

## DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA CIDADE DE PORTO ALEGRE COMO SMART CITY

**Maria Cristina Molina Ladeira**  
**Ângela de Moura Ferreira Danilevicz**  
**Carla Schwengber ten Caten**  
**Fernando Dutra Michel**

Universidade Federal do Rio grande do Sul  
Escola de Engenharia de Produção

### RESUMO

As cidades inteligentes representam um modelo conceitual de desenvolvimento urbano baseado na utilização do capital humano, coletivo e tecnológico para o aperfeiçoamento e da prosperidade nas aglomerações urbanas. As cidades inteligentes criam diferentes oportunidades de negócios e possibilidade de cooperação entre os setores públicos e privados. Este artigo tem por objetivo apresentar os desafios e perspectivas da cidade de Porto Alegre considerando a composição dos índices Cidades Inteligentes e Cidades em Movimento comparativamente a iniciativa de *Amsterdam Smart City* identificando os pontos fortes e fracos. Para tanto, utilizou-se uma abordagem metodológica de caráter qualitativo exploratório, baseado em benchmarking, com coleta de dados em fontes primárias e secundárias em 2017. Os resultados mostram que ao compararmos Amsterdam com Porto Alegre é possível identificar, resguardando as diferenças econômicas, sociais, políticas e ambientais, muitas semelhanças tanto nos objetivos quanto na ambição e execução de seus projetos.

### ABSTRACT

Smart cities represent a conceptual model of urban development based on the use of human capital, technological and collective for the betterment and prosperity in urban agglomerations. The smart cities create different business opportunities and the possibility of cooperation between the public and private sectors. This paper aims to present the challenges and perspectives of the city of Porto Alegre considering the composition of the Intelligent Cities and Moving Cities indexes compared to the Amsterdam Smart City initiative identifying the strengths and weaknesses. Therefore, we used a study-based qualitative and exploratory methodological approach, based on benchmarking, with data collection in primary and secondary sources in 2017. The results show that when compare Amsterdam with Porto Alegre is possible to identify, safeguarding the economic, social, political differences and many similarities in both the environmental objectives and the ambition and execution of their projects.

### 1. INTRODUÇÃO

As cidades inteligentes representam um modelo conceitual de desenvolvimento urbano baseado na utilização de capital humano, coletivo e tecnológico para o aperfeiçoamento do desenvolvimento e da prosperidade nas aglomerações urbanas. Criam diferentes oportunidades de negócios e possibilidade de cooperação entre os setores públicos e privados. Mobilidade inteligente eficaz e sustentável surge como resultado de processos dinâmicos nos quais atores do setor público e privado coordenam suas atividades e recursos em uma plataforma de inovação aberta (Lee et al., 2014).

Para Campos (2017) todos podem contribuir, pois um ecossistema em rede deve ser desenvolvido, envolvendo todos os *stakeholders*, ou seja, pessoas, organizações, instituições, governo, universidades, empresas, especialistas, centros de pesquisa. O trabalho em rede permite uma melhor identificação das necessidades da cidade; estabelecimento de metas comuns e comunicação constante entre os atores; oportunidades de aprendizagem, a transparência e implementação de políticas públicas mais flexíveis.

Segundo Weiss et al., (2015) a intensa urbanização das cidades traz perdas das suas funcionalidades básicas afetando a qualidade de vida da população como: deficiências na gestão de resíduos; escassez, desperdícios e má gestão dos recursos naturais; restrições nos

sistemas de saúde, educação e segurança pública; limitações nos sistemas de mobilidade urbana e de transportes; obsolescência e encurtamento do ciclo de vida das infraestruturas públicas (Toppeta, 2010; Batagan, 2011).

Na literatura sobre smart city encontra-se análises comparativas em diversas áreas no âmbito internacional nas quais as aplicações práticas correspondem as iniciativas integradas e participativas de desenvolvimento urbano inteligente. As políticas europeias têm dado prioridade a projetos inteligentes, sustentáveis e inclusivos, com reflexos nos programas de financiamento do período de 2014 a 2020. (Campos, 2017).

Este artigo tem por objetivo apresentar os desafios e perspectivas da cidade de Porto Alegre considerando a composição dos índices Cidades Inteligentes e Cidades em Movimento comparativamente a iniciativa de Amsterdam Smart City identificando os pontos fortes e fracos, examinando as características comuns no planejamento e desenvolvimento de cidades inteligentes, observando também as diferenças entre elas. A metodologia utilizada é o benchmarking que consiste na busca das melhores práticas a fim de acelerar a transformação de Porto Alegre de fato em uma smart city.

## 2. CIDADES INTELIGENTES

Cada vez mais, as cidades e as zonas urbanas não são consideradas apenas como elemento de inovação que habilitam as capacidades de inteligência e inspiração coletiva dos cidadãos de uma cidade ou região para conceder cenários inovadores de vida e de trabalho (Kobayashi, *et al.*, 2017; Schaffers, *et al.*, 2011). O conceito de cidade de inteligente é relativamente novo, entretanto tem sido usado frequentemente após 2013.

O termo *smart city* repercutiu no início da década de 1990 e neste período as tecnologias de informação e comunicação (TIC) passaram a ter importância e fazer parte da infraestrutura moderna das novas formas de governança das cidades e gerenciamento da mobilidade urbana (Campos, 2017).

Para Trintade *et al.* (2017), cidade inteligente, pode ser considerado como sucessor do conceito de cidade da informação, cidade digital e cidade sustentável. Entretanto, apesar da discussão sobre o seu conceito nos últimos anos, não há um consenso sobre o que é uma cidade inteligente (Angelidou 2015; Hertz 2016).

Segundo Lee *et al.* (2014), sugerem que cidades inteligentes eficazes e sustentáveis surgem como resultado de processos dinâmicos nos quais atores do setor público e privado coordenam suas atividades e recursos em uma plataforma de inovação aberta. Além disso os elos diferentes, ainda que complementares, formados pelos *stakeholders* estão alinhados em relação ao seu estágio de desenvolvimento e às capacidades culturais e sociais incorporadas.

Alguns autores apontam como elementos necessários, para a composição de uma cidade inteligente: economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e modo de vida inteligentes (Trintade *et al.*, 2017; Lazaroiu e Roscia 2012; Lee *et al.*, 2014; Jong *et al.* 2015). Ao longo dos últimos anos, muitos autores ofereceram definições para o termo cidades inteligentes como o apresentado por Weiss *et al.*, (2015), Quadro 1.

**Quadro 1 – Definições de cidades inteligentes**

<b>Autor</b>	<b>Definição</b>
Hall <i>et al.</i> (2000)	Monitoram e integram as condições de operações de todas as infraestruturas críticas da cidade, atuando de forma preventiva para a continuidade de suas atividades fundamentais
Kanter & Litow (2009)	Capazes de conectar de forma inovadora as infraestruturas físicas e de TICs, eficiente e eficazmente, convergindo os aspectos organizacionais, normativos, sociais e tecnológicos a fim de melhorar as condições de sustentabilidade e de qualidade vida da população
Toppeta (2010)	Combinam as facilidades das TICs e da Web 2.0 com os esforços organizacionais, de <i>design</i> e planejamento, para acelerar os processos burocráticos, ajudando a identificar e implementar soluções para o gerenciamento da complexidade das cidades
Giffinger & Gudrun (2010)	Efetivam a visão de futuro em várias vertentes – economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e qualidade de vida – e são construídas sobre a combinação inteligente de atitudes decisivas, independentes e conscientes dos atores que nelas atuam
Washburn & Sindhu (2010)	Usam tecnologias de <i>smart computing</i> para tornar os componentes das infraestruturas e serviços críticos – os quais incluem a administração da cidade, educação, assistência à saúde, segurança, transportes e <i>utilities</i> – inteligentes, interconectados e eficientes
Dutta (2011)	Têm foco em um modelo, com visão moderna do desenvolvimento urbano e reconhecem a crescente importância das tecnologias da informação e comunicação no direcionamento da competitividade econômica, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida geral
Harrison & Donnelly (2011)	Fazem uso sistemático das TICs para promover a eficiência no planejamento, execução e manutenção dos serviços e infraestruturas urbanos, no melhor interesse dos atores
Nam & Pardo (2011a)	Têm por objetivo a melhoria na qualidade dos serviços aos cidadãos e que o estabelecimento de sistemas integrados baseados em TICs, mecanismos por meio dos quais os serviços são fornecidos e as informações são compartilhadas

**Fonte:** Weiss *et al.* 2015

Considerando os diferentes conceitos de cidade inteligente, iniciativas e investimentos nos meios urbanos, passaram a existir os rankings, compostos por vários indicadores, que medem a performance das cidades por atributos (Meijering *et al.*, 2014). Estes surgiram em grande quantidade, com o propósito de apontar as melhores cidades dos devidos temas e expor os pontos fortes e pontos fracos das mesmas. Por mais parecidos que sejam os rankings, cada um deles carrega um método de avaliação variando dimensões, indicadores e pesos, retratando uma oscilação entre os ranqueados (Giffinger e Haindl, 2007), como é o caso do Índice de Cidades Inteligentes e o Índice de Cidades em Movimento. Verifica-se que apresentam convergências no que tange a seus indicadores.

A metodologia do Índice de Cidades Inteligentes, segundo INTELI (2012), integra cinco dimensões de análise: inovação, sustentabilidade, inclusão, governança e conectividade, quantificadas através de mais de 100 indicadores. A Inovação compreende a competitividade das cidades em termos de criação de riqueza e geração de emprego. A Sustentabilidade inclui a eficiência na utilização dos recursos, a proteção do ambiente, assim como o equilíbrio dos ecossistemas. A Inclusão integra não só as questões associadas à coesão social, mas também a diversidade cultural, a inovação e o empreendedorismo social e a inclusão digital ao nível dos serviços de saúde, segurança, educação, cultura e turismo. A Governança integra as políticas urbanas, assim como os processos de cooperação entre atores políticos, econômicos e sociais, com destaque para as questões da participação pública. A Conectividade abarca o envolvimento das cidades em redes territoriais nacionais e internacionais, assim como o nível de integração de funções e infraestruturas urbanas.

No caso do Índice de Cidades em Movimento – ICIM mede a sustentabilidade das maiores cidades do mundo, e o padrão de vida de seus habitantes (Berrone *et al.*, 2014). O relatório *Cities in Motion Index* permite que as pessoas e o governo entendam a performance de uma

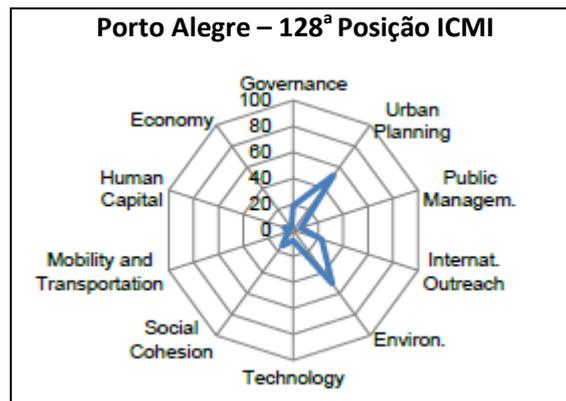
cidade através de dez dimensões: governança; planejamento urbano, gestão pública, tecnologia, ambiente, alcance internacional, coesão social, mobilidade e transporte, capital humano e economia. O Quadro 2 apresenta as dimensões, composição e indicadores do ICIM.

**Quadro 2:** Dimensões, composição, indicadores do Índice de Cidades em Movimento- ICIM

Dimensão	Composição	Indicadores
Governança	Nível de participação das pessoas, capacidade das autoridades para com os líderes empresariais e os protagonistas locais envolvidos	Refere-se à efetividade, qualidade e orientação adequada da intervenção do Estado: Índice de Força do Direito Legal (SLR) e o Índice de Percepção de Corrupção (CPI)
Gestão pública	Consiste nas atividades destinadas a melhorar a eficiência da Administração, como a concepção de novos tipos de organização e gestão	É correlacionada com as finanças públicas de uma cidade ou país. Os indicadores são a proporção de impostos em relação aos lucros comerciais; o nível de reservas do banco central; e o nível de reservas per capita
Planejamento urbano	É preciso ter em mente os planos diretores locais e o design de áreas verdes e espaços para uso público	Está relacionado com a sustentabilidade. Instalações de Saneamento Melhoradas (ISF). O número de Ocupantes por Domicílio (OCC)
Tecnologia	As TIC são a espinha dorsal de qualquer sociedade que deseje se chamar de "inteligente"	Número de assinantes fixos de Internet de banda larga por 100 habitantes (FIS) e o Índice de Cidades de Inovação
Ambiente	Melhorar a sustentabilidade ambiental com planos de combate à poluição, edifícios verdes e energias alternativas, gestão eficiente da água e políticas que minimizem mudanças climáticas	Os indicadores selecionados para essa dimensão são as emissões de CO <sub>2</sub> ; fontes de água melhoradas como percentual da população urbana total com acesso (H <sub>2</sub> O); Partículas PM <sub>10</sub> ; o índice EPI e as emissões de metano (MET).
Alcance Internacional	Manter alcance global melhorando a "marca" da cidade e seu reconhecimento internacional através de planos estratégicos de turismo, atraindo investimentos estrangeiros e representação	Tenta medir o alcance internacional das cidades, com base no turismo e o potencial para a realização de congressos e reuniões. Indicadores: chegadas internacionais de turistas (ITA); número de passageiros de companhias aéreas (AEP) e número de reuniões (MIT)
Coesão social	O ambiente social exige a análise de fatores como a imigração, o desenvolvimento das comunidades, atendimento aos idosos, a eficácia do sistema de saúde e a segurança	É uma medida da intensidade da interação social os indicadores utilizados: o número de mortes por 1.000 habitantes; a taxa de desemprego e os gastos do consumidor em habitação per capita, em milhões de dólares constantes por habitante em 2013
Mobilidade e transporte	Existem dois grandes desafios em termos de futuro: facilitar o movimento através das cidades e facilitar o acesso aos serviços públicos	Entre os indicadores disponíveis e representativos desta dimensão, estão os índices de desempenho logístico, em termos de aspectos comerciais e infraestrutura relacionados com o comércio (LGT) e com a logística geral (LGP)
Capital humano	O objetivo principal da cidade é melhorar seu capital humano. Deve ser capaz de atrair e reter talentos, criando planos para a melhoria da educação e promovendo a criatividade e a pesquisa	Indicadores relacionados aos fluxos internacionais de estudantes (IFS); as despesas de consumo em lazer e recreação (CER) e o mais alto nível de estudos concluídos. Índice de Desenvolvimento Humano publicado anualmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
Economia	Aspectos que promovem o desenvolvimento econômico de um território: planos locais de promoção econômica, industriais estratégicos, criação de clusters, inovação e iniciativas empresariais	Tempo para abrir uma empresa; o produto interno bruto (PIB); produtividade do trabalho; e atividade empresarial em fase inicial, que é a porcentagem da população entre as idades de 18 a 64 anos empreendedores incipientes ou o proprietário de um novo negócio (menos de 42 meses)

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2018), com base em Berrone *et al.*, (2014).

Para a construção do Índice de Cidades em Movimento- ICIM e o estabelecimento do ranking foram analisadas as informações de 851 cidades para as quais havia dados em pelo menos uma variável selecionada. Critérios foram aplicados para a seleção com base no tamanho da população e a importância econômica, política ou cultural das cidades para os países em que estão localizadas. Como resultado deste processo, 135 cidades, sendo 49 capitais representando 55 países, foram incluídas neste estudo, dentre elas Porto Alegre (Berrone *et al.*, 2014). A cidade de Porto Alegre ocupa a centésima vigésima oitava posição do ranking. A Figura 1, apresenta uma análise gráfica do ICIM, com base nas 10 dimensões-chave.



Fonte: Adaptado de Berrone *et al.* (2014)

**Figura 1:** Perfil Porto Alegre segundo ICIM

A mobilidade e o transporte representam uma das dimensões que compõe o índice dos rankings de uma *smart city*. A mobilidade é um dos temas mais difíceis de enfrentar em grandes áreas urbanas. Envolve aspectos ambientais e econômicos, e precisa de alta tecnologia. A Mobilidade Inteligente é amplamente permeada pelas TIC, usadas em aplicativos, para apoiar a otimização dos fluxos de tráfego, mas também para coletar opiniões dos cidadãos sobre a habitabilidade nas cidades ou a qualidade dos serviços de transporte público local. Uma das aplicações mais avançadas em termos de tecnologia na área de mobilidade é uso disseminado de Sistemas de Transportes Inteligentes - ITS, tanto na área de tráfego como de transporte (Ladeira *et al.*, 2011).

A gestão da mobilidade está amparada no uso crescente de tecnologia para a otimização dos espaços viários e desenvolvimento de ações integradas. ITS são sistemas baseados na tecnologia, padronização, informatização e nas telecomunicações, empregados na administração de redes de trânsito e transportes. Utilizam tecnologia de processamento de informação e comunicação, sensoriamento, navegação e tecnologia de controle entre outros. ITS é um conceito com aplicação mundial que visa integrar os caminhos dos transportes com as tecnologias de comunicação com objetivo de fornecer ao usuário final informações decisivas (Vuchic, 2005).

Um dos caminhos para uma mobilidade inteligente é disponibilização dos dados provenientes dos ITS em uma plataforma de dados abertos a população afim de prover de informação aos interessados em desenvolver aplicativos que melhorem o bem estar e o modo de vida dos cidadãos. Embora existam diferentes perspectivas sobre cidades inteligentes, a ideia de que as

tecnologias em geral são fundamentais para o funcionamento futuro das cidades está no centro de todas essas perspectivas (Aquino *et al.*, 2014).

### 3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para este trabalho foi utilizada uma pesquisa qualitativa, exploratória, baseada em benchmarking, processo sistemático de busca de melhores práticas, ideias inovadoras e procedimentos altamente eficazes, o benchmarking. De acordo com Ribeiro e Gonçalves (2015) benchmarking pode ser definido como o processo por meio do qual as organizações avaliam o desempenho dos seus processos, sistema e procedimentos de gestão.

O benchmarking é uma ferramenta de qualidade disseminada globalmente. Trata-se de uma técnica que tem como objetivo revelar as melhores práticas de uma organização reconhecida como competente em determinado aspecto e tê-la como referencial para promover melhorias no desempenho das demais. O benchmarking teve início em 1979, quando a Xerox Corporation, após sofrer uma grande redução do mercado que detinha, aplicou o processo pela primeira vez, disseminando a prática no âmbito global (Zairi, 1996, Butta e Huq, 1999, apud Barcelos *et al.*, 2017).

Considerando a expertise da cidade de Amsterdam como *smart city*, esta cidade foi escolhida como parâmetro permitindo, desta forma, a comparação ao que é considerado o melhor nível, visando não apenas a equiparação dos níveis de performance, mas também a sua superação, (Barcelos *et al.*, 2017). Amsterdam recebeu reconhecimento internacional como uma das iniciativas de cidade inteligente mais bem sucedidas do mundo. Foi nomeada a segunda cidade mais inteligente da Europa para 2014, enquanto venceu o *World Smart Cities Awards* 2012 e o *European City Star Award* 2011. Em 2016 ganhou o prêmio europeu da Capital da Inovação pela Comissão Européia. (Angelidou, 2014). Dentro do contexto brasileiro, Porto Alegre é considerada como uma das principais metrópoles brasileiras pioneiras na implementação de projetos associados ao conceito de cidade inteligente (Nam e Pardo, 2011; Weiss *et al.*, 2015).

#### 3.1. Amsterdam Smart City (ASC)

Amsterdam Smart City – ASC é uma parceria entre empresas, autoridades, instituições de pesquisa e pessoas de Amsterdam. Juntos tem o objetivo de desenvolver a região metropolitana de Amsterdam em uma cidade inteligente. Tornou-se uma plataforma com mais de 100 parceiros, incluindo a CISCO e IBM, que envolvem uma variedade de projetos com foco em energia e conectividade (Amsterdam Smart City, 2017).

Os principais focos da iniciativa ASC são a vida, o trabalho, a mobilidade, as instalações públicas e os dados abertos (Angelidou, 2014). ASC se propõe a ser área de testes de produtos e serviços inovadores. ASC trabalha com todos os que têm energia e ambições para melhorar a capacidade de vida na cidade, que podem ser empresas, governos, instituições de ensino e cidadãos. A plataforma ASC conecta as necessidades e os desejos dos usuários, residentes, governo e empresas estimulando todas as partes a fazer algo. ASC acredita que projetos (dados) abertos e a inovação em escala é a chave do sucesso para a sustentabilidade.

O programa envolve 32 projetos baseados em áreas nos bairros de Amsterdam, com foco em transição de energia e conectividade aberta. Esses projetos são inicialmente testados em pequena escala e os que se revelam mais efetivos podem ser implementados em larga escala.

Um dos projetos mais conhecidos de AMS é a *Climate Street*, que decorreu entre 2009 e 2011 na popular rua comercial Utrechtsestraat. Durante este período, foram introduzidas na rua várias tecnologias inteligentes e economizadoras de energia, tanto em seus espaços públicos como nas empresas privadas ao longo dela: medidores inteligentes, displays de energia, plugues inteligentes e iluminação inteligente. No final do programa, os resultados finais das emissões de CO<sub>2</sub> da *Climate Street* foram estimados em 8% (economia de energia) e 10% (economias obtidas através da mudança para energia verde) (Sauer, 2012). O Quadro 3 apresenta os dados de Amsterdam segundo *Influentials Programme* (2014) de acordo com seus eixos temáticos e segundo os pilares de uma cidade inteligente.

A mobilidade e o transporte são cruciais para que uma cidade funcione adequadamente. Amsterdam é considerada a capital mundial do ciclismo; 32% do movimento de trânsito em Amsterdam é de bicicleta e 63% de seus habitantes usam diariamente. O número de proprietários de automóveis elétricos registrados aumentou com 53% para 28.889 em 2016. Desde 2008, o compartilhamento de carro aumentou com 376%. No entanto, isso é menos de 1% do uso total do carro.

### 3.2. Porto Alegre Smart City

Porto Alegre é reconhecida nacional e internacionalmente como uma das principais metrópoles brasileiras na implementação de projetos relacionados ao conceito de Cidade Inteligente, (Weiss et al., 2015). A cidade apresenta um índice de motorização por automóvel superior que a média brasileira. O percentual de automóveis é de 81,1% enquanto que os ônibus representam 0,7%. No Brasil a frota de automóvel é de 65,2% e de ônibus 0,8%.

Como legado da Copa do Mundo de 2014, Porto Alegre deu sustentabilidade ao seu plano de desenvolvimento tecnológico e de gestão. A administração de Porto Alegre deu início à implementação do modelo moderno de gestão pública, definido em parceria com o PGQP – Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade tornando mais transparentes os atos do governo municipal. A Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC desenvolveu seu Plano Estratégico tendo como meta tornar-se cidade referência em mobilidade, sendo sua missão gerir a mobilidade urbana com qualidade, segurança e eficiência. Com isso ações e projetos foram desenvolvidos e implementados buscando atingir os objetivos e metas (Portal PMPA, 2017).

Neste contexto, desde agosto de 2008 a Central de Controle e Monitoramento da Mobilidade – CECOMM, localizada na sede da EPTC integra recursos tecnológicos de ponta com vistas ao monitoramento da circulação da capital. Redes de comunicação dedicadas, câmaras de vídeo, central de rádio, central de controle de semáforos e sistema de monitoramento de transporte coletivo fazem parte desta central. São sistemas utilizados na central: sistema de vídeo monitoramento, rastreamento da frota de táxi e lotações, sistema de radiocomunicação, controle semafórico centralizado, sistema de ônibus monitorado automaticamente (Ladeira *et al.*, 2011). Na atualidade, mais de 100 câmaras de monitoramento com ampliação permanente, 95 % da rede semafórica monitorada e controlada pela central, informação em tempo real através dos telefones 156 e 118, redes sociais, celular e imprensa, transporte coletivo monitorado 100%, toda a frota de táxi monitorada por GPS, interface com outros órgãos da cidade. O sistema de bicicletas compartilhadas foi implantado em 2012. O Quadro 3, a seguir, apresenta alguns dados de Porto Alegre (Portal PMPA, 2017) considerando os principais eixos temáticos da cidade de Amsterdam, para fins de comparação.

**Quadro 3:** Dados das cidades Amsterdam e Porto Alegre segundo pilares, e eixos temáticos

Pilares	ICIM	Eixos temáticos ASC	Cidade de Amsterdam	Cidade de Porto Alegre
Governança	Governança	Governança e educação	Duas universidades e vinte e uma universidades de ciências aplicadas nos seus arredores Equipe de Inovação transversal com os sete departamentos da cidade Possui 921 startups	Duas Universidades Federais, uma Estadual e uma Privada. Além de dezenove outras faculdades 96,60% é taxa de escolaridade de crianças entre 6 a 14 anos
Conectividade	Gestão Pública, Planejamento Urbano, Tecnologia	Infraestrutura e tecnologia	Pessoas mais conectadas e a tecnologia fazendo parte do cotidiano dos cidadãos Entre 2014 e 2015 crescimento de 27% do tráfego de internet AMS-IX é segundo maior ponto de troca de internet mundial Em 2016 segundo lugar no <i>European Digital City Index</i>	Pessoas mais conectadas e a tecnologia fazendo parte do cotidiano dos cidadãos Crescimento de fibra óticas entre 2013 a 2016 de 523% Investimento mais de R\$ 4 milhões Utilização da tecnologia a serviço da saúde
Sustentabilidade	Ambiente, Mobilidade e Transporte	Energia, Água e resíduos	Ambição de proporcionar a todos os cidadãos um painel solar nos próximos anos <i>Amsterdam Electricity Company</i> gera 900 kWh a cada 1000 kg de resíduos 75% do sistema de esgoto é tratado O lodo após o tratamento de águas residuais é convertido em gás natural	A cidade de Porto Alegre tem a ambição tornar balneável as águas do Guaíba 82,70% índice de arborização das vias públicas 93% esgoto sanitário 69,40% índice de urbanização de vias públicas
		Mobilidade	Capital mundial do ciclismo, 32% do trânsito é de bicicleta e 63% de seus habitantes a usam diariamente Número de proprietários de automóveis elétricos registrados aumentou em 53% em 2016 Desde 2008, o compartilhamento de carro aumentou com 376%	Desde 2012 a cidade conta o sistema de compartilhamento de bicicletas. Centro Integrado da Capital (2014) e Central de Controle e Monitoramento da mobilidade (2017) Sistemas de monitoramento de ônibus, táxi e lotação
Inclusão	Coesão Social, Capital Humano	Cidadão e Moradia	Densidade populacional: 3.808,2 hab./km <sup>2</sup> 19% do PIB holandês total é obtido na Área Metropolitana de Amsterdam Entre 2015 e 2016, aumento 7% de turistas	Densidade Populacional: 2.837 hab./km <sup>2</sup> Posição PIB a cidade ocupa o 320º lugar entre os 5570 municípios brasileiros IDHM de 0,805 (IBGE,2017); 201 estabelecimentos de saúde - SUS 9,75 óbitos por mil nascidos vivos é a taxa de mortalidade infantil (IBGE, 2017)
Inovação	Economia, Alcance Internacional	Cidade Circular	Minimizar o desperdício e poluição, reduzindo, reciclando e reutilizando Estratégias de reutilização de materiais tem o potencial de criar € 85 milhões/ano no setor de construção e € 150 milhões/ano com residuais orgânicos mais eficientes	Participação Popular na decisão dos investimentos da prefeitura Separação e Reciclagem do lixo

**Fonte:** EPTC *Influentials Programme* (2014); Portal PMPA (2017)

#### 4. DISCUSSÃO

Conforme Caragliu e Nijkamp (2009, 2011), uma cidade é considerada inteligente, quando investimentos em capital humano e social e na infraestrutura tradicional (transporte) e moderna (tecnologia da informação – TIC) fomentam crescimento econômico sustentável e uma elevada qualidade de vida, com uma boa gestão dos recursos naturais e governo participativo (Kobayashi *et al.*, 2016). Nesse sentido, Porto Alegre tem investido muito nas tecnologias de informação por meio das funções de hardware, software, telecomunicações e automação. Os portais PMPA, Transparência e Observa POA são fatores chave da análise da inteligência urbana.

Muitas cidades tem uma abordagem holística na formulação de um plano mestre de longo prazo como no caso de Amsterdam, colocando em prática, por exemplo, projetos inteligentes de cidades antes do lançamento de serviços comerciais reais. Estes projetos piloto podem ter cobertura em toda a cidade ou ser limitados a certas zonas específicas (Lee *et al.* 2014). Algumas administrações municipais coordenam a cidade inteligente iniciativas através de um escritório altamente centralizado. Em outras administrações, no caso de Porto Alegre, departamentos distintos possuem autonomia na criação e execução de seus próprios serviços inteligentes. Desta forma o que Lee *et al.*, (2014) se aplica a Amsterdam, pois é uma cidade aberta para testes, já Porto Alegre tem muitas restrições para inovações e testes considerando as restrições burocráticas.

O tempo de abertura de uma empresa em Porto Alegre é muito maior do que em Amsterdam. Além de não haver centralização do licenciamento de uma atividade ou projeto, diversos órgãos e departamentos exigem condições individuais sem ter uma visão holística do crescimento e desenvolvimento da cidade. Um exemplo de burocracia é o tempo que leva para ter o licenciamento ambiental que chega a levar anos. Essa demora no licenciamento da atividade corrobora negativamente.

A inclusão digital é um aspecto contemplado em Porto Alegre, é importante destacar que Porto Alegre já figura a nível nacional e internacional como uma Cidade Inteligente, o que vem de encontro com o entendimento de Komninos (2009), pois entende que CI é a integração de sistemas, infraestruturas e serviços, mediados por tecnologias facilitadoras, que por sua vez proporcionam um novo tipo de ambiente inovador, que exige o desenvolvimento integral e equilibrado de habilidades criativas, instituições orientadas para a inovação, rede banda larga e espaços colaborativos virtuais.

A utilização de tecnologias digitais a serviço da integração social de camadas mais desfavorecidas da população é importante. Neste aspecto a disponibilização da internet nas escolas e hospitais, bem como na área da saúde através da identificação única dos pacientes e prontuário eletrônico são pontos altos na avaliação da cidade de Porto Alegre.

Kobayashi *et al.* (2016) salienta que a gestão eficiente da mobilidade urbana, em termos de sustentabilidade e uso das TIC, pode contribuir para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. ASC possui todos os seus sistemas interligados numa plataforma aberta. Em Porto Alegre há disponibilização parcial de dados abertos a população, entretanto não é de amplo conhecimento dos cidadãos. Falta divulgação dos serviços disponíveis *on line*.

Conforme Ladeira *et al.* (2011) o monitoramento efetuado na CECOMM possibilita uma mobilidade urbana eficiente, amparada pelo uso crescente de tecnologia para otimização dos espaços viários. Esta mobilidade é obtida através do controle dos principais eixos de mobilidade; gerenciamento de redes semaforicas e alteração dos tempos on-line; rotas alternativas em situações de contingência; alterações e desvios temporários para obras e eventos; emissão de boletins temporários das condições de trânsito e transporte; e informações para imprensa.

Ainda em Kobayashi *et al.* (2016), no contexto de sustentabilidade afirma que conceitos como transportes multimodais e mobilidade inteligente são componentes chaves para as cidades inteligentes sustentáveis, já que envolvem combinações de vários modos de mobilidade e TIC para melhorar a eficiência dos serviços prestados aos cidadãos. Essa integração é totalmente clara e visível em ASC, podendo se movimentar pela cidade com integrações tarifárias e multimodais acessíveis. Porto Alegre, já apresenta avanços na integração modal através do cartão TRI- Transporte Integrado ou cartão inteligente de transporte. Há integração tarifaria entre ônibus urbano e trem metropolitano, porem com o sistema seletivo e de bicicletas compartilhadas utilizam o mesmo cartão porem sem integração tarifária.

Um dos pontos críticos de sucesso de Amsterdam é que todo o conhecimento adquirido é compartilhado via a plataforma ASC. Em Porto Alegre alguns dados são disponibilizados no site oficial da prefeitura, porém não existe uma plataforma de gestão de conhecimento da cidade.

Uma revisão de várias definições e práticas de cidades inteligentes em todo o mundo deixa claro que a maioria das cidades inteligentes faz uso extensivo de infraestrutura e serviços de rede móvel. Muitas cidades implantaram serviços de cidades inteligentes, sejam serviços da Web ou baseados em aplicativos. Por exemplo, o aplicativo Amsterdam's climate street da cidade inteligente de Amsterdam onde desenvolveu infraestrutura em conjunto com a comunidade para transformar um distrito em uma área comercial sustentável com uma pegada de carbono muito reduzida (Lee *et al.*, 2014). As perspectivas da cidade de Porto Alegre são boas para tornar-se uma *smart mobility*, pois possui uma boa infraestrutura de fibra ótica, projetos inteligentes, entretanto há muitos desafios a serem superados.

Uma das barreiras evidenciadas é a falta de continuidade de projetos e políticas públicas devido a alternância de poder em virtude do processo eleitoral brasileiro. É possível verificar, em Porto Alegre, uma baixa autoestima da população, pois dependem de lideranças políticas e efêmeras para valer-se de autoridade e lutar pelas mudanças necessárias. Seria importante uma campanha de marketing *Porto Alegre Smart City* como ASC para o engajamento da população como um todo, fazendo que a mesma se sinta parte da mudança.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta os desafios e perspectivas da cidade de Porto Alegre considerando a composição dos índices Cidades Inteligentes e Cidades em Movimento comparativamente a iniciativa de *Amsterdam Smart City* identificando os pontos fortes e fracos, examinando as características comuns no planejamento e desenvolvimento de cidades inteligentes, observando também as diferenças entre elas. A metodologia utilizada foi o benchmarking que consiste na busca das melhores práticas a fim de acelerar a transformação de Porto Alegre de fato em uma cidade inteligente.

As análises sugerem muitas similaridades ao compararmos Porto Alegre com Amsterdam, resguardando as diferenças econômicas, sociais, políticas e ambientais. Considerando os principais temas integrantes nas variações de definições de uma smart city e smart mobility como: melhora da qualidade de vida da população com melhores serviços e uso mais inteligente de recursos, integração entre os serviços da cidade, participação popular na tomada de decisões da cidade e o uso de Tecnologia da Informação, depreende-se que Porto Alegre ainda tem muito a avançar para se tornar uma cidade inteligente como Amsterdam, entretanto tem bons sistemas de monitoramento e gestão da mobilidade urbana.

Vale destacar que este artigo se limitou a análise comparativa de dois índices e projetos correlacionados a estes. Como sugestão para trabalhos futuros, faz-se necessário a inclusão de outros índices para análise e a compilação dos mesmos em um modelo que contemplem em mesmas categorias os preceitos e pilares de cada um deles preservando suas individualidades.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amsterdam smart city (2017) Retrieved from <https://amsterdamsmartcity.com/p/about>.
- Angelidou, M. (2014) Smart city policies: a spatial approach. *Cities*, 41, pp. S3-S11.
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: a conjuncture of four forces. *Cities*, 47, pp. 95-106.
- Barcelos, M. M; Lindau, L. A.; Costa, M. B. B.; Caten, C. t.; Albuquerque, C., Pereira, B. M. (2017) Benchmarking com foco na satisfação dos usuários do transporte coletivo por ônibus. *Revista dos Transportes Públicos*, v. 25, n.3, p. 115-125.
- Batagan, L. (2011) Smart cities and sustainability models. *Informática Econômica*, 15, 80-87.
- Berrone, P., Ricart, J.E., Carrasco, C., Ricart, R. (2014) IESE Cities in Motion-Index 2014. Center for Globalization and Strategy. IESE Business School, University of Navarra.
- Bhutta K. S. e Huq F. (1999) Benchmarking – Best practices: as integrated approach. *Benchmarking: An International Journal*, v.6, iss 3, p. 254-268.
- Campos, R. (2017) Concepção política das cidades inteligentes: a experiência smart city Berlin. *Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais* <http://www.revista.ufpe.br/revistamseu>
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009) Smart Cities in Europe, Series Research Memoranda 0048. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, Amsterdam.
- Dhingra, M., e Chattopadhyay, S. (2016) Advancing smartness of tradicional settlements-case analysis of Indian and Arab old cities. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), pp. 549-563.
- Dutta, S. (Ed.). (2011) The Global Innovation Index 2011: accelerating growth and development. Fontainebleau: INSEAD.
- EPTC (2014) Influentials Programme Smart Cities: Urban Mobility Report. Empresa Pública de Transporte e Circulação, Porto Alegre.
- Giffinger, R.; Haindl, G. (2007). Smart Cities Ranking: an Effective Instrument for the Positioning of Cities?, 703–714. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11933/05\\_PROCEEDINGS\\_M5\\_01\\_0014.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11933/05_PROCEEDINGS_M5_01_0014.pdf)
- Giffinger, R., e Gudrun, H. (2010) Smarter cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities? *ACE: Architecture, City and Environment*, 12, 7-25.
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., e von Wimmersperg, U. (2000) The vision of a smart city. In *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop* (p. 1-6). Upton: Brookhaven National Laboratory.
- Harrison, C., e Donnelly, I. A. (2011) A theory of smart cities. In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Science* (p. 1-15). Hull: University of Hull.
- Hortz, T. (2016) The smart state test: a critical review of the smart state strategy 2005-2015's knowledge-based urban development. *International Journal of Knowledge*, 7(1), pp. 75-101.
- IBGE (2017) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Retrieved 11 24, 2017, from <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>.
- INTELI (2012) Inteligência em inovação. Índice de Cidades Inteligentes – Portugal. Retrieved 09 05, 2018, from [http://www.inteli.pt/uploads/documentos/documento\\_1357554966\\_2590.pdf](http://www.inteli.pt/uploads/documentos/documento_1357554966_2590.pdf).
- Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C., e Weijnen, M. (2015) Sustainable-smat-resiliente-low carbon-eco-knowledge cities: making sense of a multitude of concepts promoting sustainabile urbanization. *Journal of*

- Cleaner Production, 109, pp. 25-38.
- Kanter, R. M., e Litow, S. S. (2009) Informed and interconnected a manifesto for smarter cities. Harvard Business School General Management Unit Working Paper, 9(141), 1-27.
- Kobayashi, A. R., Kniess, C. T., Serra, F. A., Ferraz, R. R., e Ruiz, M. S. (2017) Smart sustainable cities: bibliometric study and patent information. *International Journal of innovation*, 5 (n.1), pp. 77-96.
- Komninos, N., e Sefertzi, E. (2009) Intelligent cities: R&D offshoring, Web 2.0 product development and globalization of innovation systems. In *Proceedings of the Second Knowledge Cities Summit 2009* (p. 1-8). Shenzhen: World Capital Institute. Recuperado em 06 de agosto de 2013, de <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/Intelligent-Cities-Shenzhen-2009-Komninos-Sefertzi.pdf>.
- Ladeira, M. C. M.; Michel, F. D.; Senna, L. A. S. (2011) Public Transport Monitoring and Control: the case of Porto Alegre. In: *The ITS International Conference on Transporting Information and Safety, ICTIS, 2011, Wuhan. ICTIS 2011: Multimodal approach to Sustained Transportation System Development-Information Technology Implementation*, v. I. p. 275-281.
- Lazarroui, G. C., e Roscia, M. (2012) Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1), pp. 326-332.
- Lee, J. H., Hancock, M. G., e Hu, M. C. (2014) Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, pp. 80-89.
- Meijering, J. V., Kern, K.; Tobi, H. (2014). Identifying the methodological characteristics of European green city rankings. *Ecological Indicators*, 43, 132– 142.
- Nam, T., e Pardo, T. A. (2011b) 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.
- Portal PMPA. (2017) Retrieved 11 25, 2017, [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal\\_pmpa\\_novo/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/)
- Ribeiro, G. S. R. B., e Gonçalves, R. C. (2015) Estruturação de metodologia de benchmarking para o setor de transporte rodoviário de passageiros. *Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte, ANPET, M.G., Ouro Preto*.
- Sauer, S. (2012) Do smart cities produce smart entrepreneurs? *Journal Commerce of Theoretica and applied Electronick Vo reseachmmerce*, 7, p. 63073.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., e Oliveira, A. (2011) Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. In *The Future Internet Assembly*, 431-446.
- Toppeta, D. (2010) The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, “livable”, sustainable cities. Milão: The Innovation Knowledge Foundation, [http://www.thinkinnovation.org/file/research/23/en/Toppeta\\_Report\\_005\\_2010.pdf](http://www.thinkinnovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf)
- Trindade, E., Marcus, P. F., Costa, M. E., Marques, S. J., Bastos, R., e Yigitcanlar, T. (2017) Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*.
- Zairi, M. (1996) *Effective Benchmarking: learning from the best*. Chapman e Hall, London.
- Washburn, D., e Sindhu, U. (2010) Helping CIOs understand “smart city” initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO. Cambridge: Forrester Research. Recuperado em 18 de junho de 2012, de [http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/forrester\\_help\\_cios\\_smart\\_city.pdf](http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/forrester_help_cios_smart_city.pdf)
- Weiss, M. C., Bernardes, C. B., e Consoni, F. L. (2015) Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência de Porto Alegre. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 310-324.