

SMART CITY: INSIGHTS PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

GUILHERME PRIMO MATIAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)

GIOVANI CRUZARA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)

FABIO EMANUEL FARAGO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)

JEFERSON SILVA HENRIQUE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)

SMART CITY: INSIGHTS PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

1. INTRODUÇÃO

Os impactos consequentes das atividades humanas, originados do aumento da população, rápida urbanização, alta dependência privada de veículos, industrialização desregulada e produção pecuária em massa, estão aumentando exponencialmente e causando uma grande quantidade de desafios ambientais, sociais e econômicos, tanto globais quanto em escalas locais (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2015).

Em face destas questões, Hajer (2015) atenta para a necessidade de engajamento das sociedades em prol do desenvolvimento sustentável das cidades, tornando-as *Smart Cities*. Neste sentido, em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) desenvolveram a agenda 2030, que consiste em 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS). Tais metas propostas pela ONU são, em tese, propulsoras para indivíduos e cidadãos contribuírem para um melhor desenvolvimento do contexto em que vivem (Corbett & Mellouli, 2017).

Nesta consoante, o conceito de *Smart City* está rapidamente ganhando impulso e atenção mundial como uma resposta ao desafio da sustentabilidade urbana (Bibri & Krogstie, 2017). As *Smart Cities* operam com estratégias voltadas ao uso de tecnologias de informação e comunicação em áreas chave como economia, meio ambiente, mobilidade e governança, para transformar a infraestrutura e os serviços da cidade, ou seja, a utilização da tecnologia é a maneira pela qual as cidades se organizam e formulam políticas de crescimento e desenvolvimento social e ambiental (Bakici, Almirall & Wareham, 2013).

Assim, o conceito de *Smart City* avança como uma nova abordagem para reduzir e solucionar os problemas urbanos atuais e tornar o desenvolvimento urbano mais sustentável. (Alawadhi, Aldama-Nalda, Chourabi, Gil-Garcia, Leung, Mellouli & Walker, 2012). Contudo, Sujata, Sakasham & Tanvi (2016) apontam que o campo da literatura que diz respeito as *Smart Cities* ainda está em seus primórdios, o que não se mostra diferente do campo relacionado aos outros conceitos *Smart*. No campo da prática, segundo levantamento da *Pike Research*, conduzida em 2011, pelo *Smart Cities Council North America*, foi estimado que até o ano de 2020, o gasto anual com *Smart Cities* seja superior a 16 bilhões de dólares.

Deste modo, este estudo se mostra relevante não apenas por explorar um campo em projeção, mas também por contribuir com uma agenda de pesquisas futuras. Em razão de que além de desempenharem um papel decisivo na forma como as cidades irão utilizar a tecnologia disposta, as estratégias das *Smart Cities* auxiliam no desenvolvimento de redes de inovação,

sociedades saudáveis e economias dinâmicas (Angelidou, 2015). Assim, estudos sobre *Smart Cities* fomentam tanto novos projetos de políticas quanto no nível de implementação de políticas.

Considerando isso, a importância da *Smart City* não apenas para a sociedade e a sustentabilidade, e também o fato de que essa mostra-se extremamente complexa para ser executada, o objetivo deste artigo foi expor por meio de uma revisão sistemática da literatura internacional, trabalhos que abordem a temática das *Smart Cities* indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, e, publicados em periódicos com classificação Q1 pela *SCImago Journal & Country Rank*, afim de identificar como a temática é exposta no âmbito científico além de apresentar *insights* passíveis de aplicação para o contexto brasileiro.

Além da presente introdução, este estudo encontra-se dividido em mais quatro tópicos. A seguir, foi apresentado o referencial teórico acerca das *Smart Cities*, seguido dos procedimentos metodológicos aplicados para a obtenção dos dados. Na seção seguinte é evidenciada a sistematização e discussão dos trabalhos analisados. Em seguida encontram-se as considerações finais, agenda para futuras pesquisas e limitações.

2. SMART CITIES

Atualmente, cerca de metade da população reside em áreas urbanas (ONU, 2012). O elevado crescimento das cidades passa a apresentar desafios cada vez maiores, principalmente por conta do aumento populacional e da grande complexidade que envolve os ecossistemas e as sociedades. Isto acaba por resultar em problemas relacionados a deterioração da saúde pública, excesso de tráfego, aumento na poluição, acúmulo de resíduos e infraestrutura precária (Marceau, 2008). Tais problemas comprometem não apenas o crescimento urbano, mas também a qualidade de vida e a sustentabilidade das cidades e dos ecossistemas onde estas encontram-se inseridas (Weber; Khademian, 2008; Dawes et al., 2009).

Neste contexto, somando-se ao recente desenvolvimento tecnológico, tem-se a busca por soluções para estes problemas, em especial com o advento da chamada internet das coisas - IOT (Weber, 2013), da computação em nuvem (Kaltenecker, 2015) e do *Big Data* (Kagerman, Helbig, Hellinger & Wahlster, 2013). Estas tecnologias passaram a serem vistas não apenas como um elemento facilitador, mas também como um fator chave para a construção de soluções mais sustentáveis e que melhor atendam aos seus usuários (Liao, Deschamps, Loures & Ramos, 2017).

Assim sendo, tais tecnologias passaram a ser aplicadas também no âmbito das cidades. Estas aplicações permitem não apenas desenvolver soluções para os problemas que os

municípios enfrentam ou para garantir um crescimento mais sustentável para o seu ecossistema, mas também para prover mais inteligência a cidade (Sujata et al., 2016). Neste sentido, as cidades que utilizam tecnologias de informação e comunicação com o objetivo de aumentar a qualidade de vida dos indivíduos, além de promover o desenvolvimento sustentável, são denominadas *Smart Cities*. Em decorrência da utilização de novas tecnologias, as *Smart Cities* criam oportunidades de novos negócios, atraindo empreendedores e organizações (Bakici et al., 2013).

A origem deste conceito, apesar de ainda não possuir uma definição concisa e única (Andrade; Franceschini, 2017), surge a partir da chamada *Wired City*, proposta por Dutton, Blumler e Kraemer (1987). Neste termo, a partir da utilização de tecnologias de comunicação emergentes da época prometia-se a criação de 'rodovias da informação', que proveriam acesso a uma quantidade exorbitante de dados e informações para os habitantes da cidade, criando assim uma cidade centralizada pela informação.

Todavia, nos dias atuais, as já mencionadas tecnologias como a IOT, o *Big Data*, e a computação em nuvem são as que se fazem presentes no contexto não apenas das *Smart Cities*, mas de outros conceitos *Smart* que encontram relacionados a cidades, como *Smart Factory*, (Kagerman et al., 2013), *Smart Mobility*, (Cassandras, 2017; Docherty, Marsden & Anable, 2017); *Smart Logistics* (Gregor, Krajčovič & Więcek, 2017; Hofmann & Rusch, 2017); *Smart Buildings* (Carr, Brissette, Ragaini & Omati, 2017; Lilis & Kayal, 2018); *Smart Products* (Porter & Heppelmann, 2015) e *Smart Grids* (Carr et al., 2017; Park, Kim & Yong, 2017).

Um fator que estes conceitos possuem em comum é o fato de a aplicação das atuais tecnologias possibilita a criação do chamado *Cyber Physical Space* - CPS (Khaitan & Mccalley, 2015), que é definido como sendo a integração entre o mundo físico e o virtual, onde seres humanos, recursos, equipamento de tecnologia e comunicação e outros objetos estão interconectados e se comunicam como em uma rede social (Kagerman et al., 2013).

Neste sentido, a busca por prover soluções mais inteligentes passíveis de refletir em um ambiente com crescimento sustentável e com maior qualidade para os indivíduos é denominado *Smart City*. Nessa conformidade a aplicação dessa tecnologia resulta em uma cidade que será mais sustentável, eficiente e com uma melhor qualidade de vida para seus habitantes (Sujata et al., 2016). Contudo, para que o desenvolvimento da *Smart City* ocorra, investimentos são necessários não apenas em tecnologia, mas também em questões legais, regulatórias e de governança, uma vez que ao se tratar de um ecossistema com a complexidade de uma ou mais cidades é extremamente necessário que tais fatores caminhem junto com a tecnologia (Sujata et al., 2016).

Assim sendo, o *e-governance* ou governança eletrônica, mostra-se necessária para que a *Smart City* possa se concretizar. Tal governo, segundo Mitchell (1999), cria um ambiente público para que as transações ocorram de forma mais eficaz. E, devido a isso, a aplicação de tal modo de governança na *Smart City* faz com que essa seja construída com base em um sistema territorial multicamadas para a inovação (Sujata et al., 2016).

Partindo dessa base multicamadas, Alawadhi et al., (2012) propõem um framework para as *Smart Cities* composto por oito categorias conforme expostos à seguir no quadro 01:

Quadro 01: Categorias da *Smart City*

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
Tecnologia	- Novas tecnologias para funções de <i>back office</i> são usadas para as iniciativas. - As mídias sociais e os smartphones são cada vez mais usados para as iniciativas. - A falta de pessoal e as restrições orçamentárias são os principais desafios.
Gestão e Organização	- O papel de uma organização líder é essencial para as iniciativas. - Gerenciar as iniciativas envolve colaboração interdepartamental. - As iniciativas mudam a cultura organizacional e vice-versa. - O papel da alta administração e liderança é extremamente importante. - Financiamento limitado continua como um grande desafio.
Contexto Político	- Os acordos interdepartamentais moldam o contexto político das iniciativas. - As instruções políticas dos executivos moldam o contexto da política.
Governança	- Existem vários tipos de modelos de governança e órgãos de governança. - Governança abrange direções programáticas, recursos orçamentários e alocações de recursos, as interações com os atores externos, bem como as parcerias com outros departamentos e agências.
Pessoas e Comunidades	- As iniciativas de <i>Smart City</i> visam conhecer melhor os desejos e as necessidades das pessoas, envolver cidadãos, empresas e outras partes interessadas, e também melhorar a relação cidadão-governo.
Economia	- A esperteza no contexto da economia urbana indica a superação dos desafios econômicos, a criação de novos empregos e negócios e o aumento da atratividade e competitividade regionais.
Construção de Infraestrutura	- As iniciativas de cidades inteligentes desenvolvem infraestruturas de informação e comunicação e, por sua vez, essas infraestruturas promovem iniciativas de cidades inteligentes. Redes elétricas inteligentes, controle de tráfego inteligente e direção estão entre essas iniciativas.
Meio Ambiente	- As iniciativas de cidades inteligentes ajudam a criar condições desejáveis para uma cidade sustentável e sustentável, preservando e protegendo o ambiente natural, o que, por sua vez, aumenta a atratividade e a habitabilidade da cidade.

Fonte: Adaptado de Alawadhi et al. (2012).

Mais adiante, Sujata et al., (2016) propõem que as *Smart Cities* são compostas por seis pilares, sendo eles: (1) o pilar social; (2) o pilar da gestão; (3) o pilar da economia; (4) o pilar dos aspectos legais; (5) o pilar da tecnologia; e (6) o pilar da sustentabilidade. Pois, o primeiro pilar enfatiza a necessidade que a *Smart City* possui de ter um envolvimento de todos os seus cidadãos, não apenas pequenos grupos, garantindo assim um maior acesso a informação e uma tentativa para se conseguir um desenvolvimento mais uniforme de seus habitantes.

O segundo pilar por sua vez, diz respeito aos aspectos da governança em relação a *Smart City*, onde para Sujata et al., (2016) aborda o conceito da chamada '*Smart-governance*', onde é enfatizado que além da ampla participação do cidadão e das parcerias público/privadas, a

utilização de plataformas tecnológicas para conectar os atores envolvidos e garantir maior transparência, prestação de contas e troca de informações deve ocorrer.

É interessante destacar que, devido à complexidade envolvendo a governança nesse cenário, vários estudos procuram explorar questões relacionadas a governança das tecnologias que compõem a *Smart City*, como os estudos de Weber (2009, 2013), que exploram questões relacionadas a governança da IOT, e os estudos de Cassandras, (2017) e Docherty et al., (2017), que abordam questões relacionadas a governança da chamada *Smart Mobility*, que por sua vez também possuem relação com as *Smart Cities*, pois a questão de mobilidade se faz cada vez mais presente e importante nas grandes cidades e devido a isso, construir uma infraestrutura que possibilite que a mobilidade ocorra de forma mais inteligente é um importante aspecto para se construir uma cidade inteligente (Docherty et al., 2017).

O terceiro pilar, que diz respeito aos aspectos da economia enfatiza que para uma cidade ser caracterizada como *smart* deve possuir a capacidade de inovar e capitalizar seus recursos econômicos de formas sustentáveis e que promovam o desenvolvimento conjunto de todos os seus membros. Para que isso ocorra, o pilar dos aspectos legais aponta a necessidade que a *Smart City* possuir de abordar não apenas os aspectos legais, mas também os aspectos políticos e regulatórios, pois tais cidades devem ser governadas a partir de princípios e diretrizes bem definidas a fim de se evitar entraves no seu desenvolvimento.

O pilar da tecnologia por sua vez, discorre sobre o fato de que para se transformar de apenas uma cidade para uma *Smart City*, essa precisa de um grande investimento em tecnologia (em especial nas tecnologias de comunicação e informação, como as já citadas anteriormente (Hollands, 2008). E, por último, o pilar da sustentabilidade discorre sobre a necessidade que a cidade possui de alcançar um desenvolvimento social e econômicos procurando minimizar e se possível não causar danos ao meio ambiente. Para Sujata et al., (2016), esse é um aspecto principal das chamadas *Smart Cities*, uma vez que tal aspecto é um dos principais senão o principal aspecto ao se planejar as cidades para o futuro.

Tais questões relacionadas a sustentabilidade são também no artigo de Anwar et al., (2017), onde os autores discutem a possibilidade das parcerias público-privadas na aceleração do desenvolvimento de uma infraestrutura sustentável; e o estudo de Klopp e Petretta (2017), onde as autoras exploram as dificuldades de se mensurar o desenvolvimento das *Smart Cities* com base no *first urban sustainable development goal*, que foi estabelecido no *United Nations sustainable development agenda* no ano de 2015.

Segundo Klopp e Petretta (2017) a dificuldade de se utilizar tais indicadores para a mensuração das *Smart Cities* está relacionada a três fatores principais (1) pouca

disponibilização de dados padronizados passíveis de comparação; (2) a falta de institutos de coleta de dados que deem conta de tal atividade na escala de uma cidade; e (3) a 'localização', uma vez que questões relacionadas a contextos específicos e a grande diversidade nas cidades pode comprometer a utilização desses. Tais fatores, em especial o último que diz respeito às diferenças que ocorrem devido à grande diversidade presente nas cidades resulta em um cenário onde a resistência a mudança e os conflitos podem se intensificar e retardar o desenvolvimento das *Smart Cities* (Sujata et al., 2016).

A seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos que guiaram esta pesquisa, possibilitando entender empiricamente como os argumentos delineados na introdução e neste referencial se descortinam em relação as pesquisas sobre *Smart Cities*.

3. METODOLOGIA

Por estabelecer interpretações de dados (Creswell & Creswell, 2017) este estudo é caracterizado como qualitativo com abordagem exploratória e descritiva (Lakatos & Marconi, 2011) por ter como objetivo apresentar por meio de uma revisão sistemática da literatura internacional, o que vem sendo abordado no âmbito científico acerca da temática das *Smart Cities*, além de apresentar *insights* passíveis de aplicação para o contexto brasileiro.

Cook, Mulrow & Haynes (1997) salientam que a revisão sistemática é capaz de auxiliar pesquisadores e profissionais a manterem-se atualizados acerca da temática em questão. Este tipo de pesquisa sintetiza informações, evidências e explica trabalhos distintas entre os estudos em questão de maneira objetiva e com metodologia passível de reprodução (Galvão, Sawada & Trevisan, 2004). Assim, Sampaio & Mancini (2007) estabelecem que a revisão sistemática necessita de uma pergunta de pesquisa, estratégia clara de busca com critérios de limitação e exclusão de trabalhos e, critérios para análise da literatura elegida. Desta forma, a revisão sistemática pode ser instrumento para projetar pesquisas futuras além de fortalecer a ligação entre as evidencias de pesquisa (Cook, Mulrow & Haynes, 1997).

Como estratégia de busca de dados para a revisão sistemática sobre *Smart Cities* foram utilizadas as bases de dados internacionais *Scopus* e *Web of Science*. Entretanto, o acesso ao conteúdo de ambas as bases de dados se deu por via do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, mediante a conta institucional da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

A primeira base de dados consultada foi a *Scopus*. Os termos utilizados na busca foram “*Smart City*” e “*Smart Cities*”, tendo como estratégia de refinamento a busca dos termos em “artigos”, por “título de artigo, resumo e palavra-chave”, no período entre 2012 e 2017. Além

de limitar a resultados presentes na subcategoria “business, management and accounting”. Foram encontrados 162 artigos.

Em sequência, a averiguação ocorreu na base de dados *Web of Science*. Assim como feito na *Scopus*, os termos “*Smart City*” e “*Smart Cities*” foram aplicados com o refinamento à “tópicos” de “artigos” publicados no período entre 2012 e 2017, e, com o emprego de busca a artigos nas categorias da *Web of Science* “*management*” e “*business*”. Foram localizados 70 artigos.

Por se tratar de uma revisão sistemática da literatura internacional, foi empregado como critério de limitação de amostra a categorização dos periódicos indexados nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. Esta categorização ocorreu por meio da classificação do sitio eletrônico *Scimago Journal & Country Rank*, que, agrupa os periódicos por áreas temáticas e categorias de assunto e por países (SCImago, 2018).

A partir dos resultados expostos pelas bases de dados, foram selecionados periódicos com conceito Q1 (melhor classificação) em Gestão e Negócios (*Business and Management*) e nas áreas correlatas: Negócios e Gestão Internacional; Estratégia e Gestão; Negócios, Gestão e Contabilidade; Marketing; Ciência da Gestão e Pesquisa Operacional; Gestão de Tecnologia e Informação; Gestão de Turismo e Hotelaria; Desenvolvimento; Planejamento e Desenvolvimento e; Gestão de Sistemas de Informação. Como resultado, 25 periódicos foram eleitos.

Na sequência, também como critério de limitação de amostra foi adotado a seleção de artigos que foram citados por outros trabalhos pelo menos vinte vezes e, foram publicados nos periódicos elegíveis segundo a classificação do sitio eletrônico *Scimago Journal & Country Rank*. A amostra final de artigos selecionados nas duas bases de dados para a revisão sistemática da literatura foi composta por 14 estudos apresentados no quando 02.

Quadro 02: Artigos selecionados para a revisão sistemática

ANO	TITULO	AUTORES	JOURNAL
2013	An integrated service-device-technology roadmap for <i>Smart City</i> development	Lee, Phaal & Lee	Technological Forecasting & Social Change
2014	Towards an effective framework for building <i>Smart Cities</i> : Lessons from Seoul and San Francisco	Lee, Hancock & Hu	Technological Forecasting & Social Change
2014	A strategic view on <i>Smart City</i> technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession	Paroutis, Bennett & Heracleous	Technological Forecasting & Social Change
2014	<i>Smart City</i> policies: A spatial approach	Angelidou	Cities
2014	A methodological framework for benchmarking <i>Smart</i> transport cities	Debnath, Chin, Haque & Yuen	Cities
2014	Current trends in <i>Smart City</i> initiatives: some stylised facts	Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano & Scorrano	Cities

2015	How to strategize <i>Smart Cities</i> : Revealing the <i>SMART</i> model	Letaifa	Journal of Business Research
2015	Tourism analytics with massive user-generated content: A case study of Barcelona	Marine-Roig & Clavé	Journal of Destination Marketing and Management
2015	Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the <i>Smart Cities</i> initiative	Marsal-Llacuna, Llinàs & Meléndez-Frigola	Technological Forecasting & Social Change
2015	<i>Smart Cities</i> : A conjuncture of four forces	Angelidou	Cities
2015	Sustainable-smart-resilient-low carbon-eco-knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization	De Jong, Joss, Schraven, Zhan & Weijnen	Journal of Cleaner Production
2015	Modeling for economic cost and environmental analysis of rainwater harvesting systems	Morales-Pinzón, Rieradevall, Gasol & Gabarrell	Journal of Cleaner Production
2016	City attachment and use of urban services: Benefits for <i>Smart Cities</i>	Belanche, Casaló & Orús	Cities
2017	What are the differences between sustainable and <i>Smart Cities</i> ?	Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä & Airaksinen	Cities

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

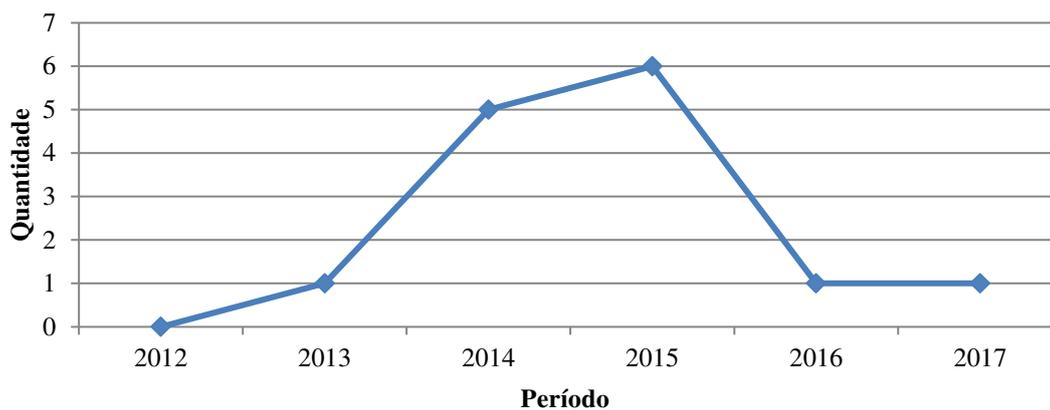
A seguir, será apresentado os resultados e discussão da revisão sistemática dos artigos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já exposto anteriormente, as *Smart Cities* tem como objetivo geral melhorar a sustentabilidade com a ajuda de tecnologias (Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä & Airaksinen, 2017), ou seja, as estratégias de *Smart City* buscam melhorar o desempenho urbano usando dados, informações e tecnologias para fornecer serviços mais eficientes ao cidadãos, monitorar e otimizar infraestrutura existente além de fomentar a parceria entre agentes econômicos distintos e novos modelos de negócios nos setores da economia (Marsal-Llacuna, Colomer-Llinàs & Meléndez-Frigola, 2015).

Dito isto, retratando o panorama de artigos indexados nas bases de dados internacionais e classificados como Q1 pela *Scimago Journal & Country Rank* no período de 2012 à 2017, nota-se que a temática está em desenvolvimento. Este estudo selecionou 14 artigos conforme critérios já apresentados na metodologia anterior. Na figura 01 é exposto a quantidade de artigos averiguados por ano. Destaca-se que houve um leve crescimento no número de trabalhos publicados sobre *Smart Cities* entre os anos de 2013 à 2015. Todavia em 2016 ocorreu uma queda.

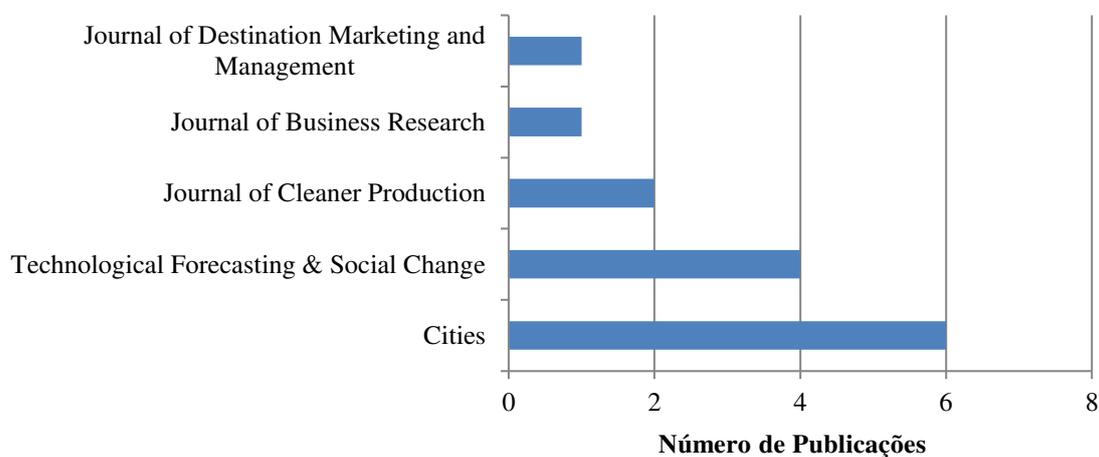
Figura 01: Quantidade de artigos nos anos analisados



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Quanto as fontes dos artigos, na figura 02 nota-se os periódicos com mais artigos publicados referentes às *Smart Cities*. O periódico com mais publicações sobre a temática é denominado “*Cities*” com 6 publicações, seguido do periódico “*Technological Forecasting & Social Change*” com 4 publicações, “*Journal of Cleaner Production*” com 2 publicações, e, “*Journal of Business Research*” e “*Journal of Destination Marketing and Management*” com uma publicação cada.

Figura 02: Classificação dos periódicos com publicações sobre *Smart Cities*



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Em seguida, é apresentado no quadro 03 as informações sistematizadas sobre os objetivos, metodologia utilizada e pilares das *Smart Cities* apresentados nos artigos analisados.

Quadro 03: Sistematização do objetivo, metodologia e contribuições dos estudos

ARTIGO	OBJETIVO	METODOLOGIA	PILARES DAS SMART CITIES
Ahvenniemi et al. (2017)	Tem como objetivo desenvolver a compreensão das semelhanças e diferenças entre os conceitos de <i>Smart Cities</i> e sustentáveis e os respectivos quadros de avaliação.	Estudo quantitativo que compara oito sistemas de medição de desempenho de <i>Smart Cities</i> e cidades sustentáveis em relação aos domínios de aplicação e categorias de impacto dos indicadores utilizados.	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Angelidou (2014)	O estudo revisa os fatores que diferenciam as políticas para o desenvolvimento de <i>Smart Cities</i> , em um esforço para fornecer uma visão clara das escolhas estratégicas que surgem ao mapear essa estratégia.	Estudo qualitativo com análise de dados secundários que formam um estudo de casos múltiplos	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Angelidou (2015)	Este trabalho objetivou identificar as forças que moldam a concepção da <i>Smart City</i> e, assim, começar a substituir a imagem atualmente abstrata do que significa ser uma.	Estudo qualitativo que tem como estratégia de pesquisa a revisão e análise documental	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Belanche et al. (2016)	O estudo analisa como os níveis de vinculação da cidade dos usuários e outros determinantes pessoais contribuem para os usos dos serviços urbanos.	Estudo quantitativo realizado por meio de teste de cinco hipóteses. O questionário foi aplicado em uma amostra de 464 respostas. As análises de dados foram realizadas utilizando o software SmartPLS versão 2.0.	Tecnologia Economia Social Sustentabilidade
De Jong et al. (2015)	O artigo investiga como as doze categorias de cidades mais frequentes são conceituadas individualmente e em relação umas às outras na literatura acadêmica.	Estudo quantitativo que tem como estratégia de pesquisa a revisão bibliométrica da literatura internacional.	Tecnologia Economia Social Sustentabilidade
Debnath et al. (2014)	O estudo propõe uma estrutura abrangente e prática para avaliar as cidades de acordo com a inteligência em seus sistemas de transporte.	Estudo qualitativo desenvolvido por meio de revisão e análise de dados secundários disponibilizados na <i>web</i> acerca de cidades de todo o mundo com estratégias <i>Smart City</i> para os transportes	Tecnologia Gestão social
Lee et al. (2013)	O objetivo deste artigo é apresentar um processo de mapeamento integrado de serviços, dispositivos e tecnologias capazes de implementar um projeto de pesquisa e desenvolvimento de <i>Smart City</i> na Coreia.	Abordagem qualitativa tendo o estudo de caso como estratégia de pesquisa e o método QFD (Quality Function Deployment) para estabelecer interconexões entre serviços e dispositivos e entre dispositivos e tecnologias.	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais
Lee et al. (2014)	Este estudo pretende lançar luz sobre o processo de construção de uma <i>Smart City</i> eficaz, integrando várias	Abordagem qualitativa com estudo comparativo de casos como estratégia de pesquisa.	Tecnologia Gestão

	perspectivas práticas com uma consideração das características da cidade inteligente retiradas da literatura.		Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Letaifa (2015)	O objetivo deste estudo é esclarecer como projetar e implementar estratégias para construir <i>Smart Cities</i> .	Estudo qualitativo composto por revisão integrativa da literatura e estudos de caso para propor um quadro metodológico para a implementação de <i>Smart Cities</i>	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Marine-Roig & Clavé (2015)	O estudo destaca a utilidade da análise de big data para apoiar <i>Smart Cities</i> , estudando a imagem on-line de Barcelona.	Estudo de caso desenvolvido em Barcelona tendo como método de análise de dados de conteúdo gerado pelo usuário (UGC).	Tecnologia Gestão Social
Marsal-Llacuna et al. (2015)	O artigo expõe duas ideias para monitorar melhor a iniciativa <i>Smart Cities</i> .	O estudo desenvolve duas proposições por meio de pesquisa documental sobre iniciativas passadas e em andamento no campo das <i>Smart Cities</i>	Tecnologia Gestão Economia Aspectos legais Social Sustentabilidade
Morales-Pinzón et al. (2015)	O estudo objetiva desenvolver um programa de software chamado <i>pluvials</i> para facilitar o planejamento e o gerenciamento da captação de águas pluviais e sistemas de água cinza.	Utilização de metodologia de avaliação do ciclo de vida e simulação dinâmica além de estudos para avaliar o custo econômico e o potencial impacto ambiental de fontes alternativas de água para uso urbano	Tecnologia Social Sustentabilidade
Neirotti et al. (2014)	O artigo fornece uma compreensão abrangente da noção de <i>Smart City</i> por meio da elaboração de uma taxonomia de domínios de aplicação pertinentes, a saber: recursos naturais e energia, transporte e mobilidade, edifícios, vida, governo e economia e pessoas.	Análise empírica realizada em uma amostra de 70 municípios que afirmaram ter desenvolvido projetos e melhores práticas em um ou mais dos domínios de <i>Smart City</i>	Tecnológica Gestão Economia Aspectos legais Social
Paroutis et al. (2014)	O estudo desenvolve uma estrutura conceitual a partir de estudos de recessões e examinamos o estudo de caso da iniciativa IBM <i>Smart Cities</i> contra essa estrutura.	Nosso caso se baseia em dados de entrevistas e análise de documentos.	Tecnologia Gestão Social

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

No que se refere às cidades relatadas nos estudos analisados, Barcelona – Espanha, se destaca como a “Capital Europeia da Inovação” (Marine-Roig & Clavé, 2015) por, desde 1992, após sediar os Jogos Olímpicos de verão, voltar os investimento e estratégia para as áreas de inovação e tecnologia. Os autores reiteram que o conceito de *Smart City* adotado por Barcelona tem como base três pilares: a infraestrutura onipresente; a informação e o capital humano.

Foi evidenciado a predominância de trabalhos sobre a temática das *Smart Cities* provindas do continente europeu. Além da já citada Barcelona, cidades como Londres, Paris, Zaragoza e Amsterdam são citadas nos estudos analisados por adotarem estratégias voltadas para o desenvolvimento sustentável. Todavia, Lee et al., (2013) observou os avanços tecnológicos que foram aplicados na região metropolitana de Seoul – Coreia do Sul para obter vantagem competitiva no mercado mundial. Ademais, Lee et al., (2014) realiza um estudo de caso comparativo entre o contexto sul coreano frente às estratégias de *Smart City* empregadas em San Francisco – EUA.

Outro achado relevante é o fato do pilar da tecnologia (Sujata et al., 2016) foi exposto direta e indiretamente em todos os artigos analisados. Vale ressaltar que o pilar tecnológico pode ser considerado o ponto de intersecção em todas as estratégias de *Smart Cities* visto que, sem a tecnologia não seria possível tornar as cidades inteligentes. Contudo, não se pode abrir mão dos demais pilares. Kagerman et al., (2013) evidencia que estão todos interconectados e dependem uns dos outros para se concretizarem.

Nessa consoante Angelidou (2015) apresentou em seu trabalho os termos: governo inteligente; construções inteligentes; utilidades inteligentes e; transportes inteligentes e, ressaltou que a visão de futuro é um fator essencial no discurso das *Smart Cities*. Outrossim, De Jong et al., (2015), em uma revisão bibliométrica destacou doze categorias acerca das cidades inteligentes. Destas, seis já apresentam na literatura um corpus considerável de publicações. São elas: *Smart City*; *Sustainable City*; *Eco City*; *Low Carbon City*; *Resilient City* e; *Knowledge City*. Contudo, o conceito de *Smart City* é o que segundo os autores melhor se encaixa no contexto de fornecimento de soluções integradas de construção e tecnologia, de novas infraestruturas urbanas ou de manutenção das já existentes.

Se tratando de ferramentas e mecanismos capazes de monitorar e melhorar iniciativas de *Smart City*, Marsal-Llacuna et al. (2015) recomendam o uso de dados em tempo real, em vez de estatísticas históricas, como a informação básica para construir um conjunto de indicadores para explicar a iniciativa. Do mesmo modo, Lee et al., (2013) aponta que sistemas de classificação podem ser desenvolvidos, ampliados e validados a fim de fornecer uma visão mais holística das estratégias de *Smart City*. Assim, Lee et al., (2014) evidenciou em seu estudo como

as estratégias de *Smart City* estavam sendo aplicadas nas cidades de San Francisco - EUA e; na região metropolitana de Seoul – Coreia do Sul.

Entende-se, portanto, que, existe uma lacuna sobre como as cidades se desenvolvem de modo sustentável, de como os serviços ofertados pelas cidades se transformam em serviços inteligentes. Nesta lógica, Letaifa (2015) indica que pesquisadores podem ir além da pesquisa urbana e econômica para enlaçar perspectivas de gestão e interdisciplinares enquanto compreendem como as estratégias de *Smart Cities* integram subsistemas sociais, econômicos, ecológicos e políticos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou por meio de revisão sistemática da literatura internacional artigos referentes à temática das *Smart Cities*, e, buscou identificar como o tema é trabalhado nos periódicos internacionais a fim de fomentar *insights* passíveis de aplicação no contexto brasileiro.

Verificou-se que diversos autores (Ahvenniemi et al., 2017; Angelidou, 2014; Angelidou, 2015; Debnath et al, 2014; Neirotti et al., 2014; Lee et al., 2013; Lee et al., 2014; Letaifa, 2015) apresentam *frameworks* distintos na tentativa de conceitualizar as *Smart Cities*. Ainda assim, todos tratam as estratégias relacionadas à *Smart City* como sendo algo que visam aprimorar o desempenho das cidades por meio da tecnologia para ofertar bem-estar aos cidadãos seja na área de mobilidade urbana, turismo, fontes de energia sustentáveis, designação sustentável para os resíduos e afins.

Tendo como base os artigos revisados, sugere-se para pesquisas de cunho teórico e/ou empírico no contexto brasileiro: o mapeamento das *Smart Cities* brasileiras. Segundo Angelidou (2015), deve-se focar em discutir casos detalhadamente. Dentro desta abordagem qualitativa de estudos de caso, recomenda-se também estudos de casos múltiplos com o intuito de expor semelhanças e diferenças entre as *Smart Cities* brasileiras, bem como, trabalhar com estudos de casos comparativos com *Smart Cities* de outros países. Pois, conforme acenam Lee et al., (2014), estudos de caso reforçariam nossa compreensão de como desenvolver uma *Smart City* eficaz.

Com metodologias quantitativas, na busca por explorar e estender o conceito de tecnologia de *Smart City* como uma opção estratégica, são sugeridos estudo que utilizem escalas de medição de indicadores e parâmetros de *Smart Cities* bem como estudo que impulsionem novas escalas que fomentem a inovação, mobilidade urbana, sustentabilidade. Ademais Belanche et al., (2016) indicam a concepção de estudos longitudinais para validar a direção

causal das *Smart Cities*. Pois, segundo Lee et al., (2014) existem escalas em desenvolvimento e, deste modo, a concepção de estudos mais focados em validar tais escalas e metodologias são bem-vindos.

A partir da análise dos artigos, varias possibilidades para artigos futuros podem ser delineadas, entre as principais linhas de pesquisa identificadas estão: (1) trabalhos teóricos que abordem as definições, conceitos, caracterização e componentes das *Smart Cities*; (2) trabalhos empíricos que investiguem o desenvolvimento, planejamento, projeções, estratégias de implementação e avaliação de *Smart Cities*; (3) Pesquisas sobre técnicas e tecnologias de gerenciamento, aplicações e políticas públicas nos diversos níveis da administração pública sobre *Smart Cities*; (4) Cidades do futuro, como *Smart Cities* é um conceito fruto de pensadores visionários, também a espaço para estudos que visem descrever, entender, teorizar e projetar como serão as cidades do futuro, alicerçados pelos diversos conceitos ligados ao *Smart*.

Como limitação de pesquisa tem-se o fato da coleta de dados na literatura internacional ter ocorrido apenas em duas bases de dados, e no período de 2012 à 2017, além da inclusão apenas de trabalhos publicados em periódicos classificados como Q1 nas áreas de gestão pela Scimago. Todavia, ressalta-se também que são esses critérios de inclusão e exclusão de dados que torna possível tal revisão sistemática passível de replicação.

REFERENCIAS

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and *Smart Cities*?. *Cities*, 60, 234-245.
- Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, J. R., Leung, S., Mellouli, S., ... & Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives. In *International conference on electronic government* (pp. 40-53). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Andrade, E. A. D., & Franceschini, M. C. T. (2017). O direito à cidade e as agendas urbanas internacionais: uma análise documental. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 3849-3858.
- Angelidou, M. (2014). *Smart City* policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3-S11.
- Angelidou, M. (2015). *Smart Cities*: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95-106.
- Anwar, B., Xiao, Z., Akter, S., & Rehman, R. U. (2017). Sustainable Urbanization and Development Goals Strategy through Public-Private Partnerships in a South-Asian Metropolis. *Sustainability*, 9(11), 1940.
- Bakici, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A smart city initiative: the case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135-148.
- Belanche, D., Casaló, L. V., & Orús, C. (2016). City attachment and use of urban services: Benefits for *Smart Cities*. *Cities*, 50, 75-81.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
- Carr, J., Brissette, A., Ragaini, E., & Omati, L. (2017). Managing *SmartGrids* Using Price Responsive *SmartBuildings*. *Energy Procedia*, 134, 21-28.
- Cassandras, C. G. (2017). Automating mobility in *Smart Cities*. *Annual Reviews in Control*, 44, 1-8.

- Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. *Annals of internal medicine*, 126(5), 376-380.
- Corbett, J., & Mellouli, S. (2017). Winning the SDG battle in cities: how an integrated information ecosystem can contribute to the achievement of the 2030 sustainable development goals. *Information Systems Journal*, 27(4), 427-461.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dawes, S. S., Cresswell, A. M., Commentators, T. A. P., Bingham, L. B., & Caudle, S. L. (2012). From “need to know” to “need to share”: Tangled problems, information boundaries, and the building of public sector knowledge networks. In *Debating Public Administration* (pp. 93-114). Routledge.
- De Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C., & Weijnen, M. (2015). Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. *Journal of Cleaner production*, 109, 25-38.
- Debnath, A. K., Chin, H. C., Haque, M. M., & Yuen, B. (2014). A methodological framework for benchmarking *Smarttransport* cities. *Cities*, 37, 47-56.
- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2017). The governance of *Smartmobility*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.
- Dutton, W. H., Blumler, J. G., & Kraemer, K. L. (1987). *Wired cities: Shaping the future of communications*. GK Hall & Co.
- Galvão, C. M., Sawada, N. O., & Trevizan, M. A. (2004). Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Revista Latino-americana de enfermagem*, 12(3), 549-556.
- Gregor, T., Krajčovič, M., & Więcek, D. (2017). *Smartconnected* logistics. *Procedia engineering*, 192, 265-270.
- Hajer, M. A. (2015). On being smart about cities: Seven considerations for a new urban planning and design. In *Untamed Urbanisms (Open Access)* (pp. 68-81). Routledge.
- Hofmann, E., & Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23-34.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real *Smart City* please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?. *City*, 12(3), 303-320.
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion.
- Kaltenecker, N., Hess, T., & Huesig, S. (2015). Managing potentially disruptive innovations in software companies: Transforming from On-premises to the On-demand. *The Journal of Strategic Information Systems*, 24(4), 234-250.
- Khaitan, S. K., & McCalley, J. D. (2015). Design techniques and applications of cyberphysical systems: A survey. *IEEE Systems Journal*, 9(2), 350-365.
- Klopp, J. M., & Petretta, D. L. (2017). The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63, 92-97.
- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. C. (2014). Towards an effective framework for building *Smart Cities*: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 80-99.
- Lee, J. H., Phaal, R., & Lee, S. H. (2013). An integrated service-device-technology roadmap for *Smart City* development. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 286-306.

- Lee, J. H., Phaal, R., & Lee, S. H. (2013). An integrated service-device-technology roadmap for *Smart City* development. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 286-306.
- Letaifa, S. B. (2015). How to strategize *Smart Cities*: Revealing the *SMART* model. *Journal of Business Research*, 68(7), 1414-1419.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0—a systematic literature review and research agenda proposal. *International journal of production research*, 55(12), 3609-3629.
- Lilis, G., & Kayal, M. (2018). A secure and distributed message oriented middleware for *Smartbuilding* applications. *Automation in Construction*, 86, 163-175.
- Marceau, J. (2008). Introduction: Innovation in the city and innovative cities.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2011). Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. – 6. reimpr. São Paulo: Atlas.
- Marine-Roig, E., & Clavé, S. A. (2015). Tourism analytics with massive user-generated content: A case study of Barcelona. *Journal of Destination Marketing & Management*, 4(3), 162-172.
- Marsal-Llacuna, M. L., Colomer-Llinàs, J., & Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the *Smart Cities* initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 611-622.
- Mitchell, W. J. (1999). Designing the digital city. In *Digital cities* (pp. 1-6). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Morales-Pinzón, T., Rieradevall, J., Gasol, C. M., & Gabarrell, X. (2015). Modelling for economic cost and environmental analysis of rainwater harvesting systems. *Journal of Cleaner Production*, 87, 613-626.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in *Smart City* initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.
- Park, C., Kim, H., & Yong, T. (2017). Dynamic characteristics of *Smartgrid* technology acceptance. *Energy Procedia*, 128, 187-193.
- Paroutis, S., Bennett, M., & Heracleous, L. (2014). A strategic view on *Smart City* technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 262-272.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114.
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista brasileira de fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Smart Cities Council. (2012). *Smart Cities* technology market to top \$20 billion by 2020. Recuperado em julho de 2018, de <https://smartcitiescouncil.com/article/smart-cities-technology-market-top-20-billion-2020>.
- Sujata, J., Sakasham, S., & Tanvi, G. (2016). Developing *Smart Cities*: An integrated framework. *Procedia Computer Science*, 93, 902-909.
- Weber, E. P., & Khademian, A. M. (2008). Wicked problems, knowledge challenges, and collaborative capacity builders in network settings. *Public administration review*, 68(2), 334-349.
- Weber, R. H. (2009). Internet of things—Need for a new legal environment?. *Computer law & security review*, 25(6), 522-527.
- Weber, R. H. (2013). Internet of things—governance quo vadis?. *Computer Law & Security Review*, 29(4), 341-347.
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2015). Planning, development and management of sustainable cities: A commentary from the guest editors.