

FÁBIO FELIPPE DE ANDRADE

Análise de Experiências de Reorganização de Centros Urbanos Utilizando  
Conceitos de Cidades Inteligentes

São Paulo  
2017

FÁBIO FELIPPE DE ANDRADE

Análise de Experiências de Reorganização de Centros Urbanos Utilizando  
Conceitos de Cidades Inteligentes

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
para conclusão do Curso de Pós-  
Graduação em Gestão de Cidades.

Área de Concentração:  
Engenharia de Construção Civil

Orientadora:  
Prof. M.Sc Renata Marè

São Paulo  
2017

## FICHA CATALOGRÁFICA

Andrade, M.Sc Fábio Felipe

Análise de Experiências de Reorganização de Centros Urbanos Utilizando Conceitos de Cidades Inteligentes / M. F. F. Andrade, M. R. Marè -- São Paulo, 2017.

72 p.

Monografia (Especialização em Planejamento e Gestão de Cidades) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1.Urbanização 2.Centros Urbanos 3.Tecnologia da Informação I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t. III.Marè, M.Sc Renata

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Professora Renata Marè pelo apoio a participação nessa pesquisa. A toda minha família que me proveu o suporte e o carinho necessários para a conclusão desse projeto. E a Deus, que nos inspire sempre para que possamos realizar obras tão grandiosas quanto as Suas.

## RESUMO

A grande maioria da população vive hoje em grandes centros urbanos, compartilhando os benefícios dessa escolha – como variedade de oferta de emprego, acesso a grandes centros comerciais e de lazer – e também os dissabores oriundos desse grande conglomerado urbano – altas taxas de poluição, violência, mobilidade deficitária, etc. Este trabalho trata da importância da reorganização desses centros urbanos a fim de contribuir para a solução desses problemas por meio da utilização dos conceitos de Cidades Inteligentes. Para tanto, será apresentada a discussão de seis experiências ocorridas nos últimos cinco anos - nacional e internacionalmente - onde os conceitos de Cidades Inteligentes foram aplicados para reorganizar grandes centros urbanos. Nos primeiros capítulos será apresentado o conceito de Cidade Inteligente através das definições de pesquisadores e urbanistas, além das formas de financiamento para a sua implementação. Em seguida, serão analisadas as cidades que desenvolveram esses conceitos e os resultados obtidos, tanto no quesito infraestrutura urbana como em termos de qualidade de vida da população. A discussão final irá comprovar a consistência dos conceitos tratados nessa pesquisa, destacando a importância da participação da população em todo este processo, bem como, a transparência do poder público em relação às políticas de desenvolvimento urbano. Concluir-se-á que esses fatores - somados ao uso das tecnologias de informação e comunicação - são decisivos para o desenvolvimento de Cidades Inteligentes.

Palavras-chave: Reorganização de centros urbanos. Cidades Inteligentes.

Tecnologias da informação e comunicação. Políticas públicas.

## ABSTRACT

Nowadays the majority of the population lives in cities, sharing its benefits – like varied employment, access to big commercial and leisure centers, etc. – and its displeasures: pollution, violence, lack of mobility, etc. This work presents the concernment to reorganize these urban centers trying to solve those problems by the application of Smart City concepts. Therefore, this research will present six relevant experiences - occurred in the last five years, nationally and internationally - where the concepts of Smart Cities were applied to reorganize large urban centers. At first, the concept of Smart City is presented by the definitions of researchers and urban planners, as well as the forms of supporting its implementation. Next, the cities that developed these concepts are analyzed and the results obtained, the improves in terms of quality of life of the population and any failures that occurred during this process. The final discussion highlights the importance of public participation in this process, together with other stakeholders, as well as the transparency of public power in relation to urban development policies. It is concluded that these factors - added to the use of information and communication technologies - are decisive for the development of Smart Cities.

Keywords: Re-organization. Smart Cities. Information and Communication Technologies. Public Policies.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - UM MUNDO URBANIZADO – TAXA DE URBANIZAÇÃO MUNDIAL .....	13
FIGURA 2 - ARQUITETURA DE SISTEMAS DE GERENCIAMENTO PARA CIDADES INTELIGENTES .....	14
FIGURA 3 - RUA NO CENTRO DA CIDADE DE PORTLAND, EUA. REINTEGRAÇÃO DAS LINHAS DE BONDES E NOVOS PASSEIOS PÚBLICOS POSSIBILITANDO MAIOR ÁREA PARA PEDESTRES E EQUIPAMENTOS URBANOS. ....	32
FIGURA 4 - CENTROS URBANOS MISTOS DA CIDADE DE PORTLAND, EUA. ÁREAS CONTENDO PRÉDIOS COMERCIAIS E RESIDÊNCIAS FORAM PLANEJADAS PARA CONVIVER COM PRAÇAS QUE ABRIGAM PONTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO – ÔNIBUS E VLT. ....	33
FIGURA 5 - CORREDORES CRIADOS COM TRANSPORTE PÚBLICO – VLT – INTEGRADOS ÀS RUAS PARA VEÍCULOS E FAIXAS DE CICLOVIA. NESSAS REGIÕES PÔDE-SE NOTAR O NOTÁVEL CRESCIMENTO IMOBILIÁRIO APÓS IMPLANTAÇÃO DESSES CORREDORES. .....	34
FIGURA 6 - BAIRRO DE EIXAMPLE EM BARCELONA, QUE UNE PRÉDIOS DE VALOR HISTÓRICO COMO A CASA BATLLÓ - NUM PRIMEIRO PLANO - E GRANDES MAGAZINES DE VAREJO. ....	37
FIGURA 7 - AVENIDA DIAGONAL DE BARCELONA, ONDE O TRANSPORTE INTEGRADO – TREM, PASSEIO PÚBLICO E AUTOMÓVEIS – CONVIVE HARMONICAMENTE E INTERLIGA OS PRINCIPAIS BAIRROS DA CIDADE.....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
FIGURA 8 - BAIRRO DE RIVER BESOS, ONDE O PLANEJAMENTO URBANÍSTICO CONTEMPLA A INTEGRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA – COMO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO E USINA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (PRIMEIRO PLANO DA FOTO) – COM O SETOR URBANO DA CIDADE, INCLUINDO RESIDÊNCIAS, COMÉRCIO E LAZER (MARINA). ....	40
FIGURA 9 - CIDADE DE TORONTO: MODELO DE URBANIZAÇÃO CENTRALIZADA. ....	42
FIGURA 10 - ACESSIBILIDADE EM TORONTO: ÔNIBUS ESPECIAL (WHEEL TRANS) PARA PORTADORES DE DEFICIÊNCIA FÍSICA. ....	43
FIGURA 11 - ACESSO SUBTERRÂNEO (PATH) INTERLIGANDO OS PRINCIPAIS PONTOS DA CIDADE DE TORONTO. ....	43

FIGURA 12 - CORREDORES DE BRT IMPLANTADOS NOS EIXOS PRINCIPAIS DA CIDADE DE CURITIBA. VIAS EXCLUSIVAS PARA OS ÔNIBUS E PARADAS DESENHADAS ESPECIALMENTE PARA AGILIZAR O EMBARQUE/DESEMBARQUE DE PASSAGEIROS. ....	46
FIGURA 13 - ADENSAMENTO URBANO AO REDOR DOS CORREDORES DE BRT NA CIDADE DE CURITIBA. ....	48
FIGURA 14 - VLT IMPLEMENTADO NA REGIÃO CENTRAL DO RIO DE JANEIRO. ....	50
FIGURA 15 - CENTRO DE OPERAÇÕES RIO: ONDE ESTÁ CONCENTRADO O MONITORAMENTO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. ....	52
FIGURA 16 - CENTRO DE OPERAÇÕES RIO: VISÃO INTERNA DA SALA DE CONTROLE PRINCIPAL. ....	53
FIGURA 17 - BANNER INSTITUCIONAL DO LANÇAMENTO DA PLATAFORMA #POADIGITAL, QUE FAZ PARTE DO PROGRAMA DE CIDADE INTELIGENTE IMPLANTADO EM PORTO ALEGRE. ....	54
FIGURA 18 - "ÁRVORE" COM PLACAS FOTOVOLTAICAS VOLTADA A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR MEIO DOS RAIOS SOLARES, IDEALIZADA PELA UNISINOS (UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS). ....	55
FIGURA 19 - FOTO INTERNA DO CEIC (CENTRO INTEGRADO DE COMANDO DE PORTO ALEGRE) ....	56
FIGURA 20 - FIGURA PROVOCATIVA SOBRE O CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES. ....	61

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TABELA COMPARATIVA ENTRE OS ESTUDOS DE CASO .....	60
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CEIC	Centro Integrado de Comando
COR	Centro de Operações Rio
IDEB	Índice de Desenvolvimento de Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
NAU	Nova Agenda Urbana
PIB	Produto Interno Bruto
PPP	Parceria Público Privada
SUS	Sistema Único de Saúde
TOD	<i>Transit Oriented Development</i>
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVAS E MOTIVAÇÃO .....	12
1.2	OBJETIVO .....	16
1.3	HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS NA ÁREA .....	16
1.3.1	<i>PERSPECTIVA DO ESTADO DA ARTE NACIONAL E INTERNACIONAL</i> .....	17
1.4	RELEVÂNCIA DO TEMA .....	19
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO TEMA</b> .....	<b>22</b>
2.1	REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1.1	<i>DESCRIÇÃO DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES</i> .....	22
2.1.2	<i>FORMAS DE FINANCIAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SMART CITIES</i> .....	26
2.2	MATERIAIS E MÉTODO.....	28
2.2.1	<i>MÉTODO DE PESQUISA</i> .....	28
2.2.2	<i>ESTUDOS DE CASO</i> .....	29
2.2.2.1	ESTUDO DE CASO 1 – PORTLAND .....	30
2.2.2.2	ESTUDO DE CASO 2 - BARCELONA.....	35
2.2.2.3	ESTUDO DE CASO 3 - TORONTO .....	41
2.2.2.4	ESTUDO DE CASO 4 - CURITIBA.....	45
2.2.2.5	ESTUDO DE CASO 5 – RIO DE JANEIRO.....	48
2.2.2.6	ESTUDO DE CASO 6 – PORTO ALEGRE.....	53
2.3	RESULTADOS: TABELA COMPARATIVA ENTRE OS ESTUDOS DE CASO .....	58
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Apresentam-se neste capítulo as Justificativas e a Motivação ao desenvolvimento deste trabalho, o seu Objetivo e o Histórico do Desenvolvimento de Trabalhos na Área de Planejamento Urbano.

### 1.1 JUSTIFICATIVAS e MOTIVAÇÃO

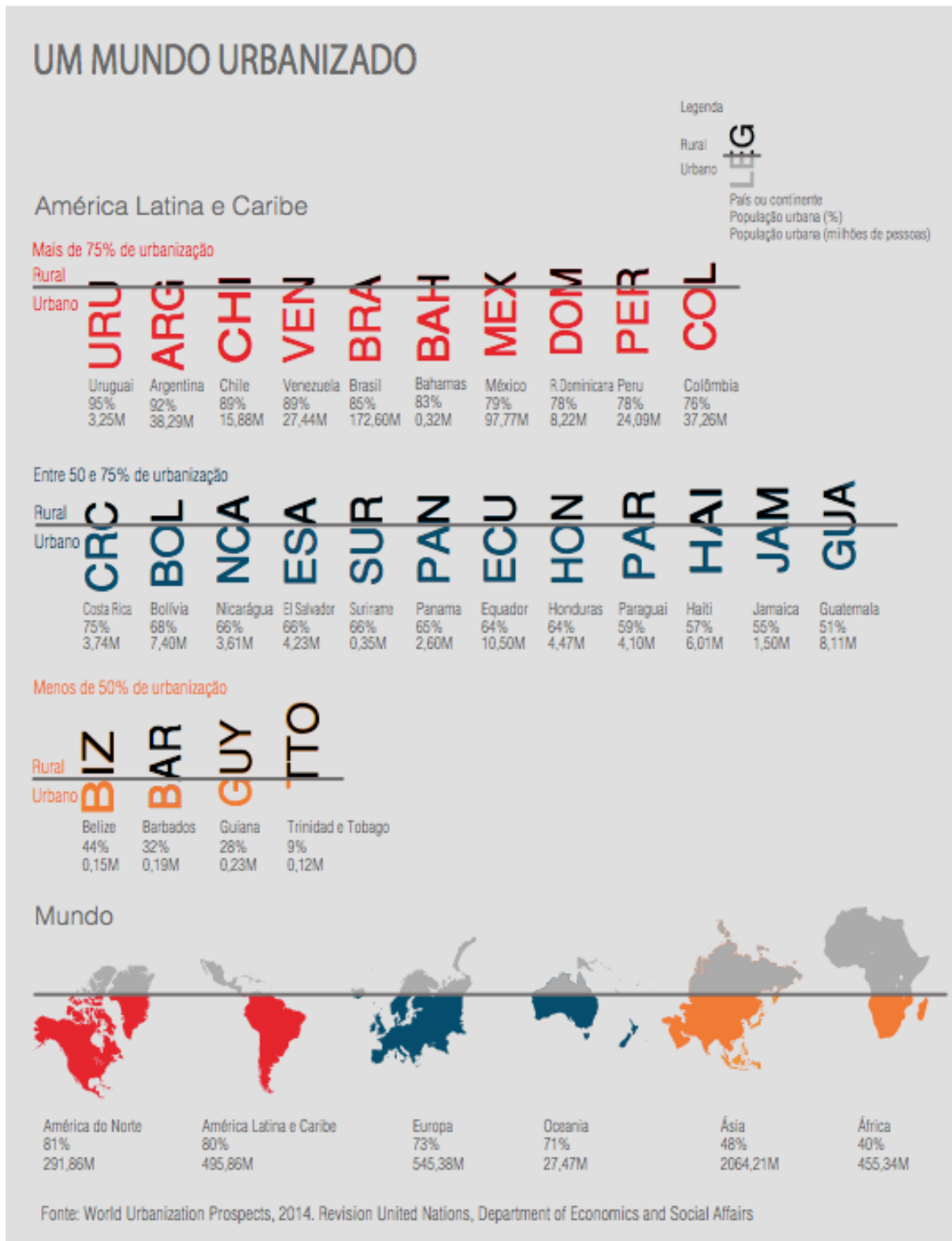
De acordo com dados da Organização das Nações Unidas (2016), 50% da população mundial vivem hoje em cidades, sendo que a tendência para 2050 é de 80% de pessoas vivendo em concentrações urbanas. Esses dados trazem consigo problemas como o uso de energia sustentável, alta taxa de emissão de CO<sub>2</sub>, escassez de água, grandes movimentos migratórios para os centros urbanos, volatilidade financeira (devido à baixa governança administrativa), aumento das desigualdades sociais, etc.

Focando na região Latino Americana e Caribe, a Figura 1 com o quadro Um Mundo Urbanizado (BOUSKELA et al., 2016) nos demonstra que mais de 75% da população está concentrada em centros urbanos, sendo que o Brasil possui taxa de urbanização de 85% e em rápido crescimento. Ou seja, estamos com taxa de urbanização acima da média da região Latino Americana, demonstrando que o estudo de nossas cidades – e por consequência a qualidade de vida dos seus habitantes – é de interesse relevante, coletivo e imediato..

Girardet (1999) já citava em seu livro *“Creating Sustainable Cities”* que seria impossível termos cidades sustentáveis se a rotina dessas continuar utilizando os meios naturais – atmosfera e oceanos – como “pias para seus dejetos”. O desenvolvimento econômico global é intrinsicamente ligado ao crescimento da urbanização, fazendo com que as cidades cresçam rapidamente – como “motores desse crescimento econômico” – sendo muitas vezes de forma desorganizada e prejudicial ao meio ambiente.

Harrison e Donnelly (2011) comentam que o rápido fluxo de população para os grandes centros urbanos traz enormes desafios para seus governantes, tais como o desenvolvimento informal, aumento do congestionamento urbano, desperdícios em excesso, e abertura para aumento das taxas de criminalidade, e complementam: a demanda para serviços é imediata.

Figura 1 - Um Mundo Urbanizado – Taxa de Urbanização Mundial

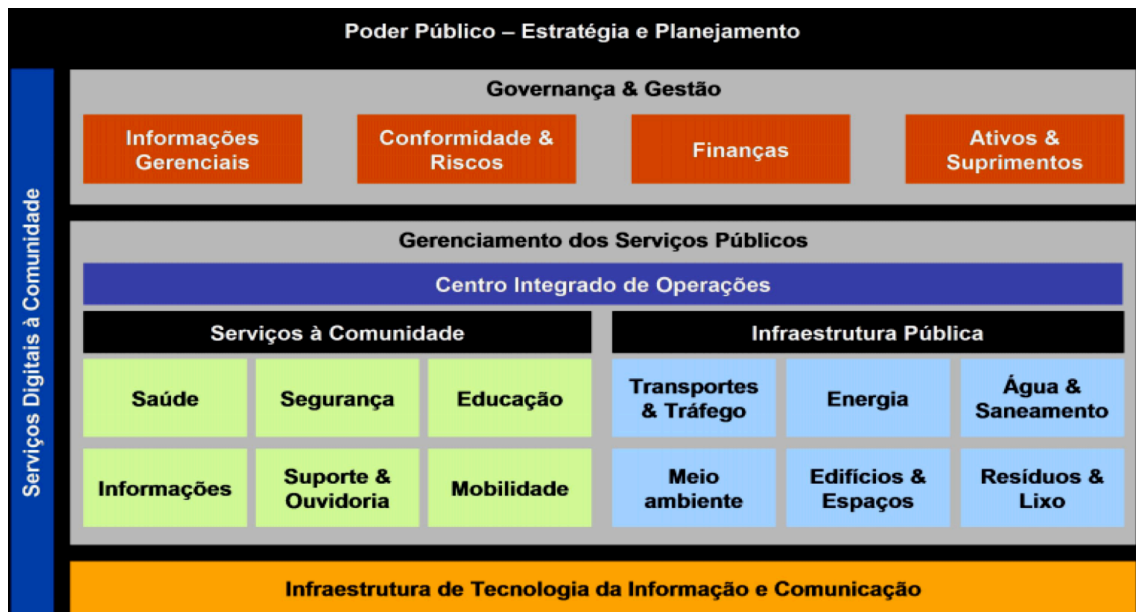


Fonte: Bouskela et al. (2016)

Para que essa demanda por serviços seja atendida na medida do crescimento dos centros urbanos, Weiss et al. (2015) descrevem no quadro resumo (Figura 2)

um modelo gerencial para Cidades Inteligentes onde expõem as responsabilidades do Setor Público para com sua população e suas respectivas infraestruturas necessárias para atender a essa demanda.

Figura 2 - Modelo gerencial para cidades inteligentes



Fonte: Weiss (2015)

De acordo com a figura 2, o modelo gerencial deverá ser suportado por uma plataforma digital com infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação adequada para gerenciar a quantidade de dados e informações geradas e compiladas. A partir daí, Weiss et al. (2015) nos apresentam as duas esferas de gerenciamento do poder público: Governança e Gestão, onde serão analisadas as informações coletadas sob a óptica administrativa-financeira; e o Centro Integrado de Operações, responsável pela coleta dos dados relacionados diretamente à população, como é o caso do setor de Saúde, Segurança, Educação, etc. (acumulados no grupo denominado Serviços à Comunidade) e também à Infraestrutura Pública necessária para manter os serviços em funcionamento, como é o caso dos Transportes, Energia, Saneamento, etc.

Outro serviço necessário para atender a uma demanda crescente desses centros urbanos, citado por Girardet (1999), seria um sistema de informação que gerasse *feedback* sobre os impactos ambientais causados por esses centros urbanos (como um “*eco-feedback*”), de forma a dar condições de amenizar esses impactos.

Esses sistemas de *eco-feedback*, atualmente, já possuem aplicabilidade, como por exemplo, para indicar a qualidade do ar, informando quando os níveis de poluição se tornam críticos; ou ainda com relação a quantidade de água potável consumida, fazendo com que em casos extremos possamos adotar padrões de comportamento e/ou tecnologias que nos permitam economizar o uso desse recurso.

Esse sistema de *feedback* foi denominado por Leite e Marques (2012) como a democratização das informações territoriais, com o avanço dos novos sistemas de tecnologia de informação e comunicação. Esses sistemas devem favorecer a formação de comunidades participativas, além de *e-governance*: serviços de governo inteligente mais ágeis, transparentes e eficientes, pelo compartilhamento de informações.

Perante esses desafios, foram geradas soluções baseadas no uso da tecnologia aplicada aos grandes centros urbanos, cujos conceitos foram inicialmente designados como “inteligência urbana” (KOMNINOS, 2006). Esse conceito, também citado no Colóquio Internacional ICHT (2016), é baseado na criação de processos computadorizados, sensíveis ao contexto, capazes de produzir e distribuir informações em tempo real sobre todos os aspectos da vida urbana.

A aplicação do conceito de cidades inteligentes em áreas urbanas, permeada pelo uso das tecnologias de informação, de maneira a caracterizar uma *Smart City*, pode produzir vários benefícios tais como os relatados por Harrison e Donnelly (2011):

- Reduzir o consumo, principalmente de energia e água, contribuindo para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>;
- Aumentar a capacidade de utilização da infraestrutura existente, melhorando a qualidade de vida e reduzindo a necessidade de projetos de construção tradicionais;
- Tornar disponíveis novos serviços para os cidadãos e os passageiros, tais como a orientação, em tempo real, sobre a melhor forma de explorar as várias modalidades de transporte;

- Melhorar o desempenho comercial das empresas, através da publicação de dados em tempo real sobre o funcionamento dos serviços da cidade;
- Revelar as demandas por energia, água e transporte em períodos de pico, na escala da cidade, de tal forma que os gestores municipais possam trabalhar para suavizar esses picos e para melhorar a resiliência<sup>1</sup>.

Ou seja, para que grandes centros urbanos possam se desenvolver de maneira organizada, a utilização dos conceitos acima será fundamental no processo de crescimento urbano. Segundo Anthopoulos (2016), as Cidades Inteligentes já estão sendo consideradas como o próximo maior mercado dominante, com investimentos no setor avaliados em torno de US\$ 3 trilhões de dólares até 2020. Perante os fatos apresentados, essa pesquisa encontra a sua motivação diante dos possíveis benefícios supra apresentados para as cidades que se utilizam dos conceitos de cidades inteligentes, e das demandas que as cidades ainda apresentam para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes.

## 1.2 OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa é realizar - por meio dos estudos de caso apresentados - uma análise crítica dos conceitos de *Smart Cities* e suas possíveis reorganizações urbanística e social obtidas com a implementação desses conceitos em áreas urbanas, bem como, das questões de ordem social, política e tecnológica envolvidas nessas transformações.

## 1.3 HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS NA ÁREA

Conforme exposto no Resumo dessa pesquisa, o desenvolvimento do tema *Smart Cities* ainda se concentra, em sua maioria, nas cidades situadas em centros mais desenvolvidos, como é o caso da região Norte Americana (Canadá e Estados

---

<sup>1</sup> Resiliência: voltar ao estado normal. Uma cidade resiliente é aquela que tem a capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre e de maneira organizada prevenir que vidas e bens sejam perdidos (<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/municipios/cidades-resilientes.html>).

Unidos), boa parte dos países da Europa e também em outros países como Singapura, Japão e China.

O tema – que vem sendo trabalhado desde 1970 – possui vasta literatura provinda desses países, e vem agregando – de longa data – outros temas como *Smart Growth*, *Internet of Things* (IoT) e Cidades Digitais (BOHIGAS, 1991; FINKE et al., 1978; GEHL, 2002; JENKS et al, 2008; LEITE; MARQUES, 2012; MONTANER, 1997; NADER, 1976).

### 1.3.1 PERSPECTIVA DO ESTADO DA ARTE NACIONAL E INTERNACIONAL

No âmbito nacional, o tema *Smart Cities* apresenta um desenvolvimento pontual, centrado em cidades cujas políticas urbanas motivam o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e inteligentes.

É o caso de Curitiba – cujo modelo de cidade foi amplamente divulgado em mídia nacional e internacional (GEHL; GEMZOE, 2002; LEITE; MARQUES, 2012), Porto Alegre (focada no sistema de mobilidade e saúde) e Rio de Janeiro (focada no sistema de segurança, mobilidade e supervisão de algumas regiões da cidade) (WEISS, 2015; LEITE; MARQUES, 2012).

Com relação às políticas federais de desenvolvimento urbano que permeiam os conceitos de *Smart Cities*, de acordo com o Ministério das Cidades (2016) será criado um Grupo de Trabalho, coordenado pela Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos (SNAPU), para consolidar o tema de cidades inteligentes nas políticas públicas do órgão. A proposta é incorporar a abordagem de cidades inteligentes nas políticas públicas já desenvolvidas pelo Ministério das Cidades, de forma a torná-las mais eficientes e contribuir para a solução de problemas históricos das cidades brasileiras (até a presente data da publicação desse trabalho esse grupo ainda não havia sido criado).

Ainda em nível nacional, foi realizada uma pesquisa pela empresa de produção de eventos Sator (SATOR, 2016) intitulada “*Connected Smart Cities*”, a qual apresenta um *ranking* das cidades mais inteligentes do Brasil. Segundo a empresa, mais de 700 municípios foram analisados em 11 setores, num total de 73 indicadores, onde o estudo aponta quais cidades estão no caminho para se tornarem *smart cities*. Esse tipo de avaliação é o segundo realizado pela mesma

empresa, e apresenta resultados que devem ser analisados de forma criteriosa (como é o caso da cidade de São Paulo, que ganhou o primeiro lugar em termos de cidade inteligente segundo os critérios avaliados pelo instituto).

Outra pesquisa realizada, abrangendo todas as capitais federativas nacionais, foi apresentada por Afonso et al. (2015). Segundo essa pesquisa, foram criados domínios para que se pudessem agrupar e classificar as cidades escolhidas como inteligentes. Esses domínios, bem como seus respectivos indicadores, foram relatados conforme abaixo (Domínio: Indicador):

- Água: tendo como indicador o índice de água encanada por habitante
- Educação: indicador IDEB<sup>2</sup>-Educação
- Energia: índice de acesso à energia por habitante
- Governança: IDH<sup>3</sup>-Emprego
- Moradia: índice de casa própria por habitante
- Ambiente: índice de coleta de lixo por habitante
- Saúde: IDH-Saúde
- Segurança: índice de taxa de homicídios por 1.000 habitantes
- Tecnologia: índice de computador por casa
- Transporte: índice de transporte público por habitante

Após a definição acima, foi realizada uma busca pelas fontes de dados públicos para o processo de qualificação destes dados.

No entanto, a interpretação dos resultados, assim como a primeira pesquisa citada, requer viés crítico para se chegar a conclusões assertivas sobre o conceito e a classificação de Cidades Inteligentes.

No âmbito internacional, é cada vez mais evidente a preocupação de entidades, governos e universidades na questão da urbanização interligada com questões de qualidade de vida dos habitantes. Eventos como o que ocorreu esse ano em Quito - Habitat III, organizado pela Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável - demonstra a seriedade com

---

<sup>2</sup> IDEB-Educação: criado em 2007 e fornece dados sobre a qualidade da educação básica nos municípios (AFONSO et al., 2015).

que esse tema está sendo tratado e aponta discussões importantes para os próximos anos. Desse encontro foi gerado um documento denominado NAU – Nova Agenda Urbana, a qual provê novas diretrizes para as formas de urbanização – passando pelo seu planejamento, projeto, formas de financiamento e gestão pública – com o objetivo de redução da desigualdade social, além de promover o desenvolvimento sustentável humano com aumento de qualidade de vida e proteção do meio ambiente.

O texto aponta, em um de seus capítulos, a adoção do enfoque das cidades inteligentes, as quais fazem pleno uso das novas tecnologias para diminuir o impacto sobre o meio ambiente, impulsionar o crescimento econômico sustentável e aprimorar a resiliência nas áreas urbanas (NAU, 2016).

Em relação aos exemplos de cidades internacionais envolvidas com o tema *Smart Cities*, encontramos diversos exemplos que implementaram esses conceitos e que servem de parâmetros para outras cidades. É o caso da cidade de Portland, citada no estudo de Dieleman e Wegener (2004), da cidade de Toronto comentada por Bunce (2004), e um dos exemplos mais icônicos, o da cidade de Barcelona, citados na maior parte da literatura relacionada a *Smart Cities* (BENACH, 2004; GEHL E GEMZOE, 2002; JENKS et al., 2008).

#### 1.4 RELEVÂNCIA DO TEMA

Conforme citado por Harrison e Donnelly (2011), são inúmeras as vantagens para uma cidade em implementar os conceitos de *Smart Cities*, agregando ganhos de produtividade (no momento em que se reduz o congestionamento da cidade, ganha-se em produção, etc.) e ganhos de aumento de população de forma compactada – sem aumento de área da cidade – e aumento da renda per capita podem tornar uma cidade atrativa para novos investimentos.

Leite e Marques (2012) afirma que as cidades inteligentes podem alavancar a otimização da vida urbana, seja com serviços avançados na cidade formal, seja nas novas oportunidades nos territórios informais. O autor comenta que o espraiamento urbano pode ter consequências dramáticas em termos de

---

<sup>3</sup> IDH-Saude: composto basicamente pela equação que envolve Educação, Longevidade e Renda. Este indicador é utilizado em todo o mundo para medir e comparar os avanços referentes ao desenvolvimento humano em cidades de diferentes portes (AFONSO et al., 2015).

insustentabilidade ambiental, social, econômica e urbana (ocorrendo, invariavelmente, em áreas de proteção ambiental).

O estudo dos conceitos de *smart cities – a priori* – focado em grandes metrópoles, se justifica apoiada na afirmação de Leite e Marques (2012) de que essas cidades lideram o progresso da sociedade, sempre enfrentando seus ciclos de decadência e ressurgimento. “As metrópoles são o grande desafio estratégico do planeta. Se elas adoecem, o planeta torna-se insustentável” (LEITE; MARQUES, 2012, p.36). Também Bouskela et al. (2016) comentam que todos os grandes aglomerados urbanos apresentam grandes desafios a serem enfrentados, e são vistos como sistemas complexos com conexões entre seus diferentes ambientes e indivíduos. Devido a isso, cresce a importância do planejamento urbano e do desenvolvimento de “mecanismos de decisão dinâmicos”, que levem em conta o crescimento e a inclusão de processos de participação da população.

A aplicação desse planejamento urbano encontra nos tempos atuais as condições ideais para sua implantação, uma vez que as cidades e suas infraestruturas (água, energia, transporte, etc.) estão envelhecidas e necessitam serem reformadas e adaptadas a nova massa de população urbana (RAMASWAMI et al., 2016).

O tema em questão tem sua relevância também em eventos internacionais, como o supracitado Habitat III, que cita em seu documento NAU a importância da adoção dos conceitos de *smart cities* utilizando-se da tecnologia para impulsionar o desenvolvimento urbano-social sustentável.

Bouskela et al. (2016) elencam alguns dos benefícios de se implementar uma Cidade Inteligente da seguinte forma:

- Geração de integração que abastece a administração pública com informações necessárias para a melhor tomada de decisão, aumentando sua eficiência, além de apresentar transparência na gestão da cidade;
- Melhoria no atendimento de usuários para com os serviços públicos, aumentando sua participação interativa na gestão urbana. Essas melhorias se transformariam em aumento na qualidade de vida, oferecendo melhores serviços aos cidadãos (saúde, educação, segurança, etc.) e melhores condições de habitabilidade (moradia, transporte, etc.) (AL NUAIMI et al., 2015);

- Otimização da alocação de recursos com redução dos gastos desnecessários. Nesse quesito, Al Nuaimi et al. (2015) ainda citam a importância de se obter essa otimização em vista da escassez e aumento progressivo dos custos dos recursos naturais;
- Produção de indicadores de desempenho que auxiliam nas ações para melhorias urbanas.

Por fim, Al Nuaimi et al. (2015) comentam que os objetivos de uma Cidade Inteligente seriam prover melhoria às políticas públicas, otimizar a economia da cidade, aumentar a qualidade de vida dos cidadãos, e criar infraestrutura que seja ambientalmente amigável e sustentável.

## 2 DESENVOLVIMENTO DO TEMA

Nesse tópico apresenta-se a descrição do conceito de cidades inteligentes e as formas de financiamento para o desenvolvimento desse conceito.

### 2.1 REVISÃO DA LITERATURA

#### 2.1.1 DESCRIÇÃO DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES

O conceito de cidade inteligente vem sendo estudado há um longo período, e tem suas origens vinculadas ao movimento “Smart Growth”<sup>4</sup> que surgiu no final da década de 1990, e que defendia novas políticas para planejamento urbano (BOLLIER, 1998).

Segundo Schaffers et al. (2011), no início dos anos 90 a expressão “Smart City” foi criada para significar como o desenvolvimento urbano estava se transformando em relação à tecnologia, inovação e globalização.

De acordo com Harrison e Donnelly (2011), o termo “Smart City” foi adotado, a partir de 2005, por várias companhias de tecnologia - CISCO, 2005; IBM, 2009, SIEMENS, 2004 - referindo-se a aplicações de sistemas complexos de informação, usados para integrar operações e serviços de infraestrutura urbana, tais como edificações, transportes, distribuição de eletricidade e de água, e segurança pública.

Até os dias atuais, ainda são muitas as definições para esse conceito, e seu estudo vem avançando, na medida que os desafios de habitação em grandes centros urbanos se tornam cada vez mais complexos.

Segundo Komninos (2006), cidades ou comunidades inteligentes representam ambientes que possibilitam que as aptidões cognitivas e criativas sejam coletivamente construídas a partir de habilidades cognitivas individuais e um sistema de informação que opere no âmbito físico, institucional e digital das cidades.

---

<sup>4</sup> “*Smart Growth*” é uma teoria de planejamento urbano e de transportes que visa concentrar o crescimento no centro e/ou nas diversas centralidades da cidade, para evitar o espalhamento urbano (expansão urbana desordenada) (Bollier, 1998).

Autores como Chourabi e Nam (2012) definem as cidades inteligentes como uma oportunidade de repensar a noção de urbanização sob um ponto de vista sistêmico, reintegrando o conceito de desenvolvimento sustentável ao contexto urbano.

Leite e Marques (2012) considera em seu livro a cidade inteligente como um lugar onde as funções básicas da cidade – estabelecer trocas econômicas, sociais e culturais e gerar liberdade de vida e locomoção – são otimizadas por novas formas de tecnologia da informação e comunicação.

O Oxford Programme for the Future of Cities (2013) define o termo “cidades flexíveis” para cidades inteligentes, ressaltando que essas cidades são elementos urbanos vivos em constante transformação, adaptando-se às mudanças e necessidades dos seus habitantes.

As discussões sobre o conceito em questão vêm sofrendo constantes atualizações, ao ponto de Batty et al. (2012) proporem a ideia da criação de uma Ciência para estudar esse tema. Eles reconhecem a importância dos sistemas de comunicação e informação para o desenvolvimento das cidades inteligentes, mas também ressaltam que o capital humano é fundamental dentro desse contexto.

Para se criar uma cidade inteligente, segundo Komninos (2006), deve-se realizar a fusão de um ambiente inovador com as cidades digitais (que, segundo o autor, seria como um espaço digital comum utilizado pelos habitantes para operar as atividades e funções da cidade “física”), com o objetivo de ampliar as inovações e o conhecimento. Não seriam criadas cidades sem a presença humana, cheias de prédios complexos, infraestrutura física e componentes eletrônicos. Mas ao contrário, seriam criadas comunidades voltadas ao convívio dos seus habitantes, com instituições coletivas para o aprendizado e a inovação e infraestrutura física-digital para comunicação e cooperação em tempo real.

Com relação a essa infraestrutura física-digital, Roche (2014) comenta que ela é baseada no uso sistemático da tecnologia de informação. A utilização de redes e sensores sem fio se tornou a espinha dorsal da infraestrutura digital urbana. Elas possibilitam a adoção de soluções integradas em transporte, energia, água, comunicação, etc., dentro de uma mesma arquitetura gerencial e operadas por um único centro de controle (a autora cita, em seu artigo, o exemplo do Centro de Operações implantado na cidade do Rio de Janeiro). Isso significa que a cidade

digital não é necessariamente inteligente, mas a cidade inteligente tem, obrigatoriamente, componentes digitais (ALLWINKLE; CRUICKSHANK, 2011).

Como um modelo para a criação de cidades inteligentes, Doran (2012) cita que esse deve ser sustentável e baseado em 3 componentes: Econômico (governança e inovação), Meio Ambiente (energia, água, mudanças climáticas) e Social (participação e mediação dos habitantes).

Já Roche (2014) cita 4 dimensões a serem abordadas para a criação da cidade inteligente: a inteligência da cidade (sua infraestrutura social), a cidade digital (sistema de informação), a transparência da cidade (referindo-se à transparência dos órgãos governamentais) e por fim, a cidade viva (com seu tecido urbano em constante adaptação). Ainda segundo a autora, a inteligência de uma cidade deve ser mensurada pela sua capacidade de produzir condições favoráveis ao que ela denominou de “operadores urbanos” como população, organizações públicas, empresas privadas, etc., envolvidos em uma dinâmica inovadora socioespacial. Esses operadores urbanos vêm se transformando ao longo do tempo, gerando novas necessidades, às quais uma cidade inteligente deve ser capaz de atender. Ela complementa ainda que “uma cidade inteligente é – acima de tudo – uma cidade espacialmente interligada”. Bouskela et al. (2016) e Ben Letaifa (2015) complementam o raciocínio de Roche afirmando que apenas quando esses elementos funcionam de forma integrada é que cidades se tornam efetivamente inteligentes e conseguem promover o desenvolvimento sustentável e integrado.

Sob a ótica de Schaffers et al. (2011) afirma-se que o conceito de *Smart Cities* pode ser atribuído à forte preocupação com a sustentabilidade, e para com o surgimento de novas tecnologias relacionadas à Internet, tais como dispositivos móveis (como os telefones inteligentes), a *web* semântica, a computação em nuvem e a Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT)<sup>5</sup>, promovendo interfaces do usuário com o mundo real.

Devido à grande amplitude de conceitos e definições sobre o tema *Smart Cities*, Anthopoulos et al. (2015), após realizarem um estudo comparando mais de 200 artigos selecionados nesse tema, observam que a grande maioria das definições

---

<sup>5</sup> Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT): é um conceito em desenvolvimento. É uma revolução tecnológica que representa a evolução da computação e tem como objetivo estabelecer uma interação entre objetos inteligentes por meio da Internet. (Schaffers et al. 2011).

incluem 6 dimensões comuns entre si: População, Governo, Economia, Mobilidade, Meio Ambiente e Modo de Vida.

Ben Letaifa (2015), utilizando-se das mesmas dimensões acima, e colocando o prefixo “*smart*” em cada uma delas, explica que esses devem ser os indicadores para que uma cidade possa ser considerada como *Smart City*:

- *Smart people*: referindo-se ao capital social das cidades, onde a diversidade, educação e cultura devam se integrar de forma coesiva e inovadora; a cidade deve oferecer cursos e *workshops* acessíveis para todos, e programas de capacitação e qualificação no mercado de trabalho;
- *Smart governance*: cita os serviços *on-line* que uma cidade pode fornecer aos seus habitantes, além de informações sobre a cidade aumentando a transparência da administração pública;
- *Smart mobility*: onde comenta que o planejamento urbano é o melhor caminho para a mobilidade, focando no coletivo e usando recursos tecnológicos;
- *Smart environment*: nesse quesito o autor comenta sobre as formas de energia renováveis, bem como reciclagem de resíduos e redução no consumo de matérias primas (como água, etc.);
- *Smart living*: este último indicador relaciona-se com a qualidade de vida dos seus habitantes, principalmente no quesito dos serviços sociais em geral (saúde, segurança, cultura, etc.).

E finalizando, em uma tentativa de sumarizar esse conceito e o adotarmos para o prosseguimento dessa pesquisa, Bouskela et. al (2016; p. 14) definem que:

Uma Cidade Inteligente é uma cidade inovadora, que utiliza as tecnologias de informação e comunicação para melhorar a qualidade de vida, a eficiência das operações e serviços urbanos e sua competitividade, enquanto garante o atendimento das necessidades das gerações atuais e futuras com relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Além disso, ela é atrativa para os cidadãos, empreendedores e trabalhadores, e gera um espaço mais seguro, com melhores serviços e com um ambiente de inovação que estimula soluções criativas, gerando empregos e reduzindo as desigualdades.

### 2.1.2 FORMAS DE FINANCIAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SMART CITIES

Um dos pontos principais na questão do desenvolvimento de *Smart Cities* é a capacidade financeira do setor público de investir no desenvolvimento urbano.

Nos Estados Unidos, segundo pesquisa realizada pela Council Associate Partner Black & Veatch (SMART CITIES COUNCIL, 2016), no início do ano de 2016, somente 20% das cidades norte americanas possuíam fundos suficientes para investir no desenvolvimento urbano, e quase 50% não souberam responder se teriam condições financeiras ou não de investimentos nesse setor.

O setor público ainda apresenta dúvidas e questionamentos a respeito dos conceitos de Cidade Inteligente e o que a busca por esse tipo de organização urbana traria de benefícios. Al Nuaimi et al. (2015) citam em seu artigo que o poder público - de uma forma geral - está muito mais preocupado com os custos em se adquirir sistemas para desenvolver uma *Smart City* do que com as várias possibilidades de economia financeira provenientes do desenvolvimento do conceito em questão, ou até mesmo com a escassez dos recursos naturais cada vez mais preocupante nos grandes centros urbanos.

Segundo estudo elaborado por Bouskela et al. (2016), para uma cidade com cerca de 500 mil habitantes, um plano básico de implementação de um projeto de *Smart City* giraria em torno de US\$ 20 a US\$ 30 milhões, incluindo uma infraestrutura baseada em um *backbone* de 600 km de fibra óptica, conectando cerca de 100 instituições, e a instalação de câmeras, sensores, computadores, além do desenvolvimento de aplicativos e um banco de dados.

Nesse aspecto, recai a incerteza de uma cidade em arrecadar fundos para investir em uma nova maneira de desenvolvimento urbano aliada ao crescimento populacional, sem, contudo desviar fundos de serviços básicos como saúde e educação.

As soluções apontadas pelo site Smart Cities Council (2016) são algumas já conhecidas pela administração pública nacional. É o caso das Parcerias Público Privadas (PPPs) que nos últimos anos vêm aumentando seu grau de importância devido à viabilização de investimentos no setor público. No site oficial do Governo Brasileiro, BRASIL (2016), a “PPP” é definida como um contrato de prestação de

obras ou serviços não inferior a R\$ 20 milhões, com duração mínima de 5 e no máximo 35 anos, firmado entre empresa privada e o governo federal, estadual ou municipal.

De acordo com a Lei nº 11.079 de 30 de dezembro de 2004 (Lei nº 11.079, 2004), as parcerias podem ser de dois tipos:

- **Concessão Patrocinada:** As tarifas cobradas dos usuários da concessão não são suficientes para pagar os investimentos feitos pelo parceiro privado. Assim, o poder público complementa a remuneração da empresa por meio de contribuições regulares, isto é, o pagamento do valor, mais imposto e encargos.
- **Concessão Administrativa:** Quando não é possível ou conveniente cobrar do usuário pelo serviço de interesse público prestado pelo parceiro privado. Por isso, a remuneração da empresa é integralmente feita por pelo poder público.

O pagamento ao sócio privado somente será efetuado quando as obras e serviços descritos no corpo do contrato estiverem prontos. À medida que o andamento físico da obra é executado, realiza-se uma avaliação - geralmente mensal - do desempenho do fornecedor, com critérios comparativos aos estabelecidos em contrato.

Outra forma de se investir – ou melhor, otimizar o investimento – no caminho para uma *Smart City* é descrita por Al Nuaimi et al. (2015) da seguinte forma:

- Deve-se, antes de iniciar a implantação física propriamente dita, desenvolver sistemas que simulem e sejam capazes de prever possíveis problemas, riscos ou potenciais melhorias no projeto que se pretende implantar. Realizando essa simulação, consegue-se no momento da implantação ter uma redução significativa de custos, uma vez que os riscos já foram dirimidos anteriormente;
- Procurar exemplos de cidades que já desenvolveram os conceitos em questão, e por meio de uma análise minuciosa dos resultados alcançados, absorver todas as questões envolvidas (experiências positivas e negativas), procurando traçar um paralelo com a cidade que será alvo dessa operação;

- Contratar especialistas e pesquisadores para avaliação do projeto que se pretende implantar, de modo a prover a esse os sistemas inteligentes que mais se adequam aos objetivos e necessidades da cidade;
- Investigar quais aplicativos deverão ser desenvolvidos e suas respectivas correlações com a tomada de dados (interface com o usuário). Essa abordagem é importante na medida em que informações corretas derivam em decisões mais eficazes e rápidas, otimizando o funcionamento de uma Cidade Inteligente por meio de seus recursos<sup>6</sup>.

E por fim, o Governo Federal procura levantar fundos para investimentos no setor urbano incentivando a participação das cidades em Programas Governamentais (com o apoio da iniciativa privada) a fim de submeterem a uma Comissão os projetos urbanos designados para suas respectivas cidades, e ganharem prêmios para os melhores projetos apresentados. Essa modalidade já é aplicada, por exemplo, na apresentação de projetos arquitetônicos para prédios públicos, onde o ganhador recebe incentivos público-privados para implantar seu projeto e expandir seu negócio (BRASIL, 2016).

## 2.2 MATERIAIS E MÉTODO

Apresentam-se a seguir, o método de pesquisa adotado para o desenvolvimento deste trabalho, bem como, os materiais utilizados.

### 2.2.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado foi a análise de estudos de caso referentes a cidades que implementaram – em parte ou em sua totalidade - os conceitos de *Smart Cities* e obtiveram resultados positivos, os quais serão analisados nessa monografia.

Estes estudos de caso foram levantados por meio de criteriosa revisão bibliográfica em nível nacional e internacional, realizada por meio de consultas a bases de dados acadêmicos e não acadêmicos. Utilizou-se primordialmente o

---

<sup>6</sup> Podem-se citar exemplos como o da irrigação automatizada, em que sensores instalados em jardins públicos medem a umidade do solo, ativando o sistema somente quando estritamente necessária a irrigação, trazendo assim economia relevante no uso da água.

portal do Sistema Integrado de Bibliotecas USP - SIBiUSP (SIBI, 2016) que permite o acesso a todas as bases de dados acessíveis pela USP, além de toda a sua produção acadêmica.

Além disso, consultaram-se sites e artigos (não acadêmicos) relacionados aos casos apresentados nesse trabalho.

Foram, então, escolhidos 3 casos nacionais e 3 internacionais que poderiam retratar melhor o tema *Smart Cities* dentro do universo expressivo da natureza desse trabalho de pós-graduação.

### 2.2.2 ESTUDOS DE CASO

Na sequência, apresentam-se casos de cidades que reorganizaram suas áreas metropolitanas por meio da utilização dos conceitos relacionados a *Smart Cities*.

No campo dos exemplos nacionais, essa pesquisa abordará três exemplos de cidades que implantaram – pontualmente – conceitos de cidades inteligentes: Porto Alegre (RS), Rio de Janeiro (RJ) e Curitiba (PR).

Ressaltando que são inúmeros os exemplos de cidades que já se utilizam – em aspectos específicos – das premissas de cidades inteligentes, como é o caso do exemplo nacional da cidade de Porto Alegre, citado por Weiss, Bernardes e Consoni (2015) na Revista Brasileira de Gestão Urbana, e da cidade do Rio de Janeiro citado por Bouskela et al. (2016) em estudo endereçado ao BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento).

Também Gehl e Gemzoe (2002) citam que cidades como Barcelona, Portland e Curitiba possuem um visão estratégica combinada de aperfeiçoamento da qualidade urbana como um todo, incluindo aspectos sociais, funcionais e ecológicos, assim como as questões do tráfego e considerações arquitetônicas. Ainda conforme os autores, essas cidades possuem políticas do espaço público versáteis e coordenadas que incluíssem diretrizes para a vida e espaço público, relacionando ainda questões de sustentabilidade evidenciadas por programas de limitação de tráfego de veículos privados e incentivo de formas de transporte que economizem energia.

Da mesma forma, Leite e Marques (2012) afirma que o caso de Curitiba deve ser replicado por outras cidades como exemplo de sucesso no desenvolvimento

urbano.

Também deve ser citado o fato de que esses estudos apresentados “antes” e “depois” do desenvolvimento dos conceitos de *Smart Cities*, devem ser analisados de maneira holística e criteriosa, uma vez que o desenvolvimento das cidades sofre de inúmeras variáveis micro e macroeconômicas sociais. Dieleman e Wegener (2004) citam que essa metodologia de estudo – “antes e depois” – merece uma atenção especial, pois os sistemas urbanos são continuamente submetidos a um grande número de tendências e influências concorrentes entre si, dificultando relacionar os resultados observados com suas causas específicas ou políticas adotadas. Mesmo assim, concluem os autores, é possível estudar bons exemplos que geraram resultados positivos.

O primeiro caso a ser apresentado é o da cidade de Portland, no estado de Oregon nos Estados Unidos. Por meio de uma política de concentração da cidade, aliada a conceitos de desenvolvimento urbano orientado pela mobilidade, a cidade obteve um desenvolvimento urbanístico – com atração de população e aumento da renda per capita – acima da média das cidades norte americanas (DIELEMAN E WEGENER, 2004).

O segundo caso a ser analisado será o da cidade de Barcelona, apresentando as políticas de desenvolvimento urbano por meio dos conceitos de *Smart Cities* que ocorrem na capital da comunidade autônoma de Catalunha, na Espanha.

Finalizando os exemplos internacionais, essa pesquisa analisará a cidade de Toronto, na província de Ontário no Canadá. Bunce (2004) cita as transformações ocorridas na maior cidade do Canadá após a criação do Plano Oficial para a Cidade de Toronto, o qual estabelece as diretrizes para um desenvolvimento urbano compacto e sustentável para os próximos 30 anos.

#### 2.2.2.1 ESTUDO DE CASO 1 – PORTLAND

A primeira cidade a ser apresentada nessa pesquisa será a cidade de Portland, no estado de Oregon (Estados Unidos). Segundo Dieleman e Wegener (2004), a cidade foi alvo de inúmeras abordagens urbanas que a transformaram em uma metrópole mais sustentável, mais compacta e com conceito de zoneamento de uso misto.

Portland é a cidade mais populosa do estado de Oregon com população aproximada de 510 mil habitantes. Em 1973 o Estado de Oregon definiu uma fronteira de expansão urbana para Portland, a qual vem sofrendo revisões periódicas (e que poderá ser expandida após 20 anos de estabelecimento dessa fronteira). Tal fronteira define a área onde o novo desenvolvimento e espraiamento urbano é permitido, e fora dessa fronteira somente o zoneamento agrícola é permitido.

Em 1979 foi definida a organização para planejamento regional “Portland Metro” (DIELEMAN E WEGENER, 2004) por meio de um referendo popular (a qual será referida nessa pesquisa como Metro). Essa organização compreende parte de 3 condados abrangendo 24 municípios com população aproximada de 1,3 milhões de habitantes. Essa área também abrange a fronteira de desenvolvimento urbano definida para Portland.

Suas atribuições são o planejamento do zoneamento urbano e transporte público da área acima descrita. Influenciada pelas ideias emergentes de renovação urbana, a Metro desenvolveu um planejamento não focado nos veículos particulares – como a maioria das cidades norte americanas havia focado – mas em um eficiente sistema de transporte público, como pode ser observado na Figura 3. A ênfase na orientação unilateral do tráfego de veículos foi substituída por uma visão mais completa das ruas, como um complexo espaço público composto de múltiplas necessidades. Bondes que haviam sido descartados na década de 50 foram reinstalados formando diversas linhas, que juntas com o ônibus, formam o eficiente sistema de transporte público (GEHL E GEMZOE, 2002).

Os princípios decisivos da política do espaço público de Portland foram formulados no documento Central City Plan Fundamental Design Guidelines 1990, que é um conjunto de critérios de qualidade para o desenho dos espaços urbanos (CENTRAL CITY PLAN FUNDAMENTAL DESIGN GUIDELINES, 2016). A intenção era fortalecer a parceria entre os setores público e privado para reforçar a identidade da cidade e criar um lugar melhor para seus habitantes (GEHL E GEMZOE, 2002).

Figura 3 - Rua no centro da cidade de Portland, EUA. Reintegração das linhas de bondes e novos passeios públicos possibilitando maior área para pedestres e equipamentos urbanos.



Fonte: (WORDPRESS, 2016)

Utilizando-se de conceitos como o *Transit-Oriented Development*<sup>7</sup> (TOD), o planejamento urbano foi focado nos seguintes elementos (DIELEMAN E WEGENER, 2004):

- Uma linha de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) como a espinha dorsal do transporte público regional;
- Uma densa rede de ônibus integrada aos pontos de parada do VLT;
- Alta concentração de zonas atrativas de empregos, serviços e residências próximas aos pontos de parada do VLT.

Além dos aspectos básicos de mobilidade urbana, o zoneamento da cidade foi pensado da seguinte forma:

<sup>7</sup> Transit-Oriented Development (TOD): Segundo o Texto para Discussão / IPEA (2016) o conceito de Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (Transit Oriented Development – TOD) trata de “maximizar os benefícios do transporte público ao colocar a ênfase de volta nos usuários, ou seja, nas pessoas”. Ele está ligado ao uso de transporte de alta qualidade, com um planejamento cuidadoso e “numa concepção de características de uso do solo e de formas de construção que apoiem, facilitem e priorizam não só o uso do transporte de alta capacidade mas também o pedestre e a bicicleta.”

- Grandes áreas centrais com zoneamento misto (comercial / residencial) com alta densidade construtiva e locais de trabalho nos principais pontos de parada do VLT, conforme demonstra a Figura 4;
- Centros urbanos menores seguindo o conceito TOD com densidade construtiva média e alguns locais de trabalho próximos aos pontos de parada intermediários do VLT;
- E por fim uma periferia – também de acordo com o conceito TOD – com centros predominantemente residenciais de baixa densidade, localizados a até 3 quilômetros de distância de um ponto de parada do VLT integrado a uma linha de ônibus.

Figura 4 - Centros urbanos mistos da cidade de Portland, EUA. Áreas contendo prédios comerciais e residências foram planejadas para conviver com praças que abrigam pontos de transporte público – ônibus e VLT.



Fonte: (National Geographic, 2016)

O desenho das ruas e praças e a relação dos edifícios com os espaços públicos seguem um conjunto de diretrizes de desenhos detalhadas, que enfatiza a qualidade dos equipamentos para uso dos pedestres (GEHL E GEMZOE, 2002).

No centro da cidade, foram feitos esforços para fornecer amplas calçadas para os pedestres, com lugares para descansar e permanecer, e acessos melhores para um cruzamento seguro das ruas. Os estacionamentos e a quantidade de tráfego expresso foram regulados em base aos usos globais do espaço (GEHL E GEMZOE, 2002).

Ao implantar os conceitos acima, a cidade de Portland se caracterizou como um exemplo do modelo denominado de *smart growth*<sup>8</sup> (crescimento inteligente). E os primeiros resultados (datados a partir de 1999) – apesar do processo de evolução urbana ser lento – já puderam ser observados. Portland cresceu de forma mais compacta e o uso do transporte público sofreu aumento de 60% de usuários, sendo rara a ocorrência de congestionamentos.

Na Figura 5 observamos os corredores criados pelo transporte público de massa, onde o zoneamento residencial e comercial alcançou seu auge máximo, com investimentos na ordem de US\$ 2,4 bilhões de dólares do mercado imobiliário. Mais de um quarto das novas construções ocorrem em regiões já consolidadas urbanisticamente (DIELEMAN E WEGENER, 2004).

Figura 5 - Corredores criados com transporte público – VLT – integrados às ruas para veículos e faixas de ciclovia. Nessas regiões pôde-se notar o notável crescimento imobiliário após implantação desses corredores.



Fonte: (Amazonaws, 2016)

<sup>8</sup> *Smart Growth*: modelo de crescimento urbano que inclui delimitação de fronteiras para o espraiamento urbano, parques e programas sociais ao ar livre, desenvolvimento espacial orientado pelo trânsito, foco na mobilidade urbana de pedestres e ciclistas, verbas públicas destinadas a novas instalações urbanas, projetos de renovação urbana e áreas de proteção contra desastres. (Sierra Club, 2001).

Apesar de todos os resultados demonstrados, alguns autores analisam que a criação de fronteiras para o desenvolvimento urbano resultou em impactos sociais negativos, uma vez que o preço dos terrenos / aluguéis “dentro” da fronteira cresceram de forma relevante, impondo à população de baixo poder aquisitivo a morar “fora” da fronteira e longe do desenvolvimento urbano (SONG E KNAAP, 2003).

Segundo Harmon (1998), os preços da casa própria e aluguéis em Portland quase dobraram no início dos anos 1990, trazendo o título de cidade “menos acessível” dos Estados Unidos em 1997.

Porém, outros analistas avaliaram o desenvolvimento urbano de Portland sob outro ponto de vista. Porter (1997) analisou que o aumento dos preços da casa própria e aluguéis foram causados em sua grande parte pelo aumento da atratividade populacional ocasionada pela organização urbana.

Já Downs (2002) fez um estudo comparativo e demonstrou que os custos de habitação de Portland não cresceram além dos custos observados em outras metrópoles norte americanas.

Dentre todas as colocações de estudiosos e analistas, um fator é certamente comum a todos: o fato da cidade de Portland ter se tornado um centro atrativo de novos investimentos, tornando-se mais próspera perante as cidades vizinhas, não somente por fatores macroeconômicos, mas pelo eficiente planejamento urbano operado por uma autoridade local (ABBOTT, 1997).

#### *2.2.2.2 ESTUDO DE CASO 2 - BARCELONA*

Desde a morte do ditador espanhol Francisco Franco, e em particular após o sucesso dos Jogos Olímpicos de 1992, Barcelona vem sendo um exemplo inegável de sucesso no desenvolvimento urbano (JENKS et al., 2008).

Bouskela et al. (2016) comentam que Barcelona é a cidade que mais se aproxima da materialização do conceito de Cidade Inteligente, no qual uma cidade é capaz de responder de forma rápida (e até antecipada) às necessidades de sua população, incrementando a qualidade de vida de seus habitantes.

Jenks et al. (2008) descrevem Barcelona como sendo o centro de uma importante rede de negócios entre as cidades do Mediterrâneo, tornando-se uma das cidades

mais importantes da Europa, reafirmando sua cultura e identidade perante as cidades europeias.

Para tanto, foi adotada uma visão política fortemente baseada nas questões locais e na qualidade de vida do cidadão catalão. Conforme Benach (2004) descreve, os espaços públicos foram destinados, primeiramente, a resolver questões de diferenças históricas da cidade, onde havia regiões muito densas provocadas pela atividade urbana sem controle e especulativa do período pré-democrático.

Uma das chaves desse sucesso foi a habilidade de inspirar e incentivar a comunidade, ajudando os cidadãos a formularem iniciativas de acordo com suas necessidades, e que após implementadas, fazerem-nos se sentirem orgulhosos de terem atingido suas próprias metas. Como descrevem os trabalhos apresentados no Encontro Internacional de Cidades (1991) sobre Barcelona, a cidade progride com a ajuda de cidadãos que estão de acordo com a necessidade de um certo tipo de infraestrutura e com o fato de que é preciso pagá-la, que é preciso ter criatividade e boa distribuição. Esse fato é chamado de “esperança coletiva” e tida como chave deste sucesso.

Todo esse sucesso no “Modelo de Barcelona” de desenvolvimento urbano e aspirações globais trouxe novos investimentos para a cidade no início do século 21, e junto novas perspectivas de desenvolvimento econômico, social e urbano (JENKS et al., 2008). Essa nova perspectiva veio acompanhada de mudanças das regras para o desenvolvimento urbano, a fim desse se adaptar aos novos edifícios de escritórios, hotéis cinco estrelas e luxuosos apartamentos, os quais alteraram rapidamente o horizonte urbano da cidade.

Entre tantos novos bairros e terrenos dedicados a redes de varejos conhecidas, a cidade também oferecia as relíquias do seu passado, como os prédios de valor histórico inestimável projetados por Gaudí, apresentados na Figura 6 pela Casa Battló e a igreja da Sagrada Família (JENKS et al., 2008).

Figura 6 - Bairro de Eixample em Barcelona, que une prédios de valor histórico como a Casa Batlló - num primeiro plano - e grandes magazines de varejo.



Fonte: (Barcelonatm, 2016)

O Modelo de Barcelona citado por Jenks et al. (2008) é baseado na reinvenção constante da cidade, dando prioridade ao desenvolvimento compacto, evitando o espraiamento urbano. Para tanto, esse modelo necessita agregar infraestrutura moderna a fim de atender aos padrões de qualidade dos seus habitantes. Essa infraestrutura – também citada na literatura sobre cidades inteligentes - pode ser descrita nos sistemas abaixo:

- Mobilidade urbana demonstrada na Figura 7 – altamente baseada no transporte público / caminhada / bicicleta, com ampliação das linhas de metrô e implantação de trens de superfície para atender as áreas comerciais. Também conta com pontos de ônibus inteligentes, que conectados à rede de fibra óptica, oferecem aos usuários previsões em tempo real da situação dos ônibus, informações turísticas e anúncios digitais;
- Sistema de fibra óptica que interliga a cidade em uma vasta rede de dados, a qual trabalhando junto a sensores específicos, proveem informações aos cidadãos e ao administrador público como condições de trânsito, clima,

segurança, etc. Junto a essa rede, o site <http://www.barcelona.cat/ca/> provê informações *online* aos seus habitantes ou turistas sobre a administração pública da cidade, aumentando a transparência entre Governo e População;

- Desenvolvimento ambiental sustentável, provendo melhoria na qualidade do ar (implementando um sistema de coleta de lixo automatizado com dutos sob pressão que, ao final do processo, realiza a coleta seletiva), no sistema de suprimento de água potável e energia elétrica renovável (a qual aproveita energia da queima do lixo orgânico transformado em energia elétrica). Nesse último quesito, as luzes instaladas em locais públicos são de alta eficiência e se conectam à rede de fibra óptica; dessa forma, sensores são capazes de gerenciar dinamicamente o nível de iluminação de acordo com as condições do entorno, gerando significativa economia de energia (BOUSKELA et al, 2016);
- Integração de equipamentos de infraestrutura ao setor urbano – como Estação de Tratamento de Esgoto, Estação de Tratamento e Queima de Lixo e Usina de Geração Elétrica – essenciais ao funcionamento sustentável da cidade, mas que ainda hoje ocupam um segundo plano na implantação das cidades (sendo implantadas em regiões periféricas não integradas ao setor urbano) ou simplesmente não estão previstas no plano urbanístico, fazendo com que as cidades depositem seus rejeitos diretamente no meio ambiente. Essa integração da infraestrutura pode ser bem identificada no bairro de River Besos mostrado na Figura 8, onde antes bairro periférico e esparsamente ocupado, foi alvo de replanejamento urbano criando novas zonas residenciais e comerciais, promovendo aumento de emprego e serviços para a população.

Figura 7 - Avenida Diagonal de Barcelona, onde o transporte integrado – trem, passeio público e automóveis – convive harmonicamente e interliga os principais bairros da cidade.



Fonte: (Barcelona4seasons, 2016)

A administração pública conta com 22 programas de gestão inteligente integrados, de modo a permitir a otimização das operações da cidade, incluindo melhor gestão ambiental, e sustentabilidade econômica e social (BOUSKELA et al., 2016). Um dos últimos programas apresentados são os *Superblocks*, os quais consistem na criação de superquadras onde veículos são impedidos de entrar nas ruas internas a essas quadras (ou podem rodar apenas com velocidade extremamente reduzida), promovendo o uso exclusivo de pedestres e ciclistas. Os centros dessas quadras também seriam servidos de acesso ao transporte público de massa, bem como novas ciclovias e estações multimodais inteligentes. Dessa forma, procura-se reduzir a poluição ambiental, e ampliar a oferta de transporte público otimizando a mobilidade urbana (THE GUARDIAN, 2016).

Todas essas ações vêm acompanhadas de uma coesão social, que promove um modelo de cidade que estimula o conhecimento e o desenvolvimento sócio econômico (JENKS et al., 2008).

Segundo o Encontro Internacional de Cidades (1991), o desenvolvimento urbano de Barcelona foi necessário para interligar o centro da cidade à sua área metropolitana, criando novos centros. “Fazer urbanismo não é somente fazer

coisas para as pessoas, nos bairros; é fazer com que a cidade seja o centro de uma região, de um país, até de um continente” (ENCONTRO INTERNACIONAL DE CIDADES, 1991, p.52).

Leite e Marques (2012) comenta que dois fatores foram essenciais nesse desenvolvimento urbano de Barcelona:

- Planejamento e gestão eficientes, contínuos e de longo prazo
- Implementação de agências de desenvolvimento urbano-econômico específicas

Figura 8 - Bairro de River Besos, onde o planejamento urbanístico contemplou a integração de equipamentos de infraestrutura – como Estação de Tratamento de Esgoto e Usina de Geração Elétrica (primeiro plano da foto) – com o setor urbano da cidade, incluindo residências, comércio e lazer (marina).



Fonte: (Alamy, 2016)

Observando a descrição do desenvolvimento urbano de Barcelona, pode-se concluir que a conscientização em massa da população, aliada ao emprego de conceitos associados a cidades inteligentes, tornaram possível realizar esse desenvolvimento da forma como foi idealizado, expandindo regiões antes degradadas, tornando-as socialmente desenvolvidas e integradas ao plano urbanístico.

### 2.2.2.3 ESTUDO DE CASO 3 - TORONTO

A região de Toronto, composta por 6 cidades em uma área de 630 km<sup>2</sup>, foi criada em 1953, no mesmo ano em que foi estabelecido o governo em dois níveis: Local e Regional. Essa área, em 20 anos, tornou-se praticamente toda desenvolvida, sendo que a população saltou de 1,5 milhão de habitantes para 2,2 milhões. Para que o governo pudesse controlar toda essa expansão socioeconômica, foram criados 4 governos regionais em volta da Toronto metropolitana, dando origem a Grande Toronto (Encontro Internacional de Cidades, 1991).

Atualmente, após uma série de estudos a respeito do crescimento urbano, o governo pratica o modelo de desenvolvimento urbano centralizado, conforme podemos observar na Figura 9, prevendo a acomodação da maior parte da população nas áreas já construídas, gerando o seu re-desenvolvimento. Segundo explicações realizadas no Encontro Internacional de Cidades (1991), esse tipo de urbanização centralizada é mais eficaz em termos de meio ambiente (pois evita o espraiamento sobre regiões férteis em termos agrícolas, ou até mesmo em reservas ambientais), e a que causa menor impacto socioeconômico tanto local quanto global (operacionalmente é mais barato esse tipo de crescimento; como exemplo, o alcance da rede de distribuição de água/esgoto, a coleta de lixo, a proteção contra incêndios, etc.).

Figura 9 - Cidade de Toronto: modelo de urbanização centralizada.



Fonte: (Cidadesemfotos, 2016)

Como a cidade foi uma das primeiras a pensar no seu desenvolvimento e integração metropolitana, Toronto conseguiu institucionalizar um governo efetivamente metropolitano, atuando no desenvolvimento urbano de acordo com princípios de cidades inteligentes apontados no início desse trabalho, elencados a seguir (ENCONTRO INTERNACIONAL DE CIDADES, 1991):

- É uma das cidades com maior índice de inclusão urbana para portadores de deficiência: rampas, telefones baixos, sanitários públicos adaptados, portas automáticas, e outros equipamentos que tornam os cidadãos PNEs integrados e produtivos na cidade (Figura 10);
- Construção de uma Toronto “subterrânea” atuando como catalisador da mobilidade urbana para a época de inverno rigoroso; pode-se atravessar quase todo o centro sem sair ao ar livre, pois hotéis, lojas, edifícios estão ligados as ruas e praças subterrâneas, interligadas por túneis às estações do metrô (Figura 11);

Figura 10 - Acessibilidade em Toronto: ônibus especial (Wheel Trans) para portadores de deficiência física.



Fonte: (Oitoronto, 2016)

Figura 11 - Acesso subterrâneo (Path) interligando os principais pontos da cidade de Toronto.



Fonte: (Thestar, 2016)

Com relação à inserção digital, a cidade conta com o site da prefeitura (Toronto, 2016) o qual disponibiliza serviços variados ao cidadão, como acesso a centros de saúde local, qualidade do ar referente ao bairro em que a pessoa se encontra, centros de recolhimento e reciclagem de resíduos, dentre outros.

No campo da mobilidade urbana, foi desenvolvida para a região de Toronto uma plataforma capaz de colher informações (por meio de sensores e aplicativos) e simular os melhores caminhos para se trafegar nas rodovias dessa região. Essa plataforma abrange mais de 700 km<sup>2</sup> – incluindo rodovias de alto tráfego e vias arteriais – com 830 intersecções monitoradas (KAMEL et al., 2016).

As várias utilizações dessa plataforma (além de indicar os melhores caminhos) podem ser elencadas segundo Kamel et al. (2016):

- Otimizar evacuações em caso de desastres naturais, provendo aos motoristas as condições em tempo real das estradas, e qual o melhor caminho para ele seguir de forma segura e rápida (como se a plataforma pudesse desenvolver um plano de viagem para milhões de veículos simultaneamente);
- Implementar pedágios com tarifas dinâmicas de acordo com o trânsito, e informar em tempo real ao motorista quais os caminhos que poderão apresentar congestionamento (e por sua vez a tarifa de pedágio estar mais alta) ao mesmo tempo que indicará um outro percurso alternativo (com tarifas de pedágio menores) para esse motorista;
- Auxiliar no programa de investimentos das rodovias de acordo com as necessidades mais latentes (construção de novos acessos / pistas de rolagem / postos de serviços / etc.);

Ainda com relação a esse programa, Kamel et al. (2016) citam que tal plataforma já está preparada para receber os carros autônomos (os quais dispensam o motorista, sendo guiados por sensores e radares georreferenciados).

Toda essa revolução tecnológica aliada ao rápido crescimento urbano comentado acima, trouxeram algumas questões preocupantes para a cidade de Toronto que devem ser comentadas. Segundo Lehrer e Wieditz (2009), o processo de gentrificação (divisão espacial segundo as classes sociais, onde geralmente os mais pobres são “deslocados” para as regiões mais periféricas e com menor infraestrutura da cidade) ficou evidenciado nos últimos anos, sendo que a cidade que

antes era símbolo da etnia diversificada, multicultural e socialmente misturada, apresentou-se ultimamente dividida em 3 regiões distintas: a cidade central dos mais abastados, a parte encolhida da classe média, e regiões mais pobres e periféricas em constante crescimento.

#### *2.2.2.4 ESTUDO DE CASO 4 - CURITIBA*

Curitiba é hoje uma cidade de 1,5 milhões de habitantes, localizada no sul do Brasil, sendo a capital do estado do Paraná. Ao contrário da maioria das cidades de rápido crescimento pelo mundo, Curitiba orienta e controla seu crescimento e, ao mesmo tempo, melhora as condições de vida em numerosas áreas (GEHL E GEMZOE, 2002).

O ponto de partida foi o plano urbano de 1965, desenvolvido por Jorge Wilhelm. Os três objetivos principais eram (GEHL E GEMZOE, 2002):

- Redução da pressão do tráfego no centro da cidade e a preservação do centro histórico;
- Substituição do crescimento radial por uma extensão linear ao longo dos corredores de transporte (em linha com o conceito TOD, já citado anteriormente);
- Restrição de crescimento interno da cidade.

O plano foi desenvolvido nos anos seguintes, baseado em um projeto com cinco corredores lineares de crescimento, alongando-se a partir do centro da cidade.

Figura 12 - Corredores de BRT implantados nos eixos principais da cidade de Curitiba. Vias exclusivas para os ônibus e paradas desenhadas especialmente para agilizar o embarque/desembarque de passageiros.



Fonte: (Nyvad, 2016)

Cada corredor foi construído ao lado de um *boulevard* central com transporte público (mais tarde conhecido como “ligeirinho” ou BRT – *Bus Rapid Transit*<sup>9</sup>, como é conhecido mundialmente esse sistema de ônibus), limitado por construções altas e densas que diminuíam gradualmente sua altura, conforme o corredor afastava-se do centro. O sistema de ônibus foi organizado por três diretrizes:

- Os ônibus deveriam possuir suas vias exclusivas ao longo da cidade, separado dos outros meios de transporte, permitindo uma circulação relativamente rápida;

<sup>9</sup> *Bus Rapid Transit* (BRT): Segundo Branco (2016) é um “sistema de transporte coletivo de alto desempenho e qualidade que utiliza veículos sobre pneus, com deslocamento prioritário através de vias exclusivas e operando em superfície.” Ainda segundo o mesmo autor, Curitiba foi a primeira cidade a alcançar a condição de implantar o primeiro BRT do mundo com a adoção de ônibus articulados em 1984; estações tubo em 1991, que possibilitaram o embarque em nível e o pré-pagamento; e biarticulados em 1992.

- As paradas e os ônibus foram desenhados especialmente para facilitar e agilizar o acesso (embarca-se no ônibus já com o bilhete comprado nas paradas);
- Implantação de diversos terminais de ônibus, algum deles ao longo dos corredores e outros nas três principais praças do centro, proporcionando boas oportunidades para as conexões e bom acesso às zonas de pedestres no centro da cidade.

Essas rotas prioritárias de transporte puderam prover a oportunidade de adensamento urbano ao longo de suas vias, vista atualmente com sucesso no modelo implementado em Curitiba (ACIOLY, 2000).

Branco (2016) também descreve a evolução do mercado imobiliário no entorno desses corredores, com possibilidades de valorização monetária de até 6,88% para imóveis situados a 100 metros de distância de uma estação do BRT. Segundo o autor, a implantação gradativa dessa rede de transporte coletivo de alto desempenho ao longo dos anos - aliada à adoção de políticas que fomentavam o uso misto do solo e uma maior densidade populacional no entorno destes eixos - foi determinante para o desenvolvimento da cidade de Curitiba (BRANCO, 2016), conforme demonstrado claramente na Figura 13 (onde podemos observar a verticalização acompanhando o corredor do transporte coletivo).

Um aspecto importante no desenvolvimento urbano, segundo Gehl e Gemzoe (2002), foi o estabelecimento de um órgão de planejamento independente, o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), que enfrentou os desafios principais com a incumbência de alcançá-los.

O planejamento em sua totalidade, incluindo o efetivo transporte público e as diversas medidas para melhorar o ambiente urbano e as condições de vida gerais (saneamento, tratamento da água, coleta e reciclagem de lixo), criou um clima de investimentos favorável. Uma zona industrial especial foi construída em 1973 e novas zonas foram adicionadas desde então. Hoje, a cidade possui um número consideravelmente maior de novas indústrias e postos de trabalho, que outras cidades similares pelo mundo (GEHL E GEMZOE, 2002).

Figura 13 - Adensamento urbano ao redor dos corredores de BRT na cidade de Curitiba.



Fonte: (Turismo, 2016)

Paralelamente às mudanças físicas, existem numerosos programas em áreas sociais e culturais visando progressos nas oportunidades de saúde, educação, cultura e qualidade de vida em geral (GEHL E GEMZOE, 2002).

E, finalmente, com relação à inserção digital, o site da prefeitura (Curitiba, 2016) disponibiliza serviços *online* ao cidadão curitibano – como pagamentos de impostos, retiradas de certidões e alvarás, bem como, alistamento militar e situação dos concursos públicos. Também estão disponíveis nesse site o Orçamento Municipal, com prestação de contas e situação das licitações públicas, ampliando dessa forma a transparência da governança pública.

#### 2.2.2.5 ESTUDO DE CASO 5 – RIO DE JANEIRO

O Rio de Janeiro é a segunda maior cidade do Brasil, com aproximadamente 6,5 milhões de habitantes e PIB estimado em R\$ 108 bilhões em 2008 (o segundo maior do Brasil). O IDH da cidade se posiciona hoje entre os 50 primeiros dentre os municípios brasileiros, com índice de 0,799. Sua economia é baseada principalmente em serviços, sendo o restante proveniente da indústria, com

participação intensa das multinacionais Petrobrás e Vale (ramos de petróleo e mineração, respectivamente) e, por fim, uma pequena parcela da agropecuária (SCHREINER, 2016).

A cidade foi considerada, segundo pesquisa realizada pela empresa de produção de eventos Sator (SATOR, 2016) intitulada “*Connected Smart Cities*”, a segunda cidade mais inteligente do Brasil. Também foi eleita, em novembro de 2014, a Cidade Mais Inteligente do Ano no Smart City Expo Congress<sup>10</sup>.

Desde 2009, quando foi escolhida para sediar os Jogos Olímpicos, a cidade viveu uma das maiores transformações urbanísticas de sua história. Foram mais de 200 obras nas áreas de infraestrutura, mobilidade, acessibilidade, meio ambiente, integração social e conectividade (SCHREINER, 2016).

Segundo Schreiner (2016), o projeto de mobilidade urbana incluiu a instalação de mais corredores de BRT, a implantação do VLT e a ampliação do metrô, essa última duplicando a malha subterrânea executada há mais de 30 anos (Figura 14). Dessa forma, o projeto de mobilidade concluiu o anel de alto desempenho da cidade para o ano em questão, onde a nova linha do metrô conecta a Zona Oeste a todo o sistema metroviário existente (Zona Sul, Centro e Norte) e ao sistema BRT. Fazem parte desse projeto também a modernização da infraestrutura da rede de equipamentos de tráfego, como semáforos, painéis de mensagens variáveis, câmeras e outros sensores, além do monitoramento da frota de ônibus em tempo real.

Contudo, o projeto de mobilidade requer análises criteriosas quando se trata de união do tecido urbano, ressaltando-se as classes mais pobres até as regiões mais valorizadas. Segundo Carvalho (2016), o projeto atual beneficiou apenas três regiões da cidade do Rio de Janeiro, enquanto a maior parte ficará desamparada e ainda receberá os habitantes que foram removidos de seus locais de origem para dar lugar à área olímpica. Ou seja, essas regiões continuarão isoladas em termos de mobilidade e desenvolvimento urbano do restante da cidade (sendo que, essa última, representa a menor parcela territorial).

---

<sup>10</sup> Smart City Expo Congress: Congresso e Feira Internacional ocorrida na cidade de Barcelona (Espanha) que apresenta soluções para os problemas urbanos das cidades em termos mundiais.

Figura 14 - VLT implementado na região central do Rio de Janeiro.



Fonte: (Agencia Brasil, 2016)

Outra vertente do conceito de cidade inteligente implementada no Rio de Janeiro é a inserção digital. De acordo com Schreiner (2016), houve uma grande expansão da rede de telecomunicações e, aliada a um forte programa de inclusão digital, a cidade apresenta hoje uma taxa de inclusão digital de 71,5% de pessoas com acesso a celular, computador e internet em casa. Nesse mesmo tema, todos os ativos da prefeitura são georreferenciados, tais como sensores, câmeras, painéis de mensagens variáveis, semáforos, viaturas, rádios, *smartphones* e unidades administrativas como escolas, creches, hospitais, clínicas da família e outras.

Também foram desenvolvidos projetos diversos visando ao aumento na qualidade de vida, alguns deles citados no artigo de Al Nuaimi et al. (2015), tais como:

- Centro de Operações Rio (COR) (Figuras 15 e 16): responsável pelo monitoramento 24hs da cidade (dentro de um desenho de espaço físico-tecnológico), para acompanhamento das condições climáticas, gestão de incidentes, riscos e crises, bem como, planejamento de grandes eventos. Em questões sobre catástrofes climáticas – como as últimas enchentes e

desabamentos de morros relatados – Bouskela et al. (2016) ressaltam o investimento em um radar meteorológico e em uma rede de pluviômetros instalados em torres de telefonia móvel, que auxiliam a Defesa Civil – um dos órgãos que integra o COR-RIO – no monitoramento das chuvas, promovendo ações rápidas a fim de se evitar maiores desastres. Também fazem parte desse sistema sensores e câmeras de monitoramento instalados nas encostas de áreas de risco mapeadas pela Defesa Civil. Com isso, o COR-RIO é capaz de alertar, com precisão e antecipação, sobre os riscos de temporais, inundações e deslizamentos, por meio de SMS, Web e até redes sociais;

- Central de Atendimento ao Cidadão 1746: onde o cidadão pode entrar em contato e registrar uma solicitação, reclamação ou pedido de informação. Tal solicitação é enviada aos órgãos competentes que ficam responsáveis pelo retorno ao solicitante. Este serviço tem metas estipuladas, que, se alcançadas, resultam em verbas maiores na distribuição do orçamento para aqueles órgãos municipais responsáveis por atender às demandas, e também em um tempo inferior ao determinado para cada serviço. Dentre os serviços mais demandados, estão a remoção de entulho, estacionamento irregular, pedido de reparo de lâmpadas apagadas, manejo de árvores e reparo de buracos (BOUSKELA et al., 2016);
- Naves de Conhecimento: espaços comunitários em áreas de baixo poder aquisitivo que funcionam como polos de inclusão digital. Esse item foi denominado por Al Nuaimi et al. (2015) de “Educação Inteligente”, quando as pessoas utilizam-se de espaços da cidade para disseminar conhecimento e educação (como bibliotecas compartilhadas, etc.);
- Acesso *online* aos serviços oferecidos pela Carioca Digital: portal que agrega os serviços digitais oferecidos pela prefeitura. Segundo Bouskela et al. (2016), esse portal pretende levar a Prefeitura para dentro da casa do cidadão, 24 horas por dia de forma ágil, personalizada e fácil. No portal estão disponíveis serviços como a situação fiscal de carros e imóveis, multas de trânsito, boletim e índices de desempenho escolar de alunos matriculados em escolas públicas;

- Monitoramento de espaços públicos: tem por finalidade aumentar a segurança e maximizar recursos de acordo com as ocorrências locais;
- Programa MonitorArRio: que coleta informações diárias da qualidade do ar da cidade por meio de oito estações fixas que analisam partículas e gases.

Figura 15 - Centro de Operações Rio: onde está concentrado o monitoramento da cidade do Rio de Janeiro.



Fonte: (Último Segundo, 2016)

Todos esses recursos contribuíram para que o Rio de Janeiro pudesse ampliar o controle e gerenciamento dos recursos da cidade, bem como, implementar sua gestão de riscos frente a eventualidades (tanto catástrofes naturais quanto tumultos diversos).

Porém, ainda é frequente em mídia televisiva e revistas periódicas, denúncias de aumento da violência urbana, bem como, problemas financeiros relacionados a casos de corrupção, hospitais sem condições de atendimento à população, atraso nos pagamentos de servidores públicos e outras mazelas públicas que não acompanharam o desenvolvimento tecnológico citado acima.

Figura 16 - Centro de Operações Rio: visão interna da sala de controle principal.



Fonte: (Veja Rio, 2016)

Embora uma cidade inteligente se sustente em infraestruturas digitais, ela necessita da contínua participação de seus habitantes, juntamente com o setor público e iniciativa privada, para que todos os sistemas funcionem de maneira integrada, trazendo os benefícios esperados desse tipo de organização.

Citando Bouskela et al. (2016), uma cidade para ser considerada inteligente precisa necessariamente incorporar melhorias na governança pública, no planejamento, na infraestrutura e como tudo isso irá refletir no capital humano e social.

#### 2.2.2.6 ESTUDO DE CASO 6 – PORTO ALEGRE

Porto Alegre é a capital do estado do Rio Grande do Sul, contando com aproximadamente 1,4 milhão de habitantes. Seu PIB é da ordem de R\$ 75 bilhões/ano, segundo dados do IBGE (2012). A cidade apresentou em 2013 um IDH de 0,805, considerado alto de acordo com os critérios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2010).

Weiss et al. (2015) reconhecem Porto Alegre como uma das principais metrópoles brasileiras pioneiras na implementação de projetos associados ao conceito de

cidade inteligente. Ela tem implementada uma rede de fibra óptica – se estendendo em aproximadamente 900 km – garantindo um acesso de alta velocidade à internet e conectando mais de 12 mil computadores nos diversos órgãos públicos, incluindo escolas da rede municipal e postos de saúde. Esse tipo de investimento – o primeiro no Brasil – viabilizou o desenvolvimento de inovações em diferentes áreas de interesse, como saúde, educação e segurança, entre outras (Figura 17).

Figura 17 - *Banner* Institucional do lançamento da plataforma #POAdigital, que faz parte do programa de Cidade Inteligente implantado em Porto Alegre.



Fonte: (RedeCidadeDigital, 2016)

A Prefeitura conta atualmente com vários canais digitais de comunicação com a população, onde suas ações podem ser vistas no Portal da Prefeitura (Prefeitura Municipal, 2016). Nesse site, também estão disponíveis acessos ao Portal da Transparência e ao ObservaPOA (Prefeitura Municipal, 2016), onde no primeiro caso o cidadão poderá acompanhar a origem e a aplicação dos recursos públicos municipais e no segundo, o site funciona como um Observatório da cidade, disponibilizando uma ampla base de informações georreferenciadas sobre o município – como postos de ofertas de serviços públicos, redes de esgoto, praças, locais de eventos e outros pontos de interesse - contribuindo para a consolidação da participação cidadã na gestão da cidade.

No que diz respeito à área de educação, a cidade desenvolveu o projeto Wireless Educação, o qual contempla a instalação de conexão sem fio de alta velocidade à

internet na rede de ensino, promovendo a inserção digital dos alunos. Tal projeto permitiu a criação de um sistema para matrícula *online*, bem como, o acesso ao histórico escolar. O projeto também promoveu a eficiência do processo administrativo da educação, reduzindo custos da ordem de R\$ 1 milhão / ano, anteriormente gastos com contratações descentralizadas de telecomunicações (WEISS et al., 2015) (Figura 18).

Figura 18 - "Árvore" com placas fotovoltaicas voltada a produção de energia elétrica por meio dos raios solares, idealizada pela Unisinos (Universidade do Vale do Rio dos Sinos).



Fonte: (CLICRBS, 2016)

Com relação ao sistema público de saúde, destacam-se três inovações na área (WEISS et al., 2015):

- Sistema de Telemedicina: trata-se de uma unidade móvel em que a paciente gestante é examinada pelo médico no posto de saúde e o mesmo exame é acompanhado, em tempo real, por médico especialista. Esse tipo de atendimento reduziu as taxas e absenteísmo de 40% para 10%, e o tempo de espera para a realização dos exames de quatro meses para um mês, trazendo maior qualidade de vida para as gestantes e proporcionando

aumento de cerca de oito vezes na capacidade de realização de exames de atenção às mulheres gestantes;

- Wireless Saúde: sistema de informações integrado que permite que os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) sejam identificados unicamente e disponham de um prontuário eletrônico, acessível pelos agentes em qualquer ponto de atendimento, implementando o conceito de assistência continuada (contando com uma base única de cadastro de usuário, profissionais e estabelecimentos);
- Estação Digital: projeto em parceria com a Santa Casa de Misericórdia e a prefeitura onde estão disponibilizados computadores com acesso gratuito à internet aos pacientes e acompanhantes nos hospitais, promovendo a inclusão digital e integração dos grupos de pacientes.

Assim como o COR no Rio de Janeiro, a cidade de Porto Alegre também dispõe de um Centro Integrado de Comando (Ceic) para monitoramento e operação da cidade. Conforme apresentado na figura 19, são monitorados mais de 840 pontos, incluindo espaços e prédios públicos, com o auxílio de câmeras dotadas de cerca eletrônica e alarmes para mobilização de agentes de segurança.

Figura 19 - Foto interna do Ceic (Centro Integrado de Comando de Porto Alegre)



Fonte: (CLICRBS, 1, 2016)

O Ceic também integra diversos órgãos municipais, a fim de atuarem de forma conjunta na solução de problemas e no controle da cidade. O centro recebe informações provenientes de radares meteorológicos, sensores de nível de rios, monitoramento do fluxo de veículos (incluindo transporte coletivo) nas principais vias da cidade, localização e gerenciamento de viaturas (com acesso remoto para necessidades emergenciais), dentre outros (WEISS et al., 2015).

Em se tratando de zeladoria pública, segundo descrevem Weiss et al. (2015), Porto Alegre implementou um sistema de gerenciamento de ativos com sensores integrados, proporcionando agilidade no atendimento às necessidades de manutenções das infraestruturas públicas, melhor controle no uso de materiais e suprimentos e eficiência da força de trabalho. O sistema permite que os cidadãos interajam com o poder público, registrando e acompanhando suas demandas relativas a água, esgoto, vias públicas, limpeza urbana, etc. Todo esse sistema funciona integrado ao geoprocessamento implantado na cidade. Nele são destacados os postos de oferta de serviços públicos, redes de esgoto, praças, locais de eventos e outros pontos de interesse.

A inclusão digital na cidade de Porto Alegre, beneficiada pela ampla rede de fibra óptica instalada, é um dos grandes destaques da cidade, segundo Weiss et al. (2015). Alguns programas podem ser citados nessa área:

- Procempa Livre e Gratuita: rede pública para acesso sem fio à internet, com infraestrutura de rádios ligados à rede pública. O acesso está disponibilizado em todos os prédios públicos, praças e parques, e também em locais onde ocorrem eventos;
- PortoWeb: provedor de internet mantido pelo governo que disponibiliza serviços de acesso, correio eletrônico, desenvolvimento e hospedagem de sites para a prefeitura e para a comunidade, hospedando páginas para organizações não governamentais e entidades sem fins lucrativos;
- Escola de Desenvolvedores de Software: entidade que tem por objetivo capacitar os jovens da rede pública de ensino em tecnologia da informação;
- Centros de Capacitação Digital (CCD): oferecem cursos de introdução à informática com apoio de apostilas.

Conforme descrito acima, Porto Alegre recebeu investimentos consideráveis na implementação de inovações em infraestruturas tecnológicas e sistemas de informações que a colocam na trilha das cidades inteligentes.

Alguns acontecimentos recentes, porém, revelam que a falta da governança administrativa do poder público causaram o aumento de endividamento da cidade (e também do estado do Rio Grande do Sul) conforme cita a reportagem do site Zero Hora (2017). Ainda conforme o site, a prefeitura de Porto Alegre está entre as capitais brasileiras com o menor percentual de investimentos feitos com recursos próprios, o que colaborou para o aumento da dívida. Esse fato poderá provocar a suspensão dos investimentos realizados até o momento, prejudicando a continuidade dos programas acima descritos.

Como conclui o próprio Weiss et. al (2015):

A exploração do caso de Porto Alegre sugere que os desafios de se implementar cidades inteligentes no Brasil não são pequenos, particularmente quando graves questões sociais ainda carecem de melhor enfrentamento: renda, saneamento básico, educação, mobilidade, saúde e segurança.

À essa conclusão, acrescentamos a importância de termos um poder público competente e transparente, a fim de manter as políticas públicas necessárias para a boa gestão da cidade.

### *2.3 RESULTADOS: TABELA COMPARATIVA ENTRE OS ESTUDOS DE CASO*

Baseando-se nos critérios de Anthopoulos et al. (2015) e Ben Letaifa (2015) supracitados no subitem 2.1, e considerando-os como indicadores de uma Cidade Inteligente, podemos apresentar a Tabela 1 abaixo comparando as cidades citadas nessa pesquisa.

Analisando as informações pesquisadas, nota-se num primeiro momento, o amadurecimento dos conceitos de Cidades Inteligentes que os modelos internacionais apresentam, em contrapartida às cidades nacionais, que ainda carecem de infraestrutura básica e apresentam sérios problemas em seus quadros governamentais.

Essas últimas não apresentam as políticas públicas necessárias para o adequado planejamento urbano e o envolvimento da população nas transformações

almejadas, além de sofrerem com constantes denúncias de corrupção, drenando os investimentos para fins não lícitos. Os resultados desses fatores são os altos índices de desigualdade social, pobreza acentuada (principalmente nas regiões periféricas das cidades), o aumento da violência, a falta de mobilidade adequada, gerando menos qualidade de vida e custos adicionais aos setores comerciais e industriais.

Já nos modelos internacionais, observa-se uma evolução maior na utilização dos conceitos de Cidades Inteligentes, apresentando um alto grau de investimento em infraestrutura urbana, social e política. Esse investimento vem acompanhado de políticas de planejamento urbano que foram aplicadas de forma séria e contínua durante os sucessivos governos. Os resultados são cidades mais organizadas e mais atrativas, apresentando qualidade de vida maior aos seus cidadãos.

Observa-se ainda que a questão da Mobilidade é um dos assuntos mais focados dentro dos conceitos citados, e que a questão da Tecnologia por si só não define uma Cidade Inteligente. Essas e outras conclusões serão discutidas nos próximos capítulos dessa pesquisa.

Tabela 1 - Tabela Comparativa entre os Estudos de Caso

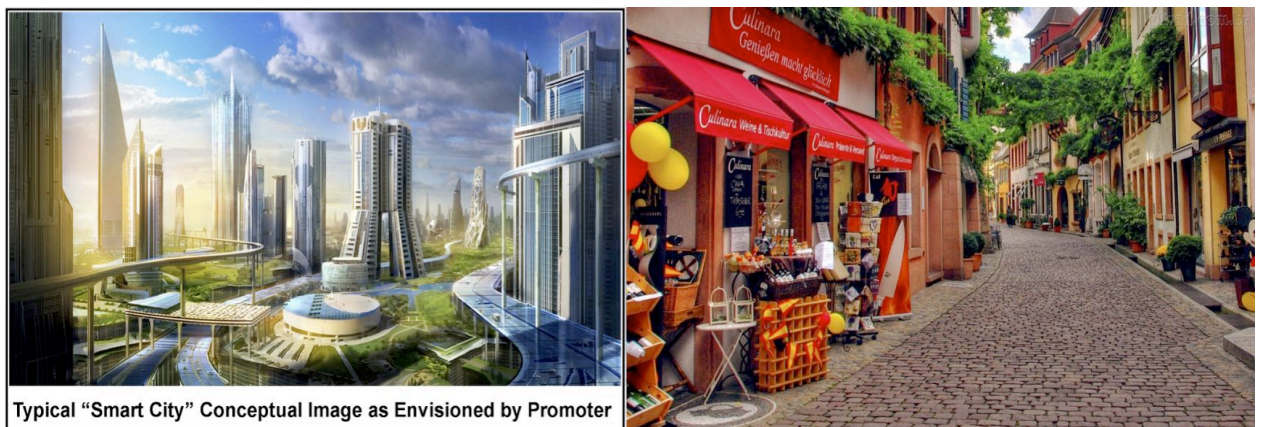
	Portland (EUA)	Barcelona (SPAIN)	Toronto (CAN)	Curitiba (BRA)	Rio de Janeiro (BRA)	Porto Alegre (BRA)
População	Informações não localizadas.	Programa de conscientização e participação da população nas políticas de <i>Smart City</i> . Preservação da cultura local (prédios e monumentos históricos convivem com torres comerciais e <i>shopping centers</i> ).	Informações não localizadas.	Informações não localizadas.	Naves de conhecimento espalhadas pela cidade.	Projeto <i>Wireless</i> Educação. Escola de Desenvolvedores de Software. Centros de Capacitação Digital.
Governo	Criação da Portland Metro, responsável pelo desenvolvimento urbano da cidade.	Site do governo provê serviços e informações em tempo real.	Site da cidade disponibiliza serviços e informações ao cidadão.	Criação do Plano Urbano (1965). Criação do IPPUC. Site da Prefeitura Municipal disponibiliza serviços aos cidadãos.	Monitoramento 24hs (COR). Central de atendimento 1746. Site Carioca Digital com serviços para os cidadãos e informações da administração pública.	Portal da Prefeitura disponibiliza informações e serviços sobre a gestão pública (Porto web). Observatório da Cidade. Centro de operações 24hs (Ceic).
Mobilidade	VLTs como principal meio de transporte. Ônibus e bondes integrados ao VLT. Desenvolvimento urbano com conceito TOD. Renovação das calçadas e passeios públicos.	Altamente baseada no transporte público / caminhada / bicicleta. Pontos de ônibus inteligentes.	Construção de uma cidade subterrânea, interligando os pontos mais importantes da cidade. Plataforma que gerencia as condições das estradas gerando informações em tempo real.	Corredores de BRTs. Desenvolvimento urbano sob o conceito TOD.	Corredores de BRTs, integrados ao VLT e metrô.	Informações não localizadas.
Meio Ambiente	Praças e ruas arborizadas.	Coleta de lixo automatizada e seletiva. Centrais termoelétricas providas de lixo orgânico. Iluminação inteligente.	Crescimento centralizado, evitando o espraiamento e destruição de reservas ambientais.	Informações não localizadas.	Programa MonitorArRio.	Informações não localizadas.
Modo de Vida	Informações não localizadas.	Criação dos <i>Superblocks</i> , provendo maior segurança, áreas de lazer e mobilidade ao pedestre. Sistema de fibra ótica interligada provendo informações ao cidadão por meio de sites e aplicativos.	Maior índice de inclusão urbana para portadores de deficiência.	Programas nas áreas de saúde, educação e cultura.	Monitoramento de desastres naturais, aumentando a segurança da população. Monitoramento de áreas públicas pela polícia militar. Sistema de fibra ótica com ativos públicos georreferenciados.	Maior sistema de fibra ótica, interligando equipamentos públicos, provendo wi-fi e informações em tempo real, além de ativos georreferenciados. Sistema de telemedicina, <i>Wireless</i> Saúde e Estação Digital. Procempa Livre e Gratuita.

### 3 DISCUSSÃO

Um dos pontos mais latentes sobre a pesquisa realizada é que, para se considerar uma Cidade Inteligente, somente a infraestrutura digital / tecnológica não é o suficiente. Torna-se fundamental a conscientização e o engajamento da população, dentro dos conceitos citados acima (tomando como modelo o que ocorreu na cidade de Barcelona) e também a transparência e a seriedade do governo local e das políticas públicas.

A Figura 20 expõe esse preconceito com relação às Cidades Inteligentes: elas não necessariamente precisam apresentar-se de maneira “futurista”, mas sim, necessitam promover o engajamento da população, junto aos seus governantes, almejando promover melhores níveis de qualidade de vida urbana. A tecnologia funcionará apenas como meio para essas transformações.

Figura 20 - Figura provocativa sobre o conceito de Cidades Inteligentes.



Qual das duas cidades parece ser mais inteligente?

Fontes: (Pinterest, 2017); (Jottasantos; 2017).

Muitos autores compartilham desse mesmo ponto de vista exposto nesse capítulo.

Roche et al. (2012) citam em seu artigo que a Cidade Inteligente precisa empoderar a população urbana. Ou seja, a tecnologia precisa auxiliar a população a atingir seus objetivos – atuando como um meio – e não como finalidade.

Tumelero et al. (2015) comentam que as Cidades Inteligentes devem ir além dos avanços tecnológicos, auxiliando sua população na gestão dos recursos, na

gestão de resíduos e no acompanhamento das demandas sociais, políticas, econômicas, ambientais e culturais.

Ramaswami et al. (2016) defendem que a tecnologia é importante para o desenvolvimento das *Smart Cities*, porém é fundamental ter-se um conhecimento aprofundado sobre a infraestrutura urbana, para que as informações colhidas por meio da tecnologia possam se transformar em ações que agreguem à sustentabilidade urbana, proporcionando melhoria na qualidade de vida.

Essa mesma afirmação é feita por Bouskela et. al (2016) em seu artigo sobre gestão de *Smart Cities*, em que complementam dizendo que o uso da tecnologia deve gerar mudanças nos processos, retroalimentar o planejamento, modificar dinâmicas nas prestações de serviços públicos, transformar problemas em soluções criativas, agregar valor à infraestrutura urbana e gerar melhoria dos indicadores de desempenho.

Todos os estudos de caso supra citados apresentavam investimentos em sua infraestrutura tecnológica. No entanto, os casos que demonstraram melhores resultados foram aqueles que – além do desenvolvimento tecnológico – envolveram também a população em suas ações urbanísticas e obtiveram políticas públicas claras de planejamento urbano.

Nesse mesmo contexto, Roche (2014) comenta as dimensões para a criação da Cidade Inteligente – descritas no subitem 2.1 dessa pesquisa – dentre elas a infraestrutura social, o sistema de informação e a transparência dos órgãos governamentais.

Sem esses fatores, teremos casos parecidos como o da cidade do Rio de Janeiro, que implementou uma série de processos e estruturas tecnológicas, sendo que, a cidade continua apresentando problemas estruturais como aumento da violência, desorganização do setor da saúde, descontrole das contas públicas, etc., devido a falta de transparência e comprometimento do poder público perante suas responsabilidades.

Também serve de exemplo a cidade de Porto Alegre, que conforme descrito no subitem 2.2.2.6, recebeu investimentos maciços em infraestruturas tecnológicas e sistemas de informações, mas que acontecimentos recentes revelaram que a falta da governança administrativa do poder público causou o aumento do

endividamento da cidade (e também do estado do Rio Grande do Sul). Esse fato poderá prejudicar a continuidade do programa de Cidade Inteligente.

Uma *Smart City* somente existirá se o desenvolvimento desse conceito for baseado no tripé Tecnologia, População e Governo, funcionando de forma integrada. Caso algum desses elementos venha a faltar, a cidade poderá não alcançar os objetivos inicialmente definidos.

É interessante comentar também, a urgência de se colocar em prática - nos centros urbanos - os conceitos acima apresentados. Conforme citado nos capítulos iniciais, a taxa de crescimento urbano global vem aumentando de forma considerável, o que também se verificar no Brasil, originando os diversos problemas já comentados, inerentes a grandes conglomerados urbanos.

Nessa mesma esteira de urgência, Anthopoulos (2016) comenta que atualmente já existem mais de 300 cidades – de variados tipos e tamanhos – que participam de programas governamentais, sites globais ou instituições sem fins lucrativos, os quais monitoram, aconselham e acompanham essas cidades no que diz respeito ao desenvolvimento de conceitos ligados a Cidades Inteligentes.

E quanto aos passos para se chegar a uma *Smart City*? Essa afirmação certamente será tema de futuras pesquisas, pois leva em seu conceito inúmeras variáveis quanto aos tipos de cidades, culturas locais, economias diversas, contextos políticos, etc.

Bouskela et al. (2016) comentam em seus estudos que não há uma solução única para tal, já que cada cidade é única em suas características culturais, econômicas, políticas, territoriais e ambientais.

Apesar dessa pluralidade urbana, cita-se aqui o estudo de Al Nuaimi et al. (2015) em que apresentam um “mapa” para os interessados em tornar uma Cidade Inteligente:

- Definir a direção que a cidade irá tomar a partir de então, identificando-a na Missão, Visão e nos Objetivos Estratégicos e Operacionais;
- Estabelecer políticas, recursos e conhecimentos na área de Tecnologia da Informação;
- Construir infraestrutura – tanto digital quanto física – que possibilite a implantação de uma plataforma para aplicativos voltados aos conceitos de *Smart Cities* (como redes de fibras ópticas, câmeras, sensores, etc.);

- Identificar prioridades de acordo com as necessidades da população (inclusive coletando informações por meio de aplicativos destinados a ela), e definir as políticas de Cidade Inteligente que possam atender a essa demanda, utilizando o mínimo de recursos possível com o máximo de benefícios;
- Otimizar os serviços e recursos públicos, utilizando-se da tecnologia da informação, tanto para a coleta de dados por meio de aplicativos, etc., quanto para proporcionar melhores experiências no atendimento das necessidades da população;
- Vislumbrar novas oportunidades gerenciando os recursos atuais e sua utilização, para futuramente aprimorar a infraestrutura e atuar nos problemas mais latentes.

Seguimos para o último capítulo dessa pesquisa com a apresentação da conclusão.

## 4 CONCLUSÕES

Recapitulando o objetivo central dessa pesquisa,

*“realizar - por meio dos estudos de caso apresentados - uma análise crítica dos conceitos de Smart Cities e suas possíveis reorganizações urbanística e social obtidas com a implementação desses conceitos em áreas urbanas, bem como, das questões de ordem social, política e tecnológica envolvidas nessas transformações.”*

chega-se à conclusão de que a utilização dos conceitos de Cidades Inteligentes trazem – de fato – uma reorganização urbanística e social para os centros urbanos, representada no entanto em escalas diferentes de resultados, dependendo do grau de integração promovido entre Tecnologia, População e Governo.

Em ambos os estudos de casos pesquisados essa reorganização se evidenciou por meio da transformação do desenho urbano das cidades – criação de corredores para a promoção da maior mobilidade urbana, novos bairros planejados, equipamentos de infraestrutura, etc. – e também pelo desenvolvimento tecnológico maciço, o qual serviu como meio para se atingir a eficiência desejada nos serviços públicos oferecidos.

Os conceitos de Cidades Inteligentes adotados por essas cidades viabilizaram às mesmas critérios de resiliência e sustentabilidade superiores aos de outros centros urbanos. Ainda que os modelos nacionais careçam de uma organização política mais séria e aprimorada, os padrões alcançados de serviços e infraestrutura urbana pavimentarão o caminho para o aumento da qualidade de vida e estruturação urbana adequada aos seus habitantes.

Finaliza-se essa pesquisa ressaltando-se o tripé de sustentação fundamental para o desenvolvimento de *Smart Cities*, envolvidos de forma plena e contígua: População, Governo e Tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- Abbott, C. **The Portland region: where city and suburbs talk to each other and often agree.** Housing Policy Debate, 8, pp. 11–49. 1997.
- Acioly, C. **Can Urban Management Deliver the Sustainable City?, in Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries.** Spon Press, London, 2000.
- Afonso, Ricardo Alexandre. do Nascimento, Clóvis Holanda; Garcia, Vinicius Cardoso; e Álvaro, Alexandre. **SmartCluster: Using Public Data do Group Smart Cities by Domains.** 2015. SBIS 2015 Proceedings. Paper 8.
- Agencia Brasil. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/>>. Acesso em 11 NOV. 2016.
- Alamy. Disponível em: <<http://www.alamy.com/stock-photo/port-f%C3%B2rum-barcelona.html>> Acesso em 15 DEZ. 2016.
- Allwinkle, S. e Cruickshank, P. Creating smart-er cities: an overview. Journal of Urban Technology, 18(2), 1-16. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601103>>. 2011.> Acesso em 22 SET. 2016.
- Al Nuaimi, Eiman. Al Neyadi, Hind. Mohamed, Nader. Al-Jaroodi, Jameela. **Applications of Big Data to Smart Cities.** Journal of Internet Services and Applications. 2015.
- Amazonaws. Disponível em: <<http://nyctsubway.org.s3.amazonaws.com/>>. Acesso em 28 OUT. 2016.
- Anthopoulos, Leonidas. Janssen, Marijn. Weerakkody, Vishanth. **Comparing Smart Cities with Different Modeling Approaches. International World Wide Web Conference Committee.** Florence, Italy. 2015.
- Anthopoulos, L. **Smart Utopia vs Smart Reality: Learning by experience from 10 smart city cases.** Cities, 2016.
- Barcelonatm. Disponível em: <<http://barcelonatm.ru/rajon-eshample/>>. Acesso em 12 NOV. 2016.
- Barcelona4seasons. Disponível em: <<https://barcelona4seasons.wordpress.com/2014/09/29/the-5-best-running-posts-in-barcelona/>>. Acesso em 16 NOV. 2016.
- Batty, M. Axhausen, K. Giannotti, F. Pozdnoukhov, A. Bazzani, A. Wachowicz, M. Ouzounis, G. Portugali, Y. **Smart Cities of the future.** The European Physical Journal Special Topics. Volume 214. Edição 1. Páginas 481-518. 2012.

Benach, N. **Public Spaces in Barcelona 1980-2000, in Transforming Barcelona**. Ed. Marshall. Routledge, London, 2004.

Ben Letaifa, S. **How to strategize smart cities: Revealing the SMART model**. Journal of Business Research, 2015.

Bohigas, Oriol. Buchanan, Peter. Lampugnani, Vittorio M. **Barcelona, city and architecture**. New York: Rizzoli, 1991.

Bollier, David. **Work and Future Society: Where Are the Economy and Technology Taking Us**. Aspen Inst Human Studies, Junho, 1998.

Bouskela, Maurício. Casseb, Márcia. Bassi, Silvia. De Luca, Cristina. Facchina, Marcelo. **Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente**. BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2016.

Branco, Jani Rogério. **A influência do sistema BRT no preço dos imóveis em Curitiba: uma análise com modelos de preços hedônicos**. 2016.

BRASIL – Site Oficial do Governo Brasileiro. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/04/parceria-publico-privada-ppp>>. Acesso em 15 Dez. 2016.

Bunce, S. **The emergence of ‘smart growth’ intensification in Toronto: environment and economy in the new official plan**. The International Journal of Justice and Sustainability. Volume 9, Issue 2, 2004.

Carvalho, C., Rodrigues, R.. **As legislações de exceção e as olimpíadas do Rio de Janeiro / The exception of laws and Rio de Janeiro olympic games**. Revista de Direito da Cidade, Local de publicação (editar no plugin de tradução o arquivo da citação ABNT), 8, ago. 2016. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/22914/17881>>. Acesso em: 16 Dez. 2016..

CENTRAL CITY PLAN FUNDAMENTAL DESIGN GUIDELINES. Disponível em <<https://www.portlandoregon.gov/bps/34250>>. Acesso em 25 OUT. 2016.

Chourabi H e Nam T. **Understanding Smart Cities: An integrative framework**. In: Proceedings of the 45th International Conference on System Science, Hawaii, 2389–2397, 2012.

Cidadesemfotos. Disponível em: <<http://cidadesemfotos.blogspot.com.br/2012/07/fotos-de-toronto-canada.html>>. Acesso em 12 SET. 2016.

CLICRBS. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/opiniao/colunistas/marta-sfredo/noticia/2016/10/potencia-nos-galhos-arvores-geram-energia-eletrica-em-porto-alegre-7740373.html>>. Acesso em 17 NOV. 2016.

\_\_\_\_\_, 1. Disponível em:  
<<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2013/08/rosane-de-oliveira-marcenaria-ou-lavanderia-da-procempa-4240909.html>>. Acesso em 17 NOV. 2016.

Colin Harrison e Ian Abbott Donnelly. **A Theory of Smart Cities**. Peterborough PE1 1 UA, UK, 2011.

Colóquio Internacional ICHT. Caderno de resumos do 1º Colóquio Internacional ICHT. **Imaginário: construir e habitar a Terra; cidades inteligentes e poéticas urbanas**. São Paulo, SP: 2016.

Curitiba. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em 17 NOV. 2016.

Dieleman, F. e Wegener, M. **Compact City and Urban Sprawl**. Built Environment, Volume 30, Number 4, 1 December 2004, pp.308-323(16), 2004.

Doran, A. **Des villes intelligentes: Pourquoi et comment?** Journée de l'Informatique du Quebec, Quebec City, 19 November 2012. Disponível em: <<https://www.itis.ulaval.ca/cms/site/itis/page88729.html>> Acesso em 14 SET. 2016.

Downs, A. **Have housing prices risen faster in Portland than elsewhere?** Housing Policy Debate, 13, pp. 7–31. 2002.

Dutta, S. **The Global Innovation Index 2011: accelerating growth and development**. Fontainebleau: INSEAD, 2011.

Encontro Internacional de Cidades. **Soluções de Vida Urbana**. São Paulo. Câmara Municipal: Instituto de Engenharia, 1991.

Finke, Werner [et al.]. **Bloques cerrados de viviendas: edificación em manzanas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1978.

Gehl, Jan. Gemzoe, Lars. **Novos espaços urbanos**. Barcelona: Gilli, 2002.

Girardet, Herbert. **Creating Sustainable Cities**. Bristol, UK: Green Books Ltda for The Schumacher Society, 1999.

GSMA. **The Mobile Economy: Latin America 2014**. Disponível em: <[http://www.gsamobileeconomylatinamerica.com/GSMA\\_Mobile\\_Economy\\_LatinAmerica\\_2014.pdf](http://www.gsamobileeconomylatinamerica.com/GSMA_Mobile_Economy_LatinAmerica_2014.pdf)> Acesso em 22 NOV. 2016.

Harmon, T. **Who pays the price for regional planning? How to link growth management with affordable housing**. Planners Network, 128, pp.11–15. 1998.

Harrison, C. Donnelly, I. **A Theory of Smart Cities**. IBM Corporation, 1 New Meadow Road, Armonk. NY 10504. USA, [2011].  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012). Censo demográfico - 2010. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/h>>.

Jenks, Mike. Kozak, Daniel. Pattaranan, Takkanon. **World cities and urban form: fragmented, polycentric, sustainable?** New York: Routledge, 2008.

Jottasantos. Disponível em: <<http://www.jottasantos.yolasite.com/Galeria-de-fotos.php>> Acesso em 15 JAN. 2017.

Kamel, I. R. Abdelgawad, H. Abdulhai, B. **Transportation Big Data Simulation Platform for the Greater Toronto Area (GTA)**. ICST – Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. 2016.

Komninos N. **The architecture of intelligent cities**. In: Proceedings of Intelligent Environments 06, Institution of Engineering and Technology, 13–20. 2006.

Lehrer, Ute. Wieditz, Thorben. **Condominium Development and Gentrification: The Relationship Between Policies, Building Activities and Socio-economic development in Toronto**. Canadian Journal of Urban Research, 2009.

Lei nº 11.079. **Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública**. 30 de Dezembro de 2004.

Leite, Carlos. Marques, Juliana. **Cidades sustentáveis cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/ultimas-noticias/4202-ministerio-criara-grupo-para-consolidar-o-tema-cidades-inteligentes-em-suas-politicas-publicas>> Acesso em 16 NOV. 2016.

Montaner, Josep M. **Barcelona: a city and its architecture**. Koln: Taschen, 1997.

Nader, George A. **Cities of Canada**. Toronto: Macmillan of Canada, 1976.

Nam, T. e Pardo, T. A. **Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context**. In Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (p. 185-194). New York: ACM. Recuperado em 20 de junho de 2012, de <[http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov\\_2011\\_smartcity](http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov_2011_smartcity)>, 2011.

National Geographic. Disponível em: <<http://images.nationalgeographic.com/>>. Acesso em 02 DEZ. 2016.

NAU, Nova Agenda Urbana. Disponível em: <<https://www2.habitat3.org/bitcache/99d99fbd0824de50214e99f864459d8081a9be00?vid=591155&disposition=inline&op=view>> Acesso em 16 DEZ. 2016.

Nyuad. Disponível em: <<http://nyuad.nyu.edu/>>. Acesso em 23 OUT. 2016.

Oitoronto. Disponível em: <<http://oitoronto.com.br/21983/uma-cidade-acessivel/>>. Acesso em 02 DEZ. 2016.

Organização das Nações Unidas. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>>, 2016.

Oxford Programme for the Future of Cities. **The Flexible City: Rethinking the urban to face future challenges**. Disponível em: <<http://www.futureofcities.ox.ac.uk/about>>. 2013.

Pinterest. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/490892428103914242/>>. Acesso em 16 JAN. 2017.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: ranking - todo o Brasil (2010)**. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br>>

Porter, D. **Managing Growth in American Communities**. Washington, DC: Island Press, 1997.

Prefeitura Municipal. Cidade de Porto Alegre. Disponível em <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal\\_pmpa\\_novo/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/)> Acesso em 16 DEZ. 2016.

Ramaswami, A. Armistead G. Patricia J. Karnamadakala R. Emani K. **Meta-principles for developing smart, sustainable, and healthy cities**. Disponível em: < <http://science.sciencemag.org/>>. Acesso em 22 NOV. 2016.

RedeCidadeDigital. Disponível em: <<http://redecidadedigital.com.br/noticias.php?id=630&data=Com%20>>. Acesso em 15 NOV. 2016.

Roche, Stéphane. **Geographic Information Science I: Why does a smart city need to be spatially enabled?** Publicado em 7 February 2014. Canada, 2014.

Roche, Stéphane. Nabian, Nashid. Kloeckl, Kristian. Ratti, Carlo. **Are smart Cities Smart Enough ?** Senseable City Lab – MIT. USA, 2012.

SATOR. Disponível em: <<http://www.sators.com.br/>>. Acesso em 12 DEZ. 2016.

Schaffers, H. Komninos, N. Pallot, M. Trousse, B. Nilsson, M. Oliveira, A. **Smart Cities and the future Internet: Towards cooperation frameworks for open innovation**. Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promise, 2011.

Schreiner, Clara. **Estudo de Casos Internacionais de Cidades Inteligentes**. Rio de Janeiro. 2016.

SIBI. Portal do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBiUSP). Disponível em: <<http://www.sibi.usp.br>>. Acesso em 14 NOV. 2016.

Sierra Club (2001) Stop Sprawl. Disponível em:  
<<http://www.sierraclub.org/sprawl/factsheet.asp#Solutions>> Acesso em 15 DEZ. 2016.

SMART CITIES COUNCIL. Disponível em:  
<<http://smartcitiescouncil.com/article/three-smart-city-funding-sources-you-may-not-have-thought-about>> Acesso em 17 OUT. 2016.

Song, Y. and Knaap, G. **Measuring Urban Form: Is Portland Winning the War on Sprawl?** College Park Maryland: University of Maryland, 2003.

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro : Ipea , 2016.

THE GUARDIAN. Disponível em:  
<<https://www.theguardian.com/cities/2016/may/17/superblocks-rescue-barcelona-spain-plan-give-streets-back-residents>>. Acesso em 02 SET. 2016.

Thestar. Disponível em:  
<[https://www.thestar.com/news/gta/2007/09/16/a\\_path\\_through\\_the\\_maze.html](https://www.thestar.com/news/gta/2007/09/16/a_path_through_the_maze.html)>. Acesso em 24 NOV. 2016.

Toronto. Disponível em: <<http://www1.toronto.ca/wps/portal/>>. Acesso em 17 NOV. 2016.

Tumelero, Cleonir. Carvalho, Alexsandro. Sbragia, Roberto. Quoniam, Luc. **Rotas Tecnológicas em Smart Cities: uma análise de invenções portadoras de futuro**. Altec, Porto Alegre, 2015.

Turismo. Disponível em: <<http://turismo.culturamix.com/>>. Acesso em 25 OUT 2016.

Ultimo Segundo. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/>>. Acesso em 13 NOV. 2016.

Veja Rio. Disponível em: <<http://vejario.abril.com.br/>>. Acesso em 14 NOV. 2016.

Weiss, M.C. e Bernardes, R. C. e Consoni, F.L. **Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: estudo de caso da cidade de Porto Alegre (Dissertação de mestrado)**. Revista Brasileira de Gestao Urbana. Centro Universitário da FEI, São Paulo, 2015.

WORDPRESS. Disponível em:  
<<https://psuchronicles.files.wordpress.com>>. Acesso em 12 DEZ. 2016.

Zero Hora. Disponível em:

<<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2016/11/porto-alegre-esta-entre-as-capitais-que-menos-investem-com-recursos-proprios-8151685.html>> Acesso em 09 JAN. 2017.