

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE INOVAÇÕES EM SMART CITY NO CONTEXTO LOGÍSTICO

Glauber Ruan Barbosa Pereira

Professor da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP

Sheila Trícia Guedes Pastana

Doutoranda em Administração pela Universidade Potiguar – PPGA/UNP.

Antônio Jorge Fernandes

Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Potiguar.

Luciana Gondim de Almeida Guimarães

Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Potiguar.

RESUMO

Este estudo tem como propósito mapear na literatura científica internacional trabalhos relacionados as inovações em smart city no contexto logístico. A fim de ampliar a busca por trabalhos científicos, foi feita uma análise bibliométrica nas produções científicas nas bases de dados Web of Science™ e Scopus® com o apoio dos softwares para tratamento de dados bibliométrico Histcite™ e VOSviewer®. Após uma ampla discussão, os resultados da pesquisa mostram o crescimento do número de trabalhos científicos sobre o tema smart city em diferentes áreas do conhecimento. Essa abordagem vem se consolidando em áreas orientadas por tecnologia e inovação. A pesquisa contribuiu com a discussão sobre a necessidade em entender o processo de transformação das cidades tradicionais para as chamadas cidades inteligentes, baseados em tecnologias e inovação e seus desdobramentos para as atividades logísticas. Como limitações destaca-se a necessidade em ampliar o método de pesquisa, associando a um tipo de pesquisa qualitativa. Para trabalhos futuros, foi identificado uma janela de oportunidade para pesquisas orientadas em entender o efeito financeiro do uso das inovações em cidades inteligentes no contexto logístico.

Palavras-Chaves: Smart city; logística; inovações logísticas; maturidade.

ABSTRACT

This study has the purpose of mapping in the international scientific literature works related to the innovations in smart city in the logistic context. In order to broaden the search for scientific papers, a bibliometric analysis was carried out on the scientific productions in the Web of Science and Scopus databases with the support of the bibliometric data processing software Histcite and VOSviewer. After a wide discussion, the results of the research show the growing number of scientific works on the smart city theme in different areas of knowledge. This approach has been consolidating in areas guided by technology and innovation. The research contributed to the discussion about the need to understand the process of transformation of the traditional cities to the so-called intelligent cities, based on technologies and innovation and their unfolding for logistic activities. As limitations, it is necessary to extend the research method, associating it with a type of qualitative research. For future work, a window of opportunity was identified for research aimed at understanding the financial effect of the use of innovations in smart cities in the logistic context.

Keywords: Smart city. Logistics. Logistics innovations. Maturity.

1 INTRODUÇÃO

O conceito sobre cidades inteligentes tem ganhado força nos últimos anos, em especial pelo avanço da sofisticação tecnológica e sua incorporação em processos, métodos, produtos e serviços, a fim de melhorar o desempenho das cidades e todos os aspectos relacionados no seu entorno (Albino, 2015). Partindo do conceito de que uma cidade inteligente significa usar toda a tecnologia e recursos disponíveis da melhor forma e coordenada para desenvolver centros urbanos que são ao mesmo tempo integrados, habitáveis e sustentáveis, é preciso entender que as cidades são diferentes, e a forma como se deseja aplicar o conceito de cidade inteligente é relativo, dependendo do tamanho, da tecnologia e capital intelectual disponíveis, bem como infraestrutura logística, mobilidade, transportes, e demais recursos que auxiliam a formação do conceito de uma cidade inteligente (ZANELLA, 2014). Nesse sentido, é necessário observar que o desenvolvimento das cidades inteligentes está condicionado aos aspectos que limitam o seu crescimento. Destarte, para entender as implicações de inovação em uma cidade inteligente no contexto logístico é fundamental considerar também os diferentes aspectos conexos as prioridades das cidades.

Entendendo que existem diferentes aspectos condicionantes para o desenvolvimento de uma “smart city” ou cidade inteligente, torna-se fundamental o uso de uma ferramenta inovadora representada por uma escala ou framework que apresente os diferentes estágios de “esperteza de uma cidade” quanto ao uso de tecnologias atuais ou emergentes, recursos disponíveis e aos aspectos como infraestrutura logística, mobilidade, sustentabilidade, gestão do conhecimento, e tecnologias necessárias para o alcance ideal da inteligência da cidade, a fim de promover qualidade de vida a todos os sujeitos envolvidos. Sendo possível dessa forma, auxiliar as organizações em melhor gerenciar suas estratégias, bem como repensar seus processos de negócios com o objetivo de potencializar o seu desempenho (MCCORMACK, 2008).

Embarcado na temática relacionada a um assunto que tem ganhado destaque nos últimos anos, em especial por sua aplicabilidade e uso em diferentes abordagens, o fenômeno das cidades inteligentes sinaliza a possível transformação das relações entre os meios físicos e virtuais como o objetivo de melhorar a qualidade de vida da sociedade (KIRCH, 2016). Nesse cenário, alicerçado pelo intenso uso de tecnologias e inovação, é possível potencializar recursos físicos e digitais ao passo que se integram. Na concepção de Schumpeter (1997), a inovação está atrelada ao advento de uma nova tecnologia, ao avanço tecnológico que favorece transações comerciais, o desenvolvimento empresarial e a geração de riqueza. Todo esse processo rompe com o status quo e desencadeia novo padrão produtivo.

Apresentada a importância exponencial das cidades inteligentes, considerando que existem aspectos limitantes para o seu desenvolvimento, relacionados as prioridades das cidades, e entre essas prioridades se encontra o contexto logístico, o qual as cidades demandam para melhor orquestrar os fluxos de materiais, produtos, pessoas, informações e mobilidade urbana. Esta pesquisa, entretanto, amplia a discussão da revolução das cidades inteligentes conexo a perspectiva logística, a qual está inserida como meio potencial para o desenvolvimento das cidades. Dessa forma, este estudo tem como objetivo fazer uma análise bibliométrica nas publicações sobre os temas das inovações em smart city no contexto logístico.

Este artigo está organizado da seguinte maneira. Primeiro é apresentada a introdução do trabalho, em seguida é desenvolvido o referencial teórico que explora o tema da maturidade de uma smart city no contexto da inovação logística. Em seguida, é descrita a metodologia da pesquisa, apresentando os principais aspectos do método tomado para o desenvolvimento científico desta investigação. Logo após, é discutida a análise e interpretação dos resultados, onde são tratados os principais achados da pesquisa a partir dos dados e informações coletados para a construção desse trabalho. Na seção seguinte são tratadas as considerações finais, as quais revelam as contribuições da pesquisa, limitações e trabalhos futuros. E por fim, são identificadas as referências da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SMART CITY NO CONTEXTO LOGÍSTICO

Para embarcar no cenário sobre cidade inteligente do inglês “smart city”, esta pesquisa inicia o lastro conceitual descrevendo o conceito de maturidade. Segundo De Araújo Silveira (2013) os dicionários costumam se referir a maturidade como algo maduro, totalmente desenvolvido. Dessa forma, segundo o autor, é possível inferir que maturidade é sinônimo de perfeição, algo que esteja totalmente desenvolvido e atingiu seu nível mais alto. De modo geral, entender os níveis de maturidade permitem que as organizações possam priorizar e aperfeiçoar os seus esforços.

Segundo Battista (2013) considerar a maturidade de algo significa também organizar o direcionamento das ideias para superar limitações e chegar no chamado ponto desenvolvido, pois modelos de maturidade podem ser consideradas como uma ferramenta de análise e otimização de processos e negócios logísticos. Nesse contexto, o uso de modelos de maturidade em outros contextos pode auxiliar organizações na construção de estratégias e cenários futuros, sendo possível melhorar as suas performances nas diferentes áreas organizacionais.

A logística apresenta uma relação de grande proximidade com a gestão da cadeia de suprimentos segundo Ballou (1993). Ao considerar esse contexto, McCormack (2008) destaca que o conceito de maturidade associado a cadeia de suprimentos, origina do entendimento de que os processos têm ciclos de vida ou estágios de desenvolvimento que podem ser identificados, gerenciados, medidos e controlados ao longo do tempo. Södeberg (2010) confirma a ideia do autor ao destacar que as empresas usam indicadores de maturidade na referência na cadeia de suprimentos para melhorar o desempenho dos seus processos.

Gama (2012) desenvolveu um modelo gradual de maturidade para uma smart city, no qual é possível identificar que os diferentes níveis de graduação de maturidade de uma cidade estão conectados as prioridades das cidades, bem como ao seu desempenho. A partir deste modelo, é possível ampliar o entendimento de maturidade de uma cidade inteligente para outros campos de investigação, tais como o da logística, o qual abarca características ligadas a mobilidade, transporte, fluxo de materiais, produtos e informações, além de uma forte relação com aspectos tecnológicos para o seu aperfeiçoamento.

Na perspectiva de maturidade de smart city apresentada por Gama (2012) fica claro que o desenvolvimento das cidades passa por prioridades que irão provavelmente influenciar o desenvolvimento das cidades inteligentes. Sendo assim, sob o aspecto logístico é natural observar também os fatores que priorizam e/ou limitam o desenvolvimento das cidades. Entretanto, a construção de modelos ou parâmetros que sustentam o avanço quanto a inovações e desempenhos mais acertados das cidades, tornam este assunto ímpar para o desenvolvimento do conceito de smart city.

Com o desempenho das cidades é provável que as inovações da oferta de serviços relacionados aos avanços tecnológicos se tornem mais visíveis. Para Weiss (2015) a estrutura digital das cidades inteligentes depende do desenvolvimento da capacidade de aprendizagem para a inovação e replicação nos processos de gestão da dinâmica urbana e logística, a fim de melhorar a disponibilidade e a qualidade das infraestruturas de serviços públicos, destacando a necessidade de inovação e desenvolvimento sustentável. No que tange a inovação em serviço Gallouj e Savona (2009), compreendem que surge a partir de um processo de interação e aprendizagem coletiva entre os membros de determinada organização. Tal processo pode ocorrer de forma estruturada, planejada através de uma cultura que estimule as novas ideias ou de forma espontânea. Nesse contexto, a inovação em serviços pode processar-se da seguinte maneira, segundo Sundbo e Gallouj (1998), inovação de produtos, processos logísticos, inovação de processo, inovação de gestão ou organizacional e inovação de mercado. Essas quatro possibilidades delinham a abrangência de sua implementação e tangibilidade.

A qualidade da oferta de serviços de transportes e outros embarcados em tecnologias derivadas do conceito de smart city vem despertando o interesse de governos e organizações, a fim de acompanhar as transformações inseridas pelo avanço das cidades inteligentes. Portanto, inovação em serviços é um dos aspectos presentes no conceito de smart city, e pode fazer parte dos itens que referenciam estágios de maturidade de uma cidade inteligentes quando identificados.

Nowicka (2014) afirma que as cidades se baseiam em vários sistemas relacionados a infraestruturas, redes e ambientes, e centrais para o seu funcionamento e desenvolvimento: pessoas, empresas, transportes, comunicação, água e energia. A eficácia e a eficiência desses sistemas determinam o funcionamento de uma cidade e o sucesso que tem para alcançar seus objetivos. Entretanto, é factível observar que as cidades têm recursos limitados, e sendo assim, devem atentar para os desafios interconectados para manter as cidades funcionando, e as ações que influenciam o seu funcionamento. Dessa maneira, uma cidade inteligente pode ser entendida a partir dos investimentos feitos em capital humano e social, infraestrutura, transporte, tecnologias de informação e comunicação, sustentabilidade, qualidade de vida, e governo participativo.

3 METODOLOGIA

Esta investigação caracteriza-se por uma abordagem quantitativa quanto ao uso do método (Richardson, 1999), e está apoiada em um estudo bibliométrico (Guedes, 2005). A estrutura da pesquisa é composta por levantamento bibliométrico nas bases de dados Web of Science™ e Scopus®, a fim de identificar as principais publicações em um contexto científico internacional com a temática relacionada as inovações em smart city no contexto logístico. Com o objetivo de melhor tratar, organizar, representar os dados. Em seguida, foram aplicados alguns filtros, conforme detalhado abaixo, para melhor tratar os dados da pesquisa nas bases de dados, distintamente.

Na base de dados Web of Science optou-se pelas citações das expressões “stages of maturity” ou “smart city” e “smart cities” ou “logistics” e “city logistics” e “mobility”, no período de 10 anos entre 2008 a 2017, selecionando apenas artigos no idioma inglês, nas categorias da base de dados Web of Science “Computer Science Information Systems”, ou “Telecommunications”, ou “Urban Studies”, ou “Transportation Science Technology”, ou “Green Sustainable Science Technology”, ou “Transportation”, ou “Management”, ou “Operations Research Management Science”, ou “Business”, resultando em 1.222 artigos.

O quantitativo de 1.222 artigos foi classificado do número de citações do maior para o menor quantitativo. A partir desta amostra, optou-se por análise de 10 artigos com maior número de citações e relação temático com o objetivo deste estudo. Para tal, levou-se em consideração uma análise sobre o desenvolvimento e os principais achados dos artigos investigados.

Já na base de dados Scopus foram aplicados também os filtros por expressões relacionadas ao estudo com citações das palavras “maturity” ou “stages of maturity” e “smart city” ou “smart cities” ou “logistics” ou “city logistics” ou “mobility”. Optou-se pelo filtro na referida base nas áreas temáticas “environmental Science”, “Social Sciences”, “Business, Management and Accounting” and “Engineering”, e seleção apenas de artigos em idioma inglês no período entre 2008 a 2017, resultando em 177 artigos, classificados em ordem do número de citações do maior para o menor quantitativo. Com essa amostra, optou-se pela análise dos 10 artigos mais bem posicionados conforme pesquisa.

Com o objetivo de melhor tratar, organizar, representar e perceber os dados resultantes encontrados na base de dados da Web of Science™ e Scopus®, este estudo fez uso do software HistCite™ para auxiliar no tratamento e visualização dos dados bibliométricos quanto ao volume de publicações em escala internacional (Hajduk, 2017).

Segundo Guedes (2005) os métodos informatizados para o tratamento de dados podem ser utilizados para complementar o método de estudo bibliométrico. Para Hajduk (2017) o tratamento dos

dados em software contribui para a análise de dados no estudo bibliométrico, em função do grande número de dados a serem trabalhados na pesquisa, e melhor organizar o número de publicações encontradas. Na mesma perspectiva de apoio para a análise com a amostra bibliométrica, foi utilizado também o software VOSviewer® para melhor visualizar o número de citações e expressões recorrentes nos trabalhos identificados na base de dados do Web of Science. Segundo Cobo (2011) o software VOSviewer pode ser adotado para uma melhor visualização das publicações científicas, quanto a visualização dos resultados, densidade do número de publicações, tendência de pesquisa, apresentação da evolução das publicações científicas na área de gestão e administração.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A partir da coleta de dados feita na Web of Science™ e Scopus®, este estudo reuniu um conjunto de trabalhos que apresentam abordagens científicas sobre a temática em questão. Inicialmente, foi possível identificar com o apoio dos softwares para tratamento de dados bibliométricos, Histcite™ e VOSviewer®, um número representativo de rede de dados colaborativos relacionados ao tema deste estudo com algumas observações, destacando-se a evidência para a abordagem do tema de inovações em smart city comparado a logística. A análise dos resultados obtida nessa pesquisa está apoiada, portanto, na principal coleção do Web of Science e da base de dados Scopus.

Sendo assim, foram identificados 1.222 (um mil duzentos e vinte e dois) artigos relacionados ao tema “inovações em smart city” e “logística”. Estes artigos estão publicados em 356 (trezentos e cinquenta e seis) periódicos indexados à base de dados em questão e foram escritos por 3.695 (três mil novecentos e noventa e cinco) autores que possuem vínculos à 1.375 (um mil trezentos e setenta e cinco) instituições, localizadas em 78 (setenta e oito) países. É oportuno observar que o Brasil não aparece como país onde artigos com a interação entre as temáticas supracitadas são produzidos e publicados, o que é possível indicar ausência da relação entre esses estudos ou apenas sua falta nesta base de dados. Foram também identificadas 47.325 (quarenta e sete mil, trezentos e vinte e cinco) referências. A partir dos dados apresentados, a Tabela 1, a seguir representa esses resultados.

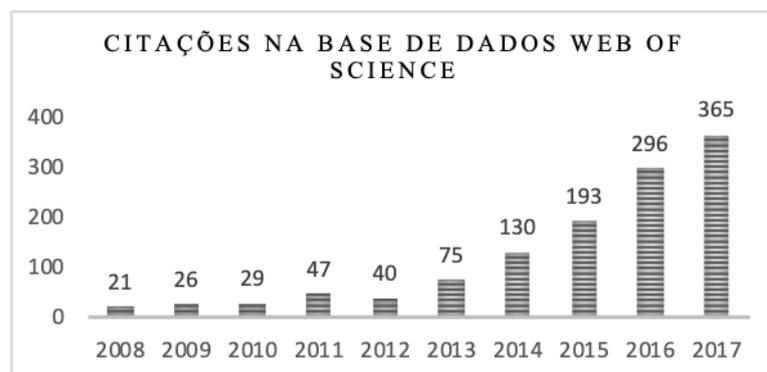
Tabela 1. Resultados Gerais do Levantamento Bibliométrico sobre o tema inovações em smart city no contexto logístico (2008 – 2017)

Dados Bibliométricos	Quantidade
Publicações (artigos)	1222
Periódicos indexados	356
Autores	3695
Instituições (vínculo dos autores)	1375
Países	78
Referências citadas	47.325

Fonte: Elaboração a partir de dados da *Web of Science*.

A figura 1 apresenta a evolução das publicações anuais no período entre 2008 a 2017 sobre o tema relacionado a inovações em smart city com uma abordagem logística. Cabe destacar que a maioria dos trabalhos tratou com maior evidência o assunto “smart city” ou cidade inteligente comparando a abordagens relacionadas a logística. Essa diferença será discutida mais adiante quando será feito o uso dos softwares para apoio de dados bibliométricos, e através da análise dos 20 principais artigos identificados nas bases de dados Web of Science e Scopus. Com relação a evolução dos trabalhos na área, é possível perceber o crescimento de publicações no ano de 2014, seguindo um avanço significativo até o ano de 2017, onde foi encontrando um pico de publicações científicas.

Figura 1. Citações na base de dados Web of Science (2008 a 2017)

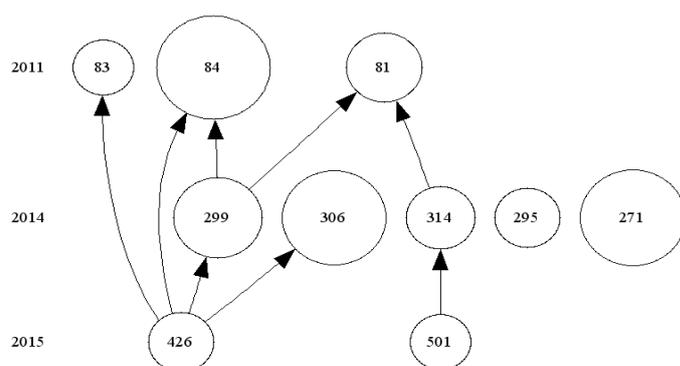


Fonte: Web of Science (2017).

Entre os trabalhos identificados na evolução de publicações no período dos últimos 10 (dez) anos no período entre 2008 a 2017, conforme apresentado na figura 1, destaca-se o artigo de Neitotti (2014) com o trabalho “*Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts*”, o qual considera o conceito de Smart City como um meio para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, e que tem vindo a ganhar cada vez mais importância nas agendas dos decisores políticos. O resultado da pesquisa deste trabalho revelou que os padrões de evolução de um Smart City dependem altamente de seus fatores de contexto local. Dessa maneira, pesquisa de Neitotti reforça a tese de que a evolução das cidades inteligentes está condicionada aos fatores locais e prioridades das cidades, demandando uma escala para melhor mensurar a inteligência de uma cidade, em especial sob um contexto de inovação em logística, o que é reforçado por Neitotti (2014) ao destacar que o desenvolvimento econômico e as variáveis estruturais urbanas podem influenciar o caminho digital de uma cidade, observando a localização geográfica que pode afetar a estratégia da cidade inteligente e a densidade da população com seus problemas de congestionamento associados.

Ao considerar o conjunto de 1.222 artigos localizados na base Web of Science, optou-se por identificar os trabalhos mais representativos sobre a proposta temática entre smart city e logística. Para isso, foram identificados um grupo com os 10 trabalhos mais citados na base de dados do Web of Science, sendo apresentado a organização das citações, em ordem cronológica no período entre 2008 a 2017, conforme resultado do tratamento estatístico do software Histcite™. A Figura 2, a seguir, apresenta os trabalhos com os seus respectivos autores com mais citações, e suas relações em números de citações, no período considerado para esse estudo.

Figura 2. Os 10 artigos mais citados na Web of Science™ relacionados a inovações em smart city no contexto logístico no período entre 2008 a 2017.



Nº	Autor	LCS	GCS
81	Leydesdorff, L.	25	83
83	Leydesdorff, L.	16	52
84	Caragliu, A.	55	299
271	Zanella, A.	47	429
295	Jin, J.	18	125
299	Vanolo, A.	33	86
306	Neitotti, P.	45	180
314	Angelidou, M.	21	49
426	Albino, V.	18	68
501	Angelidou, M.	16	33

Legenda:

GCS – *Global Citation Score* (Fornece a frequência de citação com base na contagem completa da Web of Science no momento em que os dados foram baixados.

LCS – *Local Citation Score* (Representa a quantidade de vezes que o artigo foi citado por outro artigo na coleção local da Web of Science™) – 10 trabalhos.

Fonte: Elaboração a partir de dados da *Web of Science*.

A partir das informações obtidas na figura 2 apoiadas pelo software Histcite™ para análises bibliométricas, é possível identificar que a frequência de citações com base na contagem completa na base de dados da Web of Science é liderada pelos pesquisadores Zanella (2014), seguido por Caragliu (2011) e Neirotti (2014). Quanto a quantidade de vezes que o artigo foi citado por outro artigo na coleção local da Web of Science foi liderada por Zanella (2014). A organização quanto ao ranking do número de citações dos autores supracitados mostra o caminho para a identificação de trabalhos com mais consistência relacionado ao tema sobre os estágios de maturidade em cidades inteligentes no contexto logístico. Dessa maneira, implica dizer que ocorre uma busca pelo entendimento sobre as inovações em smart city para eventos associados a mobilidade, logística, transporte, infraestrutura e demais fatores inerentes a dinâmica das cidades inteligentes. O quadro 1 abaixo identifica os três autores supracitados no ranking dos 10 trabalhos com maior proximidade ao tema inovações em smart city no campo de estudos da logística.

Quadro 1. Ranking dos 10 artigos mais citados relacionados a trabalhos sobre inovações em smart city no campo de estudos da logística.

Nº	Artigo	Nº Citações	Ano
1	Internet of Things for Smart Cities Por: Zanella, Andrea; Bui, Nicola; Castellani, Angelo; et al.	429	2014
2	Smart Cities in Europe Por: Caragliu, Andrea; Del Bo, Chiara; Nijkamp, Peter	299	2011
3	Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts Por: Neirotti, Paolo; De Marco, Alberto; Cagliano, Anna Corinna; et al.	180	2014
4	Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things Por: Perera, Charith; Zaslavsky, Arkady; Christen, Peter; et al.	149	2014
5	An Information Framework for Creating a Smart City Through Internet of Things Por: Jin, Jiong; Gubbi, Jayavardhana; Marusic, Slaven; et al.	125	2014
6	Foundations for Smarter Cities Por: Harrison, C.; Eckman, B.; Hamilton, R.; et al.	111	2010
7	Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy Por: Vanolo, Alberto	86	2014
8	Creating Smart-er Cities: An Overview Por: Allwinkle, Sam; Cruickshank, Peter	83	2011
9	Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives Por: Albino, Vito; Berardi, Umberto; Dangelico, Rosa Maria	68	2015
10	Internet of Things and Big Data Analytics for Smart and Connected Communities Por: Sun, Yunchuan; Song, Houbing; Jara, Antonio J.; et al.	42	2016

Fonte: Web of Science (2017).

Os artigos apresentados por Zanella (2014), Caragliu (2011) e Neirotti (2014) demonstram um número de citações elevadas 429, 299 e 180, respectivamente, o que é representado na figura 3 quanto ao seu volume significativo de citações. Os artigos desses autores retratam além da perspectiva e conceitos sobre smart city, os avanços em pesquisas e trabalhos futuros quanto ao uso da inovação logística embarcada na evolução das novas propostas sobre mobilidade urbana, meios de transportes

mais inteligentes como apoio de tecnologias de geolocalização, sensores e dispositivos inteligentes para controle e monitoramento do fluxo de pessoas, produtos e informações.

Na base de dados Web of Science Zanela (2014) desenvolveu um trabalho relacionando a prosperidade que os serviços digitais através da Internet das Coisas (IoT) podem oferecer a nova realidade das smart cities em um contexto de mobilidade urbana. Este estudo resultou em sugestões para um olhar mais tecnológico no desenvolvimento das cidades e aos elementos que a rodeia. E ainda, observa o potencial que as inovações em logística urbana tem a contribuir na relação com a mobilidade em cidades inteligentes. Dotando-se de tecnologias para melhor resolver problema de mobilidade, transporte, controle e monitoramento de modais.

Já Caragliu (2011) buscou com a sua pesquisa esclarecer o conceito de “cidade inteligente” oferecendo um entendimento embarcado na geografia das cidades. O artigo mostra que a presença de uma classe criativa, a qualidade de atenção dedicada para o ambiente urbano, considerando o nível de educação, aceitabilidade de multimodal, uso de tecnologias é positivamente correlacionado com a prosperidade urbana. Esse cenário revela que tais elementos podem ser levados em consideração para a construção de um modelo de maturidade adequada de uma cidade inteligente.

No trabalho de Neirotti (2014) foi identificado o amplo entendimento de uma cidade inteligente através de uma relação com recursos naturais, energia, transporte, mobilidade, governo, prédios, pessoas e economia, a fim de melhor entender a dinâmica das cidades. Esse contexto mostra a importância dos diferentes elementos que podem compor a esperteza de uma cidade, bem como fatores que podem auxiliar na sua maturidade. E como se percebe, a logística com a inovação em serviços que fazem parte desse processo de consolidação de uma smart city.

Perera (2014) concluiu que a reflexão para o enfrentamento das pressões em direção a gestão de cidade eficiente tem provocado várias iniciativas das smart cities, tanto por negócios de setores dos governos como por setores privados para investir em tecnologias emergentes para encontrar soluções sustentáveis para as questões crescentes. Como solução o uso de ferramenta tecnológica através de esses sensores que podem ser utilizados para monitorar e controlar o fluxo de pessoas e transporte nas cidades.

Jin (2014) destacou a importância do uso da Internet das coisas (IoT) para o desenvolvimento das cidades inteligentes, onde é possível oferecer informações em tempo real a população sobre o ambiente urbano. O contexto que embarca a IoT auxilia as cidades com a oferta de serviços inovadores através de uma rede de gerenciamento e integração de dados baseado na nuvem. Para Harrison (2010) a sua pesquisa resultou que existe uma relação próspera e duradoura entre a tecnologia de informação (TI) e a inteligência das cidades quando destaca que a adaptação de serviços da cidade ao comportamento do habitante permite melhor racionalização de recursos disponíveis nas cidades.

O trabalho de Vanolo (2010) teve o objetivo de analisar o papel de atores privados e cidadão na gestão do desenvolvimento urbano, e suas implicações para o desenvolvimento da cidade contemporânea. Em Allwinkle (2011) foi feita uma revisão de literatura em que os trabalhos sobre cidades inteligentes oferecem uma rota alternativa para essas cidades estabelecidas por aqueles que defendem um roteiro mais neoliberal, enraizado em uma base de conhecimento criticamente consciente e uma compreensão mais realista do que significa que as cidades sejam inteligentes.

Na pesquisa de Albino (2015) foi relatada as principais dimensões e elementos que caracterizam uma cidade inteligente, entre eles está a mobilidade, logística e infraestrutura das cidades. Segundo o autor, as diferentes métricas de inteligência urbana distinguem o funcionamento de uma cidade considerada inteligente comparada a outra considerada tradicional. De modo complementar, Sun (2016) concluiu em seu estudo a evolução do conceito de comunidades inteligentes em evolução para o conceito de cidades inteligentes.

Conforme base de dados Web of Science, os países que mais contabilizam registros de trabalhos científicos na amostra analisada são liderados pelos Estados Unidos, seguido pela China, Itália, Inglaterra, Espanha, Coreia do Sul, Austrália, Canadá, Holanda e Alemanha, respectivamente.

A fim de complementar as informações bibliométricas apresentadas pela base de dados Web of Science, o quadro 2 a seguir destaca os 10 (dez) artigos mais citados na base de dados Scopus® de uma amostra de 177 trabalhos científicos na rede de dados bibliométricos.

Quadro 2. Ranking dos 10 artigos mais citados relacionados a trabalhos sobre modelo de maturidade e logística na base de dados Scopus.

Nº	Artigo	Autores	Nº Citações	Ano
1	SNAIL: An IP-based wireless sensor network approach to the Internet of things	Hong, S., Kim, D., Ha, M., Bae, S., Park, S., Jung, W., Kim, J.-E.	93	2010
2	Assessing logistics maturation through author concentration	Maloni, M.J., Carter, C.R., Carr, A.S.	18	2009
3	The logistic maturity model: Application to a fashion company	Battista, C., Schiraldi, M.M.	17	2013
4	Knowledge management barriers, practices and maturity model	Oliva, F.L.	14	2014
5	Developing a maturity model for Supply Chain Management	Lahti, M., Shamsuzzoha, A.H.M., Helo, P.	14	2009
6	A maturity model for enterprise risk management	Oliva, F.L.	7	2016
7	Logistics management systems: An approach for the evaluation, integration and improvement of logistics processes	Muñuzuri, J., Beltrán, J., Rivas, M.A., Onieva, L.	4	2009
8	Capability/maturity based model for logistics processes assessment: Application to distribution processes	Benmoussa, R., Abdelkadir, C., Abd, A., Hassou, M.	2	2015
9	An improved network mobility service for intelligent transportation systems	Kuntz, R., Montavont, J., Schreiner, G., Binet, D., Noël, T.	2	2011
10	Test logistics maturity of the industrial zone in the region of gabes	Jellouli, O., Abdelkadhi, M.	1	2013

Fonte: Base de Dados Scopus (2017).

A partir do levantamento bibliométrico, é importante observar que os resultados das propostas artigos nas bases de dados Web of Science e Scopus apresentaram diferentes evidências quanto a abordagem do desenvolvimento de conteúdo sobre inovações em smart city no contexto da logística. Dessa forma, os artigos da base Web of Science foram tendenciosos em apresentar o tema de smart city nos principais trabalhos da amostra de 1.222 artigos. Enquanto na base de dados Scopus, houve uma aproximação temática mais para inovações logísticas nas smart cities e o processo de maturidade em uma amostra de 177 trabalhos científicos.

Na base de dados **Scopus**, Hong (2010) aponta que o recente progresso tecnológico tem materializado a Internet das Coisas (IoT) que deu passo importante ao facilitar através de tecnologias adequadas de rede de sensores sem fio. Essa tecnologia auxilia as cidades em resolver seus problemas de monitoramento e mobilidade no campo de inovações logísticas, por exemplo. Inserir essa realidade tecnológica no contexto logístico é fundamental para o desenvolvimento das cidades inteligentes.

Maloni (2009) com o seu trabalho titulado “*Assessing logistics maturation through author concentration*” afirmou que embora a maioria dos pesquisadores geralmente concordasse que o campo da logística vem amadurecendo nas últimas décadas, essa maturação ainda não foi empiricamente estabelecida. A concentração de autores de logística continuou a diminuir desde 1992 em relação a escolas, países, escolas de licenciamento e autores individuais. Isso sugere que o campo vem se expandindo e continuará a fazê-lo a um ritmo consistente no futuro próximo. Esse contexto pode revelar o avanço dos estudos em logística bordeando outras áreas, tais como as de tecnologias de

informação, onde é possível se desenvolver estudos prósperos em inovações logísticas e os seus desdobramentos para as cidades inteligentes.

Já Batista (2013) identificou no seu trabalho que o uso de um modelo de maturidade logística mostra as possíveis melhorias que podem ser alcançadas, destacando ações mais apropriadas a serem tomadas para aumentar o desempenho da logística nos processos em empresas industriais. Oliva (2014) apresenta um modelo de avaliação do nível de maturidade em outro contexto que é o da gestão do conhecimento com base em práticas adotadas pelas grandes empresas. Para Lahti (2009), um modelo de maturidade da cadeia de suprimentos pode ser considerado como uma metodologia relacionada à definição, medida, gerenciamento e controle de processos comerciais.

Oliva (2016) destaca a importância em se analisar o nível de maturidade na gestão de risco empresarial em uma cadeia de suprimentos, propondo um modelo de maturidade para melhor atender a essa realidade. Já Mañuruzi (2009) propõe em seu estudo uma ferramenta de diagnóstico que busca avaliar o nível de maturidade alcançado pelos sistemas de gerenciamento de logística. De outra forma, Benmoussa (2009) apresentou em seu trabalho um modelo de maturidade de avaliação de processos padronizados como a integração do modelo de maturidade. Já Kuntz (2011) desenvolveu em sua pesquisa um serviço inovador de mobilidade de rede em sistemas de transportes inteligentes. Jellouli (2013) desenvolveu uma pesquisa, a fim de entender melhor os desafios que as empresas enfrentam para alcançar a maturidade em inovações logísticas. Entre os desafios destacam-se a falta de treinamento e qualificação de pessoal, organização sistemática dos produtos, e os uso de sistemas ajustados às necessidades das empresas.

Após a análise dos 20 artigos sobre a temática das inovações em *smart city* no contexto logístico na base de dados Web of Science e Scopus, nota-se que em ambas as plataformas existe uma vasta literatura especializada e crescente interesse acerca do tema.

A maioria dos artigos analisados advém de revisão de literatura e visam fornecer um quadro com proposição de modelo de maturidade logística e/ou cidades inteligentes relacionados a inovação. Percebe-se ainda a preocupação em esclarecer os conceitos acerca de cidades inteligentes - SC, da internet das coisas – IOT e da tecnologia da informação e comunicação – TIC, bem como maturidade no contexto das cidades inteligentes. A consequência da busca por essas questões é a criação de serviços inovadores embarcados em tecnologias emergentes orientados para as necessidades das cidades em suas diferentes prioridades.

As análises de inovações em *smart city* sob a perspectiva logística vislumbram equilibrar os interesses do cidadão, dos empresários, do governo dentre outros. Pois, busca-se desenvolver soluções que melhorem a mobilidade, qualidade de vida e negócios dos *stakeholders* no ambiente urbano com aspectos inovadores. Nesse cenário, conforme identificadas nas publicações na amostra bibliométrica desta pesquisa, desenvolver uma escala de maturidade pode ser entendido como um tipo de inovação para a smart city, pois possibilita a identificação de pontos críticos de sucesso, auxilia no planejamento das cidades, identifica barreiras e desafios para a evolução das cidades, além de melhor identificar os fatores que condicionam a formação de uma cidade inteligente sob a perspectiva logística.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa identificou que as inovações em smart city representa a transformação que as cidades têm buscado para melhorar o seu desempenho quanto ao seu funcionamento baseado em tecnologias e inovação. E nesse cenário a logística figura como agente de apoio para o entendimento da dinâmica dos agentes que fazem parte das cidades. O estudo conclui que no ambiente em que a internet, inovação, tecnologias e virtualização do comércio se tornam ações cada vez mais presentes no cotidiano das cidades e daqueles que fazem uso desses serviços inovadores, a logística passou a

absorver esse cenário digitalmente integrado, representado pelas cidades inteligentes.

De acordo com a pesquisa, o tema ainda é escasso de investigação relacionando abordagens sobre as cidades inteligentes, inovação e logística, considerando que o próprio assunto smart city não foi totalmente investigado no meio científico. É, portanto, um assunto novo e que requer maior amplitude no seu entendimento conceitual. Entretanto, é fato que a partir dos trabalhos identificados que o tema tem sido incorporado por outras áreas de estudo, e tem sido orientado a outras áreas de interesse para aplicação prática, tais como a de saúde e engenharia. A logística é entendida como abordagem implícita no desenvolvimento de inovação em smart city, visto que ela pode melhor sustentar a organização do fluxo de pessoas, transporte, produtos, materiais e informações, oferecendo maior mobilidade as cidades que buscam explorar a esperteza do seu ambiente, observando as suas prioridades e recursos disponíveis.

A pesquisa revelou também que a limitação do desenvolvimento de inovações em smart city passa pela prioridade e limitação de recursos das cidades. Com base nos artigos analisados, recomenda-se o uso de escalas ou modelos de maturidade para melhor entender os fatores que condicionam a mudança de cidade tradicional para uma cidade inteligente.

Esta pesquisa buscou contribuir para a discussão e amadurecimento da temática de inovações em smart city sob a perspectiva logística, sinalizando o crescimento pelo interesse de pesquisas sobre o tema, e que as investigações científicas apontam para uma integração de outras áreas do conhecimento que irão melhor resolver os problemas das cidades inteligentes quanto aos aspectos logísticos de mobilidade, transporte, infraestrutura, sustentabilidade com a perspectiva de melhorar a qualidade de vida da sociedade, e prosperidade das organizações ao enfrentar as mudanças da dinâmica das cidades regidas por inovações e tecnologias.

Como limitação observada, destaca-se o método de pesquisa, no qual este estudo poderia recorrer a um tipo de pesquisa qualitativa para complementar a análise dos dados. Com o objetivo de desenvolver trabalhos futuros, este trabalho sugere o desenvolvimento de uma pesquisa orientada a entender o efeito financeiro do uso das inovações em cidades inteligentes no contexto logístico.

REFERÊNCIAS

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. Atlas, 1993.

BATTISTA, Claudia; SCHIRALDI, Massimiliano M. The logistic maturity model: Application to a fashion company. *International Journal of Engineering Business Management*, v. 5, p. 29, 2013.

BENMOUSSA, Rachid et al. Capability/maturity based model for logistics processes assessment: Application to distribution processes. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 64, n. 1, p. 28-51, 2015.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

COBO, Manolo J. et al. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 62, n. 7, p. 1382-1402, 2011.

DE ARAÚJO SILVEIRA, Gutenberg; SBRAGIA, Roberto; KRUGLIANSKAS, Isak. Fatores condicionantes do nível de maturidade em gerenciamento de projetos: um estudo empírico em empresas brasileiras. *Revista de Administração*, v. 48, n. 3, p. 574-591, 2013.

GALLOUJ, F.; SAVONA, M., “Innovation in services: a review of the debate and a research agenda”, *Journal of Evolutionary Economics*, 2009. Vol. 19 No. 2, pp. 149-172.

GAMA, Kiev; ALVARO, Alexandre; PEIXOTO, Eduardo. Em direção a um modelo de maturidade tecnológica para cidades inteligentes. *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, VIII, 2012.

GUEDES, Vânia LS; BORSCHIVER, Suzana. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. *Encontro Nacional de Ciência da Informação*, v. 6, p. 1-18, 2005.

HAJDUK, Sławomira. Bibliometric analysis of publications on city logistics in international scientific literature. *Procedia Engineering*, v. 182, p. 282-290, 2017.

HARRISON, Colin et al. Foundations for smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, v. 54, n. 4, p. 1-16, 2010.

JELLOULI, Olf; ABDELKADHI, Manel. Test Logistics Maturity of the Industrial Zone in the Region of Gabes. *International Journal of Supply Chain Management*, v. 2, n. 4, p. 71-75, 2013.

JIN, Jiong et al. An information framework for creating a smart city through internet of things. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 2, p. 112-121, 2014.

KIRCH, Martin; POENICKE, Olaf; RICHTER, Klaus. RFID in Logistics and Production – Applications, Research and Visions for Smart Logistics Zones. *16th Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat’2016*, 19-22 October, 2016, Riga, Latvia.

KUNTZ, Romain et al. An improved network mobility service for intelligent transportation systems. *Wireless Communications and Mobile Computing*, v. 11, n. 7, p. 899-915, 2011.

LAHTI, Mari; SHAMSUZZOHA, A. H. M.; HELO, Petri. Developing a maturity model for Supply Chain Management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v. 5, n. 6, p. 654-678, 2009.

LOCKAMY III, Archie; MCCORMACK, Kevin. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 9, n. 4, p. 272-278, 2004.

LOTTI OLIVA, Fabio. Knowledge management barriers, practices and maturity model. *Journal of Knowledge Management*, v. 18, n. 6, p. 1053-1074, 2014.

MALONI, Michael J.; CARTER, Craig R.; CARR, Amelia S. Assessing logistics maturation through author concentration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 39, n. 3, p. 250-268, 2009.

MCCORMACK, Kevin; BRONZO LADEIRA, Marcelo; PAULO VALADARES DE OLIVEIRA, Marcos. Supply chain maturity and performance in Brazil. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 13, n. 4, p. 272-282, 2008.

MENDES, Paulo; LEAL, José Eugênio; THOMÉ, Antônio Márcio Tavares. A maturity model for demand-driven supply chains in the consumer product goods industry. *International Journal of Production Economics*, v. 179, p. 153-165, 2016.

NEIROTTI, Paolo et al. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, v. 38, p. 25-36, 2014.

PERERA, Charith et al. Sensing as a service model for smart cities supported by internet of things. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, v. 25, n. 1, p. 81-93, 2014.

RICHARDSON, Jerry et al. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHUMPETER, J.A. *A teoria do desenvolvimento econômico*, Nova Cultural, São Paulo, 1997.

SÖDERBERG, Lennart; BENGTTSSON, Lars. Supply chain management maturity and performance in SMEs. *Operations Management Research*, v. 3, n. 1-2, p. 90-97, 2010.

SUN, Yunchuan et al. Internet of things and big data analytics for smart and connected communities. *IEEE Access*, v. 4, p. 766-773, 2016.

SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. “Innovation in services”, work package 3/4, SI4S Project Synthesis. Step Group, 1998.

TACHIZAWA, Elcio M.; ALVAREZ-GIL, María J.; MONTES-SANCHO, María J. How “smart cities” will change supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 20, n. 3, p. 237-248, 2015.

TRKMAN, Peter et al. Business analytics, process maturity and supply chain performance. In: *International Conference on Business Process Management*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 111-122.

VANOLO, Alberto. Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flavia Luciane. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 3, p. 310-324, 2015.

ZANELLA, Andrea et al. Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, v. 1, n. 1, p. 22-32, 2014.