



# S

## MART SUSTAINABLE CITIES: BIBLIOMETRIC STUDY AND PATENT INFORMATION

<sup>1</sup>Andrea Regina Kaneko Kobayashi

<sup>2</sup>Claudia Terezinha Kniess

<sup>3</sup>Fernando Antonio Ribeiro Serra

<sup>4</sup>Renato Ribeiro Nogueira Ferraz

<sup>5</sup>Mauro Silva Ruiz

### ABSTRACT

Cities that reinvent themselves must pay attention to social inclusion and green technologies, combined with smart management of the territory for sustainable urban development of new territories. This article aims to identify the concepts of Smart Sustainable Cities, according to the approach of the main referenced authors, besides identifying the production of patents related to the object of study. To do so, a bibliometric survey and patent data mining was carried out in September 2016. Data for the bibliometric study was collected in the databases Web of Science and Scopus and later on, processed through Bibexcel software. Crawler Patent2Net was used for the data mining of patents. After the research, it was concluded that the concepts of Smart Cities and Sustainable Cities converged over time. Smart Cities should be sustainable and offer quality of life and Sustainable Cities should use information and communication technologies to monitor the flow of resources. However, there are authors who say that these concepts are different. There is a theoretical gap about the concept and specific characteristics of Smart Sustainable Cities. The patent deposit on smart cities has been increasing since 2010. About 55.11% of the patents obtained in the survey of smart city were on wireless communication networks.

**Keywords:** Smart Sustainable City; Patents; Information and Communication Technologies; *Crawler* Patent2Net; Study Review.

---

<sup>1</sup> University Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo (Brazil). [arkaneko@yahoo.com]

<sup>2</sup> University Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo (Brazil). [kniesscl@yahoo.com.br]

<sup>3</sup> University Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo (Brazil). [fernandoars@uninove.br]

<sup>4</sup> University Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo (Brazil). [renatobio@hotmail.com]

<sup>5</sup> University Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo (Brazil). [maurosilvaruiz@gmail.com]

# CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS: ESTUDO BIBLIOMÉTRICO E DE INFORMAÇÕES PATENTÁRIAS

## RESUMO

As cidades que se reinventam devem se atentar à inclusão social e tecnologias verdes, aliadas à gestão inteligente do território para o desenvolvimento urbano sustentável de novos territórios. Este artigo objetiva identificar os conceitos de Cidades Inteligentes e Sustentáveis, conforme a abordagem dos principais autores referenciados, além de identificar a produção de patentes relacionadas ao objeto de estudo. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliométrica e mineração de dados patentários em setembro de 2016. Os dados para o estudo bibliométrico foram coletados nas bases Web of Science e Scopus e foram processados por meio do software Bibexcel. Para a mineração de dados de patentes foi utilizado o *crawler* Patent2Net. Após a realização das pesquisas, conclui-se que os conceitos de Cidades Inteligentes e Cidades Sustentáveis se convergiram ao longo do tempo: Cidades inteligentes devem ser sustentáveis e oferecer qualidade de vida e Cidades sustentáveis devem usar tecnologias de informação e comunicação para monitorar o fluxo de recursos. Entretanto, há autores que afirma que estes conceitos são diferentes. Há uma lacuna teórica sobre o conceito e as características específicas sobre Cidades Inteligentes e Sustentáveis. O depósito de patentes sobre cidades inteligentes tem uma evolução crescente desde 2010. Cerca de 55,11% das patentes obtidas na pesquisa de cidades inteligentes foram sobre redes de comunicação sem fio.

**Palavras-chave:** Cidades Inteligentes e Sustentáveis; Patentes; Tecnologias de Informação; *Crawler* Patent2Net; Estudo Bibliométrico.

## INTRODUÇÃO

As cidades que se reinventam devem se atentar à inclusão social e tecnologias verdes, aliadas à gestão inteligente do território para o desenvolvimento urbano sustentável de novos territórios. Artefatos urbanos pioneiros e caros pertencem às minorias, pois as inovações podem ser grandiosas, complexas e custosas. Entretanto, com uma investigação crítica pode se extrair inovações menores e mais acessíveis, ou seja, práticas replicáveis em lugares populosos (Leite & Awad, 2012).

Duran e Perez (2015) entendem que, em todo o mundo, está crescendo a implementação do modelo de cidades inteligentes com desenvolvimento sustentável, conceito orientado a aperfeiçoar o investimento social, o capital humano, comunicações, infraestrutura, assegurando a sinergia entre cada um dos elementos que o compõem.

O desenvolvimento sustentável com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e inovações pode gerar um aumento de qualidade de vida dos cidadãos e gestão eficiente dos recursos naturais, e com isto, pode promover ação participativa e compromisso de toda a população, contribuindo para a coesão econômica, política, tecnológica e social (Duran & Perez, 2015).

Cada vez mais, as cidades e as zonas urbanas não são consideradas apenas como objeto de inovação, mas também como ecossistemas de inovação que habilitam as capacidades de inteligência e co-criação coletiva de comunidades de usuários/cidadãos para conceber cenários inovadores de vida e de trabalho (Schaffers, Komninos, Pallot, Trousse, Nilsson & Oliveira, 2011).

Daí surge a importância da inovação publicada nos periódicos e representada pelas patentes, pois as invenções podem contribuir para o planejamento destes cenários.

Dentro desse contexto, este artigo busca identificar os conceitos de Cidades Inteligentes e

Sustentáveis (CIS), conforme a abordagem dos principais autores referenciados, além de identificar a produção sobre as patentes relacionadas ao objeto de estudo. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliométrica e mineração de dados em setembro de 2016. Os dados para o estudo bibliométrico foram coletados nas bases de periódicos internacionais *Web of Science* (Wos) e Scopus, e foram processados por meio do software Bibexcel, gerando a identificação dos autores mais citados. Para a mineração de dados sobre as patentes, foi utilizado o crawler Patent2Net. Esta *crawler* de acesso livre efetua a extração, organização e apresentação dos conteúdos das patentes depositadas na base Espacenet, que extrai dessa base os textos completos das patentes sobre o assunto de interesse e realiza uma conversão prévia desses textos para que possam ser analisados (Ferraz, Quoniam, Reymond & Nigro, 2015).

Este artigo foi estruturado nos seguintes capítulos além desta introdução: revisão de literatura sobre cidades inteligentes e sustentáveis, procedimentos metodológicos utilizados na elaboração desta pesquisa e análise dos dados obtidos nesta pesquisa e, por fim, exibem-se as considerações finais.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, a revisão bibliográfica foi dividida em duas partes: cidades inteligentes e sustentáveis e Informações patentárias.

### Cidades Inteligentes e Sustentáveis

A entropia deve ser considerada como uma condição negativa que dificulta os processos requeridos para alcançar a sustentabilidade, sendo que o fenômeno influencia negativamente a gestão dos processos dos sistemas urbanos. A entropia está relacionada a várias condições negativas (poluição urbana, desperdício de energia, produção excessiva de resíduos, gentrificação, conflitos sociais, etc.).

Quando a cidade possui zonas de entropia, estas precisam ser mitigadas pelo governo com o uso de muitos recursos (sociais, econômicos, ambientais, etc.) para que o desenvolvimento urbano siga trajetórias a estados mais positivos (Fistola & Rocca, 2014).

Para que o desenvolvimento urbano reduza a entropia, muitos estudiosos têm publicado sobre Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes e Cidades inteligentes e sustentáveis (Hollands, 2008; Caragliu & Nijkamp, 2011; Vanolo, 2014; Allwinkle & Cruickshank, 2011; Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano & Scorrano, 2014; Hara, Nagao, Hannoe & Nakamura, 2016; Poxrucker, Bahle & Lukowicz, 2016; Kramers, Höjer, Lövehagen & Wangel, 2014; entre outros).

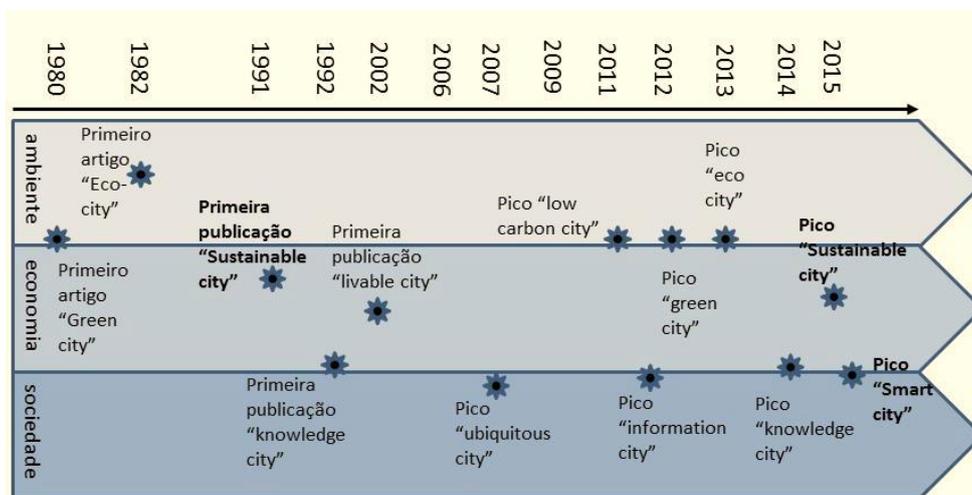
Fu e Zhang (2017) realizaram um estudo bibliométrico com pesquisa de periódicos no Web of Science (WoS) no período de 1980 a 2015, com a quantidade de artigos na Tabela 1, com diversos termos: “sustainable city”, “smart city”, “eco-city”, “low carbon city”, “resilient city”, “information city”, “knowledge city”, “ubiquitous city” e “livable city”, e obtiveram a evolução dos artigos com os termos citados ao longo do tempo (Figura 1). Estes autores identificaram que, pela revisão teórica e relação estatística, os conceitos podem ser agrupados em dois grupos: Cidade sustentável (ênfata sobre questões eco-econômicos) e Cidade inteligente (foco maior em domínios socioeconômicos).

Tabela 1 – Quantidade de artigos obtidos no *Web of Science* entre 1980 a 2015.

TIPO DE CIDADE	QUANTIDADE DE ARTIGOS
Sustainable city	469
Smart city	887
Eco city	241
Low carbon city	199
Green city	110
Resilient city	46
Information city	33
Knowledge city	95
Ubiquitous city	48
Livable city	17
Total	2145

Fonte: Fu e Zhang (2017)

Figura 1 – Desenvolvimento dos conceitos de cidades ao longo do tempo.



Fonte: Fu e Zhang (2017).

Cidade sustentável (CS) pode ser definida como o espaço urbano que precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos, sendo que seus recursos devem ser utilizados de forma mais eficiente possível para atender tais objetivos.

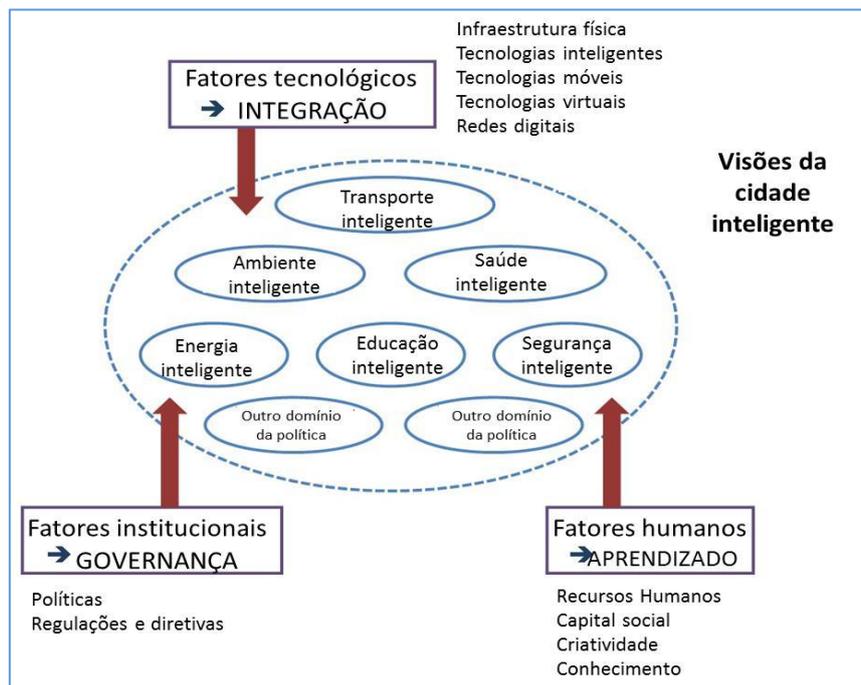
Devem-se almejar novos modelos de funcionamento, gestão e crescimento para evitar o espraiamento (expansão com esgotamento). Com isto, promove-se a cidade compacta: modelo de desenvolvimento urbano que otimiza o uso da infraestrutura urbana e promove maior sustentabilidade (Leite & Awad, 2012).

Este modelo de CS é uma cidade compacta, baseada em um eficiente sistema de mobilidade urbana (Leite & Awad, 2012). A mobilidade urbana

sustentável tem como características: acessibilidade foco nas pessoas; a diminuição da velocidade dos veículos automotores, tempo de viagens razoáveis, incentivo ao transporte ativo (pedestres, ciclistas, etc.) e transporte público, etc. (Marshall, 2001, apud Banister, 2012).

Komninos (2009) entende que Cidade inteligente (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. Na Figura 2, Nam e Pardo (2011) relacionam os componentes fundamentais de uma CI, juntamente com as direções estratégicas.

Figura 2– Direções estratégicas de cidade inteligente.



Fonte: Nam e Pardo (2011).

International Telecommunication Union – ITU-T Study Group 5 – Focus Group on Smart Sustainable Cities (ITU, 2015) tem a seguinte definição de uma Cidade Inteligente e Sustentável (CIS): "Uma cidade inteligente sustentável é uma cidade inovadora que

utiliza tecnologias de informação e comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência de operações e serviços urbanos e a competitividade, garantindo que sejam atendidas as necessidades das gerações presentes e futuras com

respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem como culturais".

Para Höjer e Wangel (2015), Cidade Inteligente e Sustentável é uma cidade que atende às necessidades de seus atuais habitantes, sem comprometer a capacidade de outras pessoas ou gerações futuras a satisfazerem as suas necessidades e, assim, não exceda as limitações ambientais locais ou do planeta, tendo suporte das TIC. Os autores ressaltam que as cidades podem ser sustentáveis sem o uso de tecnologias de TIC, e estas podem ser usadas em cidades e locais que não sejam urbanos sem contribuir para o desenvolvimento sustentável. Somente quando as TIC são usadas para tornar as cidades mais sustentáveis, que se pode tratar de CIS.

### Informações patentárias

Aplicação de conhecimentos técnicos e desenvolvimento de patentes requerem práticas de desenvolvimento da capacidade absorptiva, que podem promover o capital intelectual e potencializar a inovação (Cassol, Gonçalves, Santos & Ruas, 2016).

Quoniam, Kniess e Mazzieri (2014) entendem que as patentes são fontes importantes de informações, já que os resultados tecnológicos apresentados para realização do pedido de patenteamento raramente são replicados em outras publicações.

Os pedidos de patentes são de livre acesso do público pela internet, sendo que vários escritórios responsáveis por estes pedidos mantêm bancos de dados com descrições completas das invenções apresentadas para depósito. Tais patentes, aprovadas ou não, permanecem disponíveis e visíveis para o público em geral formando uma grande biblioteca tecnológica com a descrição das invenções em termos funcionais e de aplicação.

Segundo Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI (2016), a documentação de patentes é a mais completa entre as fontes de pesquisa. Estudos revelam que 70% das informações tecnológicas contidas nestes documentos não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação. Empresas nos Estados Unidos, na Ásia e na Europa utilizam, cada vez mais, este instrumento como insumo estratégico de importância

fundamental em suas atividades competitivas, tais como: desenvolvimento de novas tecnologias, monitoramento de concorrentes, identificação de tendências tecnológicas e investimentos.

Ferraz, Quoniam, Reymond e Maccari (2016) demonstraram que o Patent2net, um *crawler* – ferramenta computacional de uso livre de mineração de dados, é uma possibilidade de uso do *Open Patent Service*, já que se mostrou eficaz no cumprimento da proposta de extrair, avaliar, organizar e disponibilizar, com base nos documentos de patentes depositados na Espacenet.

IPC (*International Patent Classification* – Classificação Internacional de Patentes) é o código que representa a aplicação e a função de determinada patente ao tempo em que define conceitualmente o que é patenteável (Quoniam, Kniess & Mazzieri, 2014). O uso do IPC é um dos meios principais para o aproveitamento dos conhecimentos, pois permite além da compreensão funcional e da aplicação dessas informações tecnológicas contidas na patente (Dou, 2010).

### METODOLOGIA Estudo bibliométrico

A pesquisa foi quantitativa e descritiva, pois, se voltou para o aspecto numérico ao identificar e contar o maior número possível de estudos publicados sobre Cidades Sustentáveis (*Sustainable Cities*), Cidades Inteligentes (*Smart Cities*) e Cidades Inteligentes e Sustentáveis (*Smart Sustainable City*), como produção científica, em periódicos internacionais, indexados em bases de dados bibliográficas.

A bibliometria, técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico, surgiu diante da necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica. Com a análise de citações, permite-se a identificação e descrição de uma série de padrões na produção do conhecimento científico (Araújo, 2012). Além de que a análise de citações apresenta os autores mais citados dentro do tema estudado e evidencia a predominância de temas dentro de um determinado campo (Pinto, Guerrazzi, Serra & Kniess, 2016).

O estudo bibliométrico foi utilizado para atender um dos objetivos deste artigo, ao identificar os conceitos de CIS dos principais autores referenciados. Foram utilizadas as bases de dados de periódicos internacionais *Web of Science* (WoS) e Scopus. Os termos “Smart city” e “Sustainab\* city” foram escolhidos ao invés de “*Smart Sustainable City*”, pois os conceitos de cidade inteligente e cidade sustentável foram se consolidando paralelamente até que houve convergência nos conceitos: cidade inteligente deve ter sustentabilidade e qualidade de vida de seus cidadãos e cidade sustentável pode usar tecnologias de informação e comunicação (TIC).

Selecionaram-se os termos “Smart city” e “Sustainab\* city”, com o conectivo AND, em 08/09/2016, e o período compreendido foi: todos os anos. A busca no WoS resultou em 15 registros, devido a pouca quantidade não se utilizou refinamento, todos foram inseridos para processamento no BibExcel (ferramenta de acesso livre). Após seguir todos os passos necessários constantes no tutorial: Pesquisa WoS→.txt→.doc→.out→.1st→.low→.cit→.coc→.cc c→.ma2, de modo a obter os autores mais citados (Ferreira & Fagundes, 2016). No Scopus, obteve 57 registros, sem refinamento de área, ignorando dois registros por se tratar de dois volumes de anais de congresso, e assim, efetuou-se o mesmo procedimento no BibExcel.

Devido às diferenças entre os resultados obtidos com o conectivo AND, refez-se a pesquisa com o conectivo OR, com os mesmos termos. No *Web of Science*, obteve-se 1586 artigos, e com o refinamento, somente *article* e *review*, resultou em 596 registros. No Scopus, obteve-se 927 resultados, com o refinamento de área: Ciências Sociais. Os resultados foram processados pelo BibExcel.

### **Mineração de dados – Informações patentárias**

Espacenet (*European Patente Office* - EPO, 2016) e Patentscope (*World Intellectual Property Organization* - WIPO, 2016) são duas das principais bases de dados multinacionais de patentes, oferecidas por autoridades em patentes, que estão disponíveis ao público gratuitamente (Jürger & Herrero-Solana, 2015; Hirata, Kniess, Cortese &

Quoniam, 2015). Além destas bases de dados, há informações sobre patentes em bancos de dados dos órgãos governamentais como o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2016).

O Patent2Net (ferramenta de acesso livre) efetua a extração, organização e apresentação dos conteúdos das patentes depositadas na base Espacenet, que extrai dessa base os textos completos das patentes sobre o assunto de interesse e realiza uma conversão prévia desses textos para que possam ser analisados (Ferraz, Quoniam, Reymond & Nigro, 2015; Hirata, Kniess, Cortese & Quoniam, 2015). Foram utilizadas palavras chave como “smart city”, “sustainab\* city”, “sustainab\*”, “smart mobility” e “intelligent transport”, no intuito de explorar a quantidade de patentes, evolução das patentes ao longo do tempo e localização dos inventores e dos países que solicitaram as patentes.

Com o Patent2Net, foi possível obter a quantidade de patentes sobre o assunto, assim como sua evolução ao longo do tempo e localização dos inventores das patentes, como também onde elas foram solicitadas. Também foram feitas as descrições das principais patentes, conforme classificação IPCR7.

Além destes resultados, pode-se obter no Patent2Net: identificação dos países que a patente foi solicitada, mapa de geolocalização de empresas que investiram nas patentes extraídas, rede de relacionamentos entre inventores, rede de relacionamento entre as empresas que investiram nas patentes extraídas, etc.

O intuito de se mostrar a ferramenta Patent2Net foi mostrar que como o depósito de patentes sobre os temas pesquisados evoluiu ao longo do tempo e identificar os países dos inventores, devido à importância das patentes como reflexo das invenções e inovação, que podem ser utilizadas para minimizar os problemas urbanos e oferecer meios para proporcionar qualidade de vida nas cidades.

### **RESULTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo, os resultados e respectiva análise foram divididos em duas partes: estudo bibliométrico e informações patentárias.

## Estudo bibliométrico

Com o intuito de se identificar os autores mais citados, efetuou-se pesquisa no WoS e Scopus,

obtendo-se 15 (Tabela 2) e 55 resultados (Tabela 3), respectivamente, com os termos *Smart City*” e *“Sustainable City”*, sem refinamento devido ao pouco número de resultados.

**Tabela 2 – Artigos da pesquisa no *Web of Science* com os termos *“Smart City”* e *“Sustainable City”*.**

<p>HARA, Minako et al. <b>Sustainability</b>, v. 8, n. 3, p. 206, 2016.</p> <p>LEŻNICKI, Marcin; LEWANDOWSKA, Aleksandra. <b>Problemy Ekorożwoju</b>, v. 11, n. 2, p. 45-54, 2016.</p> <p>DE JONG, Martin; JOSS, S.; SCHRAVEN, D.; ZHAN, C.; WEIJNEM, M. <b>Journal of Cleaner production</b>, v. 109, p. 25-38, 2015.</p> <p>SHAHROKNI, Hossein; ARMAN, Louise; LAZAREVIC, David; NILSSON, Anders; BRANDT, Nils. <b>Journal of Industrial Ecology</b>, v. 19, n. 5, p. 917-929, 2015.</p> <p>MORA-MORA, Higinio; GILART-IGLESIAS, Virgilio; GIL, David; SIRVENT-LLAMAS, Alejandro. <b>Sensors</b>, v. 15, n. 6, p. 13591-13626, 2015.</p> <p>MASUTANI, Osamu. In: <b>Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops), 2015 IEEE International Conference on</b>. IEEE, 2015. p. 396-401.</p> <p>BALLESTEROS, Luis Guillermo Martinez; ÁLVAREZ, Óscar; MARKENDAHL, Jan. In: <b>Smart Cities Conference (ISC2), 2015 IEEE First International</b>. IEEE, 2015. p. 1-7.</p> <p>MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa. In: <b>International Conference on Computational Science and Its Applications</b>. Springer International Publishing, 2015. p. 593-611.</p> <p>BÖRJESSON RIVERA, Miriam; ERIKSSON, Elina; WANGEL, Josefin. In: <b>Envirolnfo &amp; ICT4S</b>. Atlantis Press, 2015. p. 317-324.</p> <p>AHMAD, Naim; MEHMOOD, Rashid. <b>Supply Chain Management: An International Journal</b>, v. 20, n. 3, p. 264-283, 2015.</p> <p>KUTAMI, Michinori; TAKENO, Minoru; IOKA, Hiroko. <b>Fujitsu Scientific &amp; Technical Journal</b>, v. 50, n. 2, p. 100-111, 2014.</p> <p>NOWICKA, Katarzyna. <b>Procedia-Social and Behavioral Sciences</b>, v. 151, p. 266-281, 2014.</p> <p>SINKIENĖ, J.; GRUMADAITĖ, K.; LIUGAILAITĖ-RADZVICKIENĖ, L. In: <b>Selected papers of the 8th International Scientific Conference “Business and Management 2014</b>. 2014. p. 15-16.</p> <p>GABRYS, Jennifer. <b>Environment and Planning D: Society and Space</b>, v. 32, n. 1, p. 30-48, 2014.</p> <p>XU, Qingrui; WU, Zhiyan; WANG, Lihua. In: <b>International Symposium on Management of Technology</b>, ISMOT 2012.</p>
--

Fonte: *Web of Science* (2016).

Na análise dos resultados da Tabela 2, a evolução em quantidade de artigo ao longo do tempo: 01 artigo de 2012, 04 de 2014, 08 de 2015 e 02 de 2016. Sobre o tipo de origem de artigo, 09 artigos são de *journals* e 06 de congresso/simpósio.

Os artigos que contêm o termo *“Smart sustainable city”* no título, palavras-chave ou resumo são: Hara et al. (2016), Balesteros et al. (2015) e Rivera et al. (2015).

**Tabela 3 – Artigos da pesquisa na base Scopus com os termos *“Smart City”* e *“Sustain\* City”*.**

<p>FU, Yang; ZHANG, Xiaoling. <b>Cities</b>, v. 60, p. 113-123, 2017.</p> <p>MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa. <b>Social Indicators Research</b>, 2016, p. 1-24.</p> <p>KIM, Kyunam; JUNG, Jung-Kyu; CHOI, Jae Young. <b>Sustainability</b>, v. 8, n. 7, p. 649, 2016.</p> <p>HARA, Minako et al. <b>Sustainability</b>, v. 8, n. 3, p. 206, 2016.</p> <p>POLETTI, Angela; TREVILLE, Aldo. <b>Chemical Engineering Transactions</b>, v. 47, n. 1, p. 1-6, 2016.</p> <p>LEŻNICKI, Marcin; LEWANDOWSKA, Aleksandra. <b>Problemy Ekorożwoju</b>, v. 11, n. 2, p. 45-54, 2016.</p> <p>KOUTRA, S., BECUE, V.; IOAKIMIDIS, C. In: <b>Proceedings of the 5th International Conference on Smart Cities and Green ICT System</b>, p. 105-110, 2016.</p> <p>MADAKAM, Somayya; RAMASWAMY, R. In: <b>Advanced Computing and Communication Technologies</b>. Springer Singapore, 2016. p. 269-277.</p> <p>MADAKAM, Somayya; RAMASWAMY, R. <b>Indian Journal of Science and Technology</b>, v. 9, n. 6, 2016.</p> <p>PÉREZ-DELHOYO, R.; GARCÍA-MAYOR, C.; MORA-MORA, H., GILART-IGLESIAS, V.; ANDÚJAR-MONTOYA, M. In: <b>Proceedings of the 5th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems</b> ISBN 978-989-758-184-7, pages 63-70, 2016.</p>
---

- POXRUCKER, Andreas; BAHLE, Gernot; LUKOWICZ, Paul. In: **Smart City 360°**. Springer International Publishing, 2016. p. 113-124.
- GRULER, Aljoscha; DE ARMAS, Jesica; JUAN, Angel A. In: **International Conference on Smart Cities**. Springer International Publishing, 2016. p. 32-41.
- VALENTIN, D.; LOUBIÈRE-DESORTIAUX, B.; FLEURAT-LESSARD, A.; DALLEAU, R.; SCAREAU, P.; LE STRAT, O. **Techniques-Sciences-Methodes**, n.5, p. 53-68, 2016.
- NILSSON, Elisabet M.; WIMAN, Veronica. In: **2015 International Conference on Culture and Computing (Culture Computing)**. IEEE, 2015. p. 189-190.
- DURAN, Julio et al. In: **2015 IEEE Thirty Fifth Central American and Panama Convention (CONCAPAN XXXV)**. IEEE, 2015. p. 1-6.
- DELFANTI, Maurizio; ESPOSITO, G.; OLIVIERI, V.; ZANINELLI, D. In: **2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)**. IEEE, 2015. p. 1502-1506.
- BALLESTEROS, Luis Guillermo Martinez; ÁLVAREZ, Óscar; MARKENDAHL, Jan. In: **Smart Cities Conference (ISC2), 2015 IEEE First International**. IEEE, 2015. p. 1-7.
- DE JONG, Martin; JOSS, S.; SCHRAVEN, D.; ZHAN, C.; WEIJNEM, M. **Journal of Cleaner production**, v. 109, p. 25-38, 2015.
- MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa. **Social Indicators Research**, 2015, p. 1-17.
- GHANBARI, Amirhossein; ALVAREZ, Oscar; MARKENDAHL, Jan. In: **Sensing, Communication, and Networking-Workshops (SECON Workshops), 2015 12th Annual IEEE International Conference on**. IEEE, 2015. p. 1-6.
- HALEPOTO, Irfan Ahmed; SAHITO, A.A.; UGAILI, M.A.; CHOWDHRY, B.S.; RIAZ, T. In: **Information Technology: Towards New Smart World (NSITNSW), 2015 5th National Symposium on**. IEEE, 2015. p. 1-6.
- MASUTANI, Osamu. In: **Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops), 2015 IEEE International Conference on**. IEEE, 2015. p. 396-401.
- MORA-MORA, Higinio; GILART-IGLESIAS, Virgilio; GIL, David; SIRVENT-LLAMAS, Alejandro. **Sensors**, v. 15, n. 6, p. 13591-13626, 2015.
- LEANZA, Eugenio; CARBONARO, Gianni. In: VESCO, Andrea; FERRERO, Francesco. **Handbook of Research on Social, Economic, and Environmental Sustainability in the Development of Smart Cities**. Hershey: IGI Global, 2015, p.434-458.
- JERKOV, Aleksandar; SOFRONIJEVIC, Adam; STANISIC, Dejana Kavaja. In: **European Conference on Information Literacy**. Springer International Publishing, 2015. p. 22-30.
- YIGITCANLAR, Tan; KAMRUZZAMAN, Md. **Sustainability**, v. 7, n. 11, p. 14677-14688, 2015.
- ARBIZZANI, Eugenio et al. **TECHNE-Journal of Technology for Architecture and Environment**, n. 10, p. 222-231, 2015.
- SCHWEGLER, Carolin. **Journal of Environmental Studies and Sciences**, v. 5, n. 1, p. 11-20, 2015.
- MONFAREDZADEH, Tannaz; BERARDI, Umberto. **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**, v. 6, n. 3, p. 140-156, 2015.
- MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa; COLOMER-LLINÀS, Joan; MELÉNDEZ-FRIGOLA, Joaquim. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, p. 611-622, 2015.
- ABDULLAHI, Saleh; PRADHAN, Biswajeet; JEBUR, Mustafa Neamah. **Geocarto International**, v. 30, n. 4, p. 365-387, 2015.
- SHAHROKNI, Hossein; ARMAN, Louise; LAZAREVIC, David; NILSSON, Anders; BRANDT, Nils. **Journal of Industrial Ecology**, v. 19, n. 5, p. 917-929, 2015.
- ISHKINEEVA, Guzel; ISHKINEEVA, Farida; AKHMETOVA, Simbul.. **Asian Social Science**, v. 11, n. 5, p. 70, 2015.
- MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa. In: **International Conference on Computational Science and Its Applications**. Springer International Publishing, 2015. p. 593-611.
- MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa. In: **International Conference on Computational Science and Its Applications**. Springer International Publishing, 2015. p. 477-494.
- AHMAD, Naim; MEHMOOD, Rashid. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 3, p. 264-283, 2015.
- MARSAL-LLACUNA, Maria-Lluïsa; COLOMER-LLINÀS, Joan; MELÉNDEZ-FRIGOLA, Joaquim. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 90, p. 611-622, 2015.
- HÖJER, Mattias; WANGEL, Josefin. In: **ICT Innovations for Sustainability**. Springer International Publishing, 2015. p. 333-349.
- GABRYS, Jennifer. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 32, n. 1, p. 30-48, 2014.
- KHEKARE, Ganesh S. In: **Information Communication and Embedded Systems (ICICES), 2014 International Conference on**. IEEE, 2014. p. 1-7.
- PETERS, S. In: **Engineering Technology, Engineering Education and Engineering Management - International Conference on Engineering Technology, Engineering Education and Engineering Management, ETEEM 2014**, p. 593 a 596.

KRAMERS, Anna; HÖJER, Matias; LÖVEHAGEN, N.; WANGEL, Josefin. *Environmental modelling & software*, v. 56, p. 52-62, 2014.

BIRCH, Eugenie; SURJ, Shipra Narang. *Economic and Political Weekly*, v. 49, n. 46, 15 Nov, 2014

MASUTANI, Osamu. In: **21th World Congress on ITS**. 2014.

ALOI, Gianluca; BEDOGNI, L.; DI FELICE, M.; LOSCRÌ, V.; MOLINARO, A.; NATALIZIO, E.; PACE, P.; RUGGERI, G.; TROTTA, A.; ZEMA, N.R. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, v. 25, n. 1, p. 21-40, 2014.

FISTOLA, R.; LA ROCCA, R. A *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, v. 191, p. 537-548, 2014.

KUTAMI, Michinori; TAKENO, Minoru; IOKA, Hiroko. *Fujitsu Scientific & Technical Journal*, v. 50, n. 2, p. 100-111, 2014.

CHANG, P. Phumpiu; KURI, J.L. Rivera. *The Sustainable City IX: Urban Regeneration and Sustainability (2 Volume Set)*, v. 191, p. 151, 2014.

CASADO, Héctor. *Revista de Obras Públicas: Organo profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*, n. 3550, p. 31-34, 2014.

SANCHEZ-MIRALLES, Alvaro; CALVILLO, C.; MARTIN, F.; VILLAR, J. In: **Use, Operation and Maintenance of Renewable Energy Systems**. Springer International Publishing, 2014. p. 341-370.

NIMAN, B.V.; JOHEM, J. In: **22nd International Symposium on Human Factors in Telecommunication**, HFT, p. 50-52, 2013.

ZYGIARIS, Sotiris. *Journal of the Knowledge Economy*, v. 4, n. 2, p. 217-231, 2013.

CARTER, Dave. *Journal of the Knowledge Economy*, v. 4, n. 2, p. 169-189, 2013.

XU, Q.; WO, Z.; WANG, L. In: **2012 International Symposium on Management of Technology**, ISMOT 2012.

SARACCO, Roberto. *Elektrotehniski Vestnik*, v. 79, n. 5, p. 255, 2012.

Fonte: Scopus (2016).

A evolução em quantidade de artigo ao longo do tempo (Tabela 3): 02 artigos de 2012, 03 de 2013, 12 de 2014, 25 de 2015, 12 de 2016 e 01 de 2017. Sobre o tipo de origem de artigo, 32 artigos são de journals, 22 de congresso/simpósio e 01 capítulo de livro. Os artigos que contêm o termo “Smart sustainable city” no título, palavras-chave ou resumo são: Hara et al. (2016), Radakam e Raswamy (2016), Poxrucker et al. (2016), Ballesteros et al. (2015), Ghanbari et al. (2015), Jerkov et al. (2015), Höjer e Wangell (2014) e Kramers et al. (2014).

Como visto nas Tabelas 2 e 3, o auge de publicações foram entre os anos de 2014 e 2015, o que está de acordo com os resultados da pesquisa de Fu e Zhang (2017) – Figura 1.

A análise dos resumos dos artigos (Tabelas 2 e 3) mostrou que: na evolução das produções, as CS estão usando TIC no controle e monitoramento dos indicadores e planejamento, além de usar estratégias inteligentes inovativas para uma gestão eficiente do fluxo dos recursos (Ahmad & Mehmood, 2015; Arbizzani, Civiero, Madrigal & Lanzarote, 2015) e que no conceito de CI estão inserindo a sustentabilidade (Caragliu & Nijkamp, 2009, 2011; Gabrys, 2014), ao ponto que o conceito de CI se confunde com o conceito de CIS. Há também ocorrência do termo “qualidade de vida” no conceito de CI (Mora-Mora, Gilart-Iglesias, Gil & Sirvent-Llamas, 2015;

Ballesteros, Álvarez & Markendahl, 2015; Duran & Perez, 2015). Entretanto, Leznick e Lewandoska (2016) afirmam que Cidades Inteligentes e Cidades Sustentáveis são conceitos não idênticos em sua definição.

Por isto, entende-se que: “Cidades Inteligentes e Sustentáveis são territórios que utilizam Tecnologias de Informação e Comunicação e práticas de desenvolvimento urbano sustentável com o intuito de proporcionar melhor qualidade de vida aos seus cidadãos”. Este entendimento foi obtido pelos autores, devido à convergência dos conceitos apresentados nos artigos analisados e da revisão bibliográfica sobre o tema.

Poxrucker, Bahle & Lukowicz (2016) afirma que conceitos como transportes multimodais e mobilidade inteligente são um componente chave para as cidades inteligentes sustentáveis, já que envolvem combinações de vários modos de mobilidade (individual, como carros e motocicletas; coletivo, como o transporte público ou carro compartilhado) e TIC para melhorar a eficiência dos serviços prestados aos cidadãos.

No contexto de sustentabilidade no setor de transportes, devem-se mitigar gases poluentes e o efeito estufa e continuar a revolução de veículos que utilizam energia mais limpa, como veículo elétrico,

motor híbrido ou célula de combustível. Mobilidade inteligente (*Smart mobility*) também tem potencial para reduzir o impacto ambiental. Logística e controle de tráfego com o uso das TIC podem reduzir o consumo de energia do veículo, escolhendo caminho mais curto para o destino (Matsutani, 2014; Matsutani, 2015). Destacou-se 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.

Destacou-se 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. Por isto, na pesquisa de patentes, procurou-se termos como “*smart mobility*” e “*intelligent transportation*”.

A norma científica prevê que sejam citadas as obras existentes na construção de um artigo ou outro tipo de trabalho, de modo que o reconhecimento que um trabalho dá a outro publicado anteriormente é realizado pela citação (Ferreira, 2011). Com as referências dos artigos obtidos no WoS e Scopus, obteve-se os artigos mais citados para a pesquisa “Smart City” e “Sustainab\* City”, com conectivo AND, conforme Tabelas 4 e 5, respectivamente.

**Tabela 4 – Artigos mais citados referentes à pesquisa na base Web of Science com os termos “Smart City” e “Sustainab\* City”, com conectivo AND.**

Quantidade de citações	Referência
4	Hollands R, 2008, V12, P303, City, Doi Doi 10.1080/13604810802479126
2	Caragliu A, 2011, V18, P65, J Urban Technol, Doi 10.1080/10630732.2011.601117
2	Caragliu A, 2009, Series Res Memoranda
2	Chourabi H, 2012, P2289, 45Th Hawaii Internat
2	Allwinkle S, 2011, V18, P1, J Urban Technol, Doi 10.1080/10630732.2011.601103
2	Weiser M, 1991, V265, P94, Sci Am
2	Komninos N, 2002, Intelligent Cities I
2	Batty M, 2012, V214, P481, Eur Phys J-Spec Top, Doi 10.1140/Epjst/E2012-01703-3
2	Townsend A, 2013, Smart Cities Big Dat
2	Neirotti P, 2014, V38, P25, Cities, Doi 10.1016/J.Cities.2013.12.010

Fonte: *Web of Science* (2016)

**Tabela 5 – Artigos mais citados referentes à pesquisa na base Scopus com os termos “Smart City” e “Sustainab\* City”, com conectivo AND.**

Quantidade de citações	Referência
3	Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G., Scorrano, F: Some Stylised Facts (2014) <i>Cities</i> , 38, Pp. 25-36
2	Laya, A., Bratu, V., Markendahl, J. (2013) European Regional International Telecommunication Society Conference (Its Europe)
2	Watling, D., Van Vuren, T. (1993) <i>Transportation Research Part C: Emerging Technologies</i> , 1 (2), Pp. 159-182
2	Huber, W., Ladke, M., Ogger, R. (1999) 6Th World Congress On Intelligent Transport System
2	Pilli-Sihvola, Y. (2001) <i>Transportation Research Record</i> , Pp. 3-5
2	Takagi, K., Morikawa, K., Ogawa, T., Saburi, M (2006) <i>Ieee Intelligent Vehicles Symposium</i>
2	Piro, G., Cianci, I., Grieco, L.A., Boggia, G., Camarda, P. (2014) <i>J. Syst. Softw</i> , 88, Pp. 169-188
2	Gossop, C., (2011) <i>Cities</i> , 28 (6), Pp. 495-497
2	Tokoro, S., Kuroda, K., Kawakubo, A., Fujita, K. (2003) <i>Ieee Intelligent Vehicles Symposium</i>
2	Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011) <i>Journal Of Urban Technology</i> , 18 (2), Pp. 65-82
2	Storch, H., Downes, N.K., (2011) <i>Cities</i> , 28 (6), Pp. 517-526
2	Lee, U., Gerla, M., (2010) <i>Computer Networks</i> , 54 (4), Pp. 527-544

- 2 Traffic Information System By Means Of Real-Time Floating-Car Data (2002) 8Th World Congress On Intelligent Transport System

Fonte: Scopus (2016)

Comparando os autores citados nas Tabelas 4 e 5, identificamos apenas coincidência de Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano e Scorrano (2014). O motivo da repetição de duas referências pode ser devido artigos dos mesmos autores da tabela 5 (Matsutani, 2014, 2015). Por isto se procedeu uma nova pesquisa nas bases WoS e Scopus, com os termos “Smart City” e “Sustainab\* City”, com

conectivo OR. No *Web of Science*, obteve-se 1586 artigos, e com o refinamento, somente *article* e *review*, resultou em 596 registros. No Scopus, obteve-se 927 resultados, com o refinamento de área: Ciências Sociais. Os resultados foram processados pelo BibExcel, cujos resultados são apresentados nas Tabelas 6 e 7.

**Tabela 6** – Artigos mais citados referentes à pesquisa na base Web of Science com os termos “Smart City” ou “Sustainab\* City”, com conectivo OR somente *article* e *review*.

Quantidade de citações	Referência
49	Hollands R, 2008, V12, P303, City, Doi Doi 10.1080/13604810802479126
31	Caragliu A, 2011, V18, P65, J Urban Technol, Doi 10.1080/10630732.2011.601117
30	Giffinger R, 2007, Smart Cities Ranking
19	Batty M, 2012, V214, P481, Eur Phys J-Spec Top, Doi 10.1140/Epjst/E2012-01703-3
17	Townsend Anthony M, 2013, Smart Cities Big Dat
17	Kitchin R, 2014, V79, P1, Geojournal, Doi Doi 10.1007/S10708-013-9516-8
16	Vanolo A, 2014, V51, P883, Urban Stud, Doi 10.1177/0042098013494427
16	Marvin S, 2001, Splintering Urbanism
15	Allwinkle S, 2011, V18, P1, J Urban Technol, Doi 10.1080/10630732.2011.601103
15	Atzori L, 2010, V54, P2787, Comput Netw, Doi 10.1016/J.Comnet.2010.05.010
14	Schaffers H, 2011, V6656, P431, Lect Notes Comput Sc, Doi 10.1007/978-3-642-20898-0_31
13	Neirotti P, 2014, V38, P25, Cities, Doi 10.1016/J.Cities.2013.12.010

Fonte: Web of Science (2016).

**Tabela 7** – Artigos mais citados referentes à pesquisa na base Scopus com os termos “Smart City” ou “Sustainab\* City”, com conectivo OR, somente na área de Ciências Sociais.

Quantidade de citações	Referência
38	Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P., (2011) Journal Of Urban Technology, 18 (2), Pp. 65-82
37	Hollands, R.G., (2008) City, 12 (3), Pp. 303-320
20	Allwinkle, S., Cruickshank, P., (2011) Journal Of Urban Technology, 18 (2), Pp. 1-16
15	Vanolo, A., (2014) Urban Studies, 51 (5), Pp. 883-898
11	Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., Yousef, W., (2012) Innovation: The European Journal Of Social Science Research, 25 (2), Pp. 137-149
11	Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G., Scorrano, F., Some Stylised Facts (2014) Cities, 38, Pp. 25-36
10	Peck, J., (2005) International Journal Of Urban And Regional Research, 29 (4), Pp. 740-770
8	Winters, J.V., (2011) Journal Of Regional Science, 51 (2), Pp. 253-270

Fonte: Scopus (2016).

Ao comparar as Tabelas 6 e 7, destacam-se os seguintes autores: Hollands (2008), Caragliu et al.

(2011), Vanolo (2014), Allwinkle e Cruickshank (2011) e Neirotti et al. (2014).

Hollands (2008) realizou críticas às cidades que se intitulam CI, pois a definição deste tipo de cidade é complexa, uma vez que envolve não somente tecnologia de informação e comunicação, envolve também justiça e inclusão social e sustentabilidade ambiental. Uma cidade para se tornar inteligente envolve altos recursos que vêm de empresas privadas, gerando conflitos de interesse pelo objetivo de acumulação de capital, em contraste com o interesse público, como em parcerias público-privadas. Além disto, pode ocorrer o processo de gentrificação e polarização na área urbana, pois pessoas com mais instrução e maior poder aquisitivo têm mais acesso ao lado criativo e cultural da cidade, enquanto os de menos instrução e menor poder aquisitivo ficam sem este acesso.

Para Caragliu e Nijkamp (2009, 2011), uma cidade é considerada inteligente, quando os investimentos em capital humano e social e na infraestrutura tradicional (transporte) e moderna (tecnologia de informação e comunicação - TIC) fomentam crescimento econômico sustentável e uma elevada qualidade de vida, com uma boa gestão dos recursos naturais e governo participativo.

Nas CI, educar as pessoas é bem sucedido, somente quando o investimento é contínuo durante um longo período com um fluxo estável de recursos; redes de transporte têm que serem atualizadas constantemente nas cidades de crescimento rápido, para continuar atraindo pessoas e ideias; o ritmo acelerado da inovação na indústria de TIC exige uma reestruturação contínua e profunda da infraestrutura da comunicação para que as cidades se mantenham competidores globais.

Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano e Scorrano (2014) entendem que, apesar do aumento do debate dos planejadores urbanos sobre o futuro das cidades, a difusão de iniciativas de CI nos países com diferentes necessidades ou condições contextuais (países desenvolvidos ou em desenvolvimento) criam dificuldades em identificar

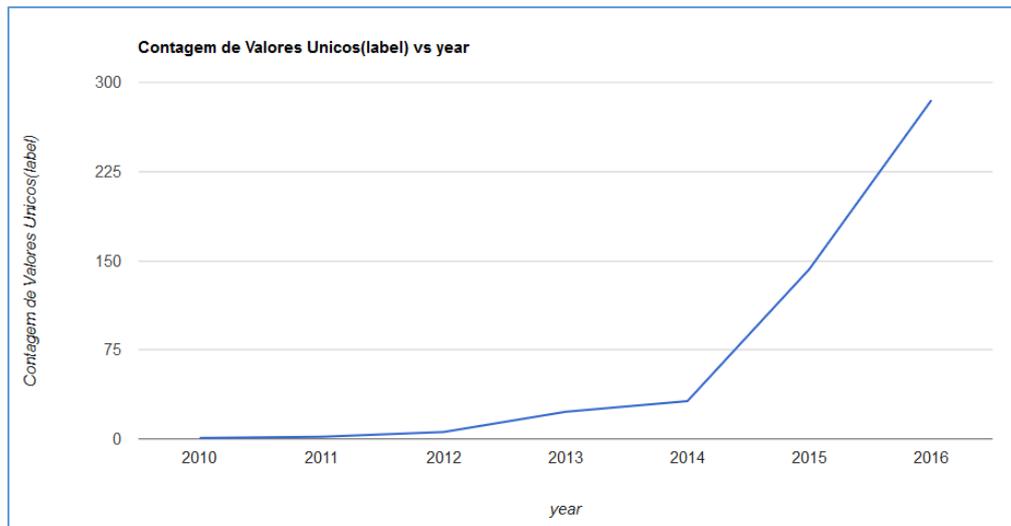
definições compartilhadas e tendências atuais em uma escala global. Entretanto, há um consenso na importância das soluções de TIC, já que ajudam a melhorar as cidades ao oferecer melhor uso dos recursos em vários domínios. Um exemplo disto é que a mistura de certos dados e certas políticas pode realizar intervenções que podem tornar o tráfego de veículos mais suave ou espalhar o uso de energia no horário de pico. Além de TIC, o planejamento urbano precisa ter como objetivo a sustentabilidade (econômica, social e ambiental) da cidade, com o intuito do bem-estar dos cidadãos.

Com o uso do software VOSviewer (ferramenta de livre acesso), obteve-se a Figura 3 com o processamento das palavras chave obtidas na base Scopus, com os termos "Smart City" e "Sustainab\* City" e o conectivo AND. Foram identificados seis grupos, com no mínimo duas ocorrências da mesma palavra chave:

- a) Smart cities, transportation, artificial intelligence, sensor networks, intelligent systems, information management, sensing coverage, network architecture;
- b) Sustainable cities, investments, sustainable development, behavioral research, electronic commerce, information technology, employment, urban environments;
- c) Standardization, computer science, sustainable city indicators, smart cities;
- d) Sustainable urban development, ecology, horizontal integration;
- e) Sustainable city, urban growth, ICT, systemic approach, energy, internet of things, information and communication, urban sustainability, population statistics;
- f) Sustainability, livable cities, urban planning, urban development, urban monitoring, urban indices.



Figura 4 – Evolução temporal do depósito de patentes com a estratégia de busca sobre cidades inteligentes.



Fonte: Patent2Net (2016).

Na análise da evolução temporal de depósito de patentes sobre mobilidade inteligente, houve aumento de depósito entre 1999 a 2014 e declínio nos anos de 2015 a 2016. Na análise de geolocalização dos países dos inventores das patentes extraídas sobre mobilidade inteligente (ta="smart mobility" or "intelligent transport"), destaca-se a Coreia do Sul: 88 das 155 patentes.

Os outros países dos inventores são: EUA, Canadá, México, Rússia, China, Taiwan, Alemanha, Reino Unido e Estônia. Os países onde as patentes extraídas foram solicitadas: EUA, Canadá, Reino Unido, México, Espanha, Finlândia, Emirados Árabes,

Estônia, Suécia, Alemanha, Bélgica, Dinamarca, China, Coreia do Sul, Japão e Taiwan.

Foi confeccionada a listagem da quantidade de patentes conforme IPCR7, entretanto optou-se por apresentar nas Tabelas 9 (cidades inteligentes) e 10 (mobilidade inteligente) apenas as principais patentes.

Além da quantidade e porcentagem do total de patentes por cada tipo, incluiu-se a sua descrição. Constatou-se que 194 das 352 patentes encontradas na busca por cidade inteligente (cerca de 55,11%) são de classificação H04W, cuja descrição é: Redes de comunicação sem fio.

Tabela 9 – Principais patentes sobre cidades inteligentes classificadas conforme IPCR7.

IPCR7	Totais	%	Descrição
F24F11	11	3,13	Iluminação, aquecimento. Sistemas ou aparelhos de controle ou de segurança.
G06F17	25	7,10	Instrumentos. Processamento de dados digital-elétricos. Equipamentos ou métodos de computação digital ou de processamento de dados, especialmente adaptados a funções específicas, para fins administrativos, comerciais, financeiros, gerenciais, de supervisão ou de previsão.
G06Q10	22	6,25	Instrumentos. Sistemas ou métodos de processamento e dados, adaptados especificamente para fins administrativos, comerciais, financeiros, de gestão, de supervisão ou de previsão. Administração, gestão.
G06Q50	32	9,09	Instrumentos. Sistemas ou métodos de processamento e dados, adaptados especificamente para fins administrativos, comerciais, financeiros, de gestão, de supervisão ou de previsão. Sistemas ou métodos especialmente adaptados para um setor empresarial específico.
G08G1	23	6,53	Instrumentos. Sinalização. Sistemas de controle de tráfego para veículos rodoviários.

H04B7	15	4,26	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Sistemas de transmissão por rádio.
H04L12	14	3,98	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comutação de dados.
H04L29	52	14,7 7	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Arranjos, aparelhos, circuitos ou sistemas, não abrangidos por um único grupo.
H04W4	30	8,52	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Serviços ou instalações de aplicações móveis especialmente adaptadas para redes de comunicações sem fios
H04W8	12	3,41	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Gerenciamento de dados de rede (rede de comunicação sem fio).
H04W12	13	3,69	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Dispositivos de segurança (exemplo: Segurança de acesso ou detecção de fraude); Autenticação (exemplo: Verificar a identidade ou a autorização do utilizador); Proteger a privacidade ou o anonimato.
H04W28	10	2,84	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Tráfego de rede ou gerenciamento de recursos.
H04W40	2	0,57	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Roteamento de comunicação ou localização do caminho de comunicação
H04W48	10	2,84	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Restrição de acesso; Seleção de rede; Seleção de ponto de acesso
H04W52	11	3,13	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Gerenciamento de energia.
H04W72	32	9,09	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Gestão de recursos locais.
H04W76	16	4,55	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Gerenciamento de conexões.
H04W88	27	7,67	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Dispositivos especialmente adaptados para redes de comunicações sem fios.
H05B37	16	4,55	Eletricidade. Aquecimento elétrico, iluminação elétrica não específica. Circuitos para fontes de luz elétrica em geral

Fonte: Patent2Net (2016).

Para mobilidade inteligente (Tabela 10), 56 das 155 patentes encontradas (38,06%) são de classificação G08G1 – Sistemas de sinalização de tráfego para veículos automotores. Cerca de 31,61% (49 patentes) trata de patentes de classificação H04W – Redes de comunicação sem fio.

**Tabela 10 – Principais patentes sobre mobilidade inteligente classificadas conforme IPCR7.**

IPCR7	Totais	%	Descrição
G01C21	6	3,87	Instrumentos. Navegação; Instrumentos de navegação não previstos nos grupos precedentes.
G07B15	8	5,16	Instrumentos. Disposições ou aparelhos para a cobrança de tarifas, ou taxas de entrada em um ou mais pontos de controle.
G08G1	59	38,06	Física. Sinalização. Sistemas de controle de tráfego para veículos automotores.
H04B7	7	4,52	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Sistemas de transmissão por rádio.
H04L12	7	4,52	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comutação de dados.
H04W4	16	10,32	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Serviços ou instalações de aplicações móveis especialmente adaptadas para redes de comunicações sem fios.
H04W8	1	0,65	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Gerenciamento de dados de rede (rede de comunicação sem fio).
H04W28	7	4,52	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Tráfego de rede ou gerenciamento de recursos.

H04W36	5	3,23	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Mecanismos de transferência ou re-seleção.
H04W48	2	1,29	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Restrição de acesso; Seleção de rede; Seleção de ponto de acesso
H04W64	1	0,65	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Localizar utilizadores ou terminais ou equipamento de rede para fins de gestão de rede (exemplo: gestão da mobilidade).
H04W72	6	3,87	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Gestão de recursos locais.
H04W74	2	1,29	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Acesso ao canal sem fio.
H04W76	1	0,65	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Gerenciamento de conexões.
H04W84	1	0,65	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Topologias de rede.
H04W88	7	4,52	Eletricidade. Técnica de comunicação elétrica. Redes de comunicação sem fio. Dispositivos especialmente adaptados para redes de comunicações sem fios.

Fonte: Patent2Net (2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando os conceitos de CI e CS, observa-se que uma cidade pode ter desenvolvimento urbano sustentável sem uso das TIC e uma cidade pode ser inteligente sem ser sustentável. Nos artigos publicados, têm se aplicado as TIC para tornar mais eficiente a gestão de cidades sustentáveis, e autores têm defendido que a sustentabilidade deve ser inserida no conceito de cidades inteligentes. Por isto, tem se usado o termo Cidades Inteligentes e Sustentáveis (*Smart Sustainable Cities*), agregando desenvolvimento sustentável, tecnologias de informação e comunicação e qualidade de vida.

Entende-se que Cidades Inteligentes e Sustentáveis (CIS) são territórios, que utilizam Tecnologias de Informação e Comunicação e práticas de desenvolvimento urbano sustentável, com o intuito de proporcionar melhor qualidade de vida aos seus cidadãos". Este entendimento foi obtido pela análise dos conceitos apresentados dos artigos mais citados no estudo bibliométrico e publicações de artigos recentes. Entretanto, há uma lacuna teórica sobre o conceito e as características específicas sobre Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Ressalta-se que a gestão da mobilidade urbana sustentável, com uso das TIC e inovações, pode ser uma das soluções para evitar a entropia das cidades, ao tornar o transporte público e ativo e uso de

veículos com energia mais limpa como prioridades no planejamento urbano. Na pesquisa de patentes sobre CI, tem crescido o depósito de patentes no decorrer do tempo, entretanto o uso do termo "sustainab\*" juntamente com os termos principais de pesquisa não se obteve resultados significativos. A localização dos inventores (Espacenet) tem se concentrado na Coréia do Sul, mas os países que têm solicitado as patentes são diversos (Estados Unidos, China, Japão, entre outros). Cerca de 55,11% das patentes obtidas na pesquisa sobre cidades inteligentes foram sobre redes de comunicação sem fio.

Este artigo busca como contribuição que o estudo bibliométrico sobre CIS e a busca de patentes sejam úteis para estimular e desenvolver pesquisas que possam tornar as cidades e outras áreas urbanas com mais qualidade de vida, com gestão mais eficiente dos recursos naturais e inclusão e justiça social, sem que com isto impeça o crescimento econômico.

Uma das limitações do estudo bibliométrico foi o uso de somente duas bases de dados WoS e Scopus, além de que o tema CIS é recente. Outra limitação é uma parte dos periódicos, cujo acesso é pago.

Quanto à busca no P2N, não se procurou esgotar as possibilidades de busca, mas sim explorar

que estas possibilidades podem contribuir para que as patentes sejam úteis em cada caso específico.

Recomenda-se que futuros estudos sobre a aplicação das patentes sobre cidades inteligentes e mobilidade inteligente para resolver casos práticos. Além disto, deve-se continuar a consolidação dos conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

Ahmad, Naim, and Rashid Mehmood. "Enterprise systems: are we ready for future sustainable cities." *Supply Chain Management: An International Journal* 20.3 (2015): 264-283.

Allwinkle, S., & Cruickshank, P. (2011). Creating smart-er cities: An overview. *Journal of urban technology*, 18(2), 1-16.

Araújo, C. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, 12(1).

Arbizzani, E., Civiero, P., Madrigal, L. O., & Lanzarote, B. S. (2015). Smart solutions for low-income buildings rehabilitation: international researches and experiences. *TECHNE-Journal of Technology for Architecture and Environment*, (10), 222-231.

Ballesteros, L. G. M., Álvarez, Ó., & Markendahl, J. (2015). Quality of Experience (QoE) in the smart cities context: An initial analysis. In *Smart Cities Conference (ISC2)*, 2015 IEEE First International (pp. 1-7). IEEE.

Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy*, 15(2), 73-80.

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.

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.

Cassol, A., Gonçalves, C. R., Santos, A., & Ruas, R. L. (2016). A administração estratégica do capital intelectual: um modelo baseado na capacidade absorptiva para potencializar inovação. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 15(1), 27.

Dou, H. E. N. R. I. (2010). Information brevet 2.0, transfert de technologies et valorisation des ressources. Chapitre, Hermès Lavoisier publisher, Luc Quoniam editor, dans *Competitive intelligence*, 2.

Duran, J., & Pérez, V. (2015, November). Smart, innovative and sustainable cities for the future income: Caracas city. In *Central American and Panama Convention (CONCAPAN XXXV)*, 2015 IEEE Thirty Fifth (pp. 1-6). IEEE.

European Patent Office – EPO (2016). Home. Disponível em: < <https://www.epo.org/searching-for-patents.html>>. Acesso em: 30/11/2016.

Ferraz, R. R. N., Quoniam, L., Reymond, D., & Nigro, C. A. (2015). Exemplo de Uso Gratuito do OPS (Open Patent Service) para Educação e Informação em Patentes por meio da Utilização da Ferramenta Computacional Patent2net. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Porto Alegre, RS, Brasil, 39.

Ferraz, R. R. N., Quoniam, L., Reymond, D., & Maccari, E. A. (2016). Example of open-source OPS (Open Patent Services) for patent education and information using the computational tool Patent2Net. *World Patent Information*, 46, 21-31.

Ferreira, C.C., & Fagundes, J.A (2016). Inteligência Competitiva: um Estudo Bibliométrico de 2005 a 2015. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Costa do Sauípe, Bahia, 40.

Ferreira, M.P. (2011). A bibliometric study on Ghoshal's managing across borders. *Multinational Business Review*, 19(4), 357-375.

Fistola, R., & La Rocca, R. A. (2014). The Sustainable City and the Smart City: measuring urban entropy first. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 191, 537-548.

- Fu, Y., & Zhang, X. (2017). Trajectory of urban sustainability concepts: A 35-year bibliometric analysis. *Cities*, 60, 113-123.
- Gabrys, J. (2014). Programming environments: Environmentality and citizen sensing in the smart city. *Environment and Planning D: Society and Space*, 32(1), 30-48.
- Hara, M., Nagao, T., Hanno, S., & Nakamura, J. (2016). New key performance indicators for a smart sustainable city. *Sustainability*, 8(3), 206.
- Hirata, D., Kniess, C. T., Cortese, T. T. P., & Quoniam, L. (2015). O uso de informações patentárias para a valorização de resíduos industriais: o caso do lodo de tratamento de esgoto doméstico. *Revista de Ciências da Administração*, 17(43), 55.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303-320.
- Höjer, M., & Wangel, J. (2015). Smart sustainable cities: definition and challenges. In *ICT Innovations for Sustainability* (pp. 333-349). Springer International Publishing.
- Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Portal INPI. [2016]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/portal>>. Acesso em: 30/11/2016.
- International Telecommunication Union – ITU (2016). *Focus Group on Smart Sustainable Cities*. Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>. Acesso em: 05/11/2016.
- Ishkineeva, G., Ishkineeva, F., & Akhmetova, S. (2015). Major Approaches towards Understanding Smart Cities Concept. *Asian Social Science*, 11(5), 70.
- Jürgens, B., & Herrero-Solana, V. (2015). Espacenet, Patentscope and Depatisnet: A comparison approach. *World Patent Information*, 42, 4-12.
- Komninos, N. (2009). Intelligent cities: towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), 337-355.
- Kramers, A., Höjer, M., Lövehagen, N., & Wangel, J. (2014). Smart sustainable cities—Exploring ICT solutions for reduced energy use in cities. *Environmental modelling & software*, 56, 52-62.
- Leite, C., & Awad, J. D. C. M. (2012). *Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano*. Bookman.
- Leznicki, M., & Lewandowska, A. (2016). Contemporary concepts of a city in the context of sustainable development: perspective of humanities and natural science *Problemy Ekorozwoju*, v. 11, n. 2, p. 45-54, 2016.
- Masutani, O. (2014). A proactive route search method for an efficient city surveillance. In *21th World Congress on ITS*.
- Masutani, O. (2015). A sensing coverage analysis of a route control method for vehicular crowd sensing. In *Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops)*, 2015 IEEE International Conference on (pp. 396-401). IEEE.
- Mora-Mora, H., Gilart-Iglesias, V., Gil, D., & Sirvent-Llamas, A. (2015). A computational architecture based on RFID sensors for traceability in smart cities. *Sensors*, 15(6), 13591-13626.
- Pinto, R. F., Guerrazzi, L. A. de C., Serra, B. P. de C., & Kniess, C. T. (2016). A Pesquisa em Administração Estratégica: Um Estudo Bibliométrico em Periódicos Internacionais de Estratégia no Período de 2008 A 2013. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 15(2), 22.
- Poxrucker, A., Bahle, G., & Lukowicz, P. (2016, October). Simulating adaptive, personalized, multi-modal mobility in smart cities. In *Smart City 360°* (pp. 113-124). Springer International Publishing.
- Marshall, S. (2001). The challenge of sustainable transport. *Planning for a sustainable future*, 131-148.

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times* (pp. 282-291). ACM.

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.

Quoniam, L., Kniess, C. T., & Mazzieri, M. R. (2014). A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. *Encontros*

*Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 19(39), 243-268.

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011, May). Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. In *The Future Internet Assembly* (pp. 431-446). Springer Berlin Heidelberg.

Scopus. Disponível em: <https://www.scopus.com/>. Acesso em: 08/09/2016.

Vanolo, A. (2013). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.