowed the authors to analyze which needs raising by the residents in the workshops have the highest correlation with the unfolded characteristics. It also made it possible to verify which ones have a weak or nonexistent correlation. The need " School pass restrictions" should be analyzed with greater criteria by managers, as it presented the lowest correlation indexes.

By calculating the prioritization of quality characteristics (IQj), it is concluded that municipal managers should use mobility strategies that prioritize: "Complaint rate", "Average travel time of users" and "Ratio of total passengers carried by a number of lines available". It will be these indicators that, if developed by the municipal management, will provide greater satisfaction to users of municipal mobility.

The use of World Café combined with the QFD method, which seeks to listen to customer needs, enhances the view that Mobility as a Service - MaaS provides mobility solutions that reflect user needs. This conclusion reinforces that the method enables the citizen to be nailed within the context of Smart Cities.

As it was not found in the literature application of the World Café method integrated with QFD in a Mobility as a Service - MaaS context for Smart City applications, it can be concluded that the present study showed an innovation. Besides, the study shows a major contribution of World Café and QFD

methods to the development of Smart Cities, as well as contributing to the strategic planning of the new mobility model of São José dos Campos-SP.

6. Acknowledgment

The authors would like to thank the Secretariat of Urban Mobility of São José dos Campos – SEMOB, São José dos Campos City Council for Urban Mobility – COMOB and SENAC São José dos Campos.

7. References

1. ONU. United Nations - Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, <https://population.un.org/wup/>, Accessed in October (2019)
2. Buhrkal, K.; Larsen, A.; Ropke, S.: The Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows in a City Logistics Context. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*. 39, 241-254. (2012)
3. De Halleux, M.; Estache, A.: How “smart” are Latin American cities?. ECARES Working Papers, 2018 (2018)
4. Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., Scholl, H. J.: Understanding Smart City Initiatives: An Integrative and Comprehensive Theoretical Framework. In: *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289-2297.
5. Cerutti, P. S., Martins, R. D., Macke, J., & Sarate, J. A. R.: “Green, but not as green as that”: An analysis of a Brazilian bike-sharing system. *Journal of Cleaner Production*. 217, 185-193. (2019).
6. Zhang, L., Zhang, J., Duan, Z., Bryde, D.: Sustainable bike-sharing systems: Characteristics and commonalities across cases in urban China. *Journal of Cleaner Production*. 97, 124–133. (2015)
7. Batty, M.; Axhausen, K. W.; Giannotti, F.; Pozdnoukhov, A.; Bazzani, A.; Wachowicz, M.; Ouzounis, G.; e Portugali, Y.: Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*. 214, 481-518. (2012)
8. Embarq Brasil: Sete Passos: Como construir um Plano de Mobilidade Urbana. Porto Alegre (2015)
9. Komninos, N., *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London, Routledge, (2013)
10. Giffinger, R.; Fertner, C.; Kramar, H.; Meijers, E.: City-ranking of European medium-sized cities. *Cent. Reg. Sci. Vienna UT*. 1-12 (2007)
11. Nemtanu, F.; Schlingensiepen, J.; Buretea, D. Iordache, V.: Mobility as a service in smart cities. In: 9th International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development, p.425-435, Comunicare.ro (2016)
12. Jittrapirom, P.; Caiat, V.; Feneri, A. M.; Ebrahim, S.; González, M. J. A.; Narayan, J.: Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. *Urban Planning*. 2, 13-25. (2017)
13. Costa Neto, P. L. O.; Canuto, S. A. *Administração com Qualidade: Conhecimentos necessários para a gestão moderna*. Blucher, São Paulo (2010)
14. Souza, V. H. A.; Miguel, P. A. Cauchick.: Aplicação do desdobramento da função qualidade em serviços: uma análise da literatura. *Revista Produção Online*. 17, 268-294 (2017)
15. Cheng, L. C.; Melo filho, L. R.: QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Blucher, São Paulo (2007)
16. Brown, J. ; Isaacs, D.: *The World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. Cutrix, São Paulo (2007)
17. Kempnich, J.; Costanzo, C.: World Café for Leadership Development. *Nurse Leader*. 12, 98-101 (2014)
18. Lefika, P. T.; Mearns, M. A.: Adding knowledge cafés to the repertoire of knowledge sharing techniques. *International Journal Of Information Management*. 35, 26-32 (2015)
19. Gerhardt, T. E.; Silveira, D.T. *Métodos de pesquisa*. Plageder, (2009)
20. Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, (2002)
21. Secretariat for Urban Mobility - SEMOB São José dos Campos, <http://www.sjc.sp.gov.br/servicos/mobilidade-urbana/novo-transporte-publico/>, Accessed in October (2019)
22. Ribeiro, J. L. D.; Echeveste, M. E.; Danilevicz, A. M. F. *A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços*. FEENG/PPGEP/EE/UFRGS, Porto Alegre (2001)