

Análise bibliométrica em publicações relacionadas a logística e mobilidade urbana no contexto de smart city

RESUMO

Este estudo busca apresentar como vem sendo abordada nos artigos acadêmicos as dimensões da logística e mobilidade urbana no contexto da *smart city*. Para isso, procedeu-se a uma revisão da literatura por meio de uma análise bibliométrica em produções científicas na base de dados *web of science*, sendo feita uma análise quantitativa dos dados. Em seguida, foi feita uma análise de conteúdo. A partir de um refinamento dos dados da pesquisa, um total de 572 artigos internacionais foram verificados no período entre 2007 a 2017. Os principais resultados apontam um crescimento nas publicações com tema de *smart city* relacionadas a logística e mobilidade urbana a partir de 2015 com 114 publicações, sendo mais evidente em 2016 com 212 publicações. A análise revelou também que muitos dos artigos identificados estão fortemente associados aos aspectos da mobilidade urbana e sustentabilidade, e pouco sobre a essência da logística, identificando um gap científico para o desenvolvimento de pesquisas futuras associadas com as abordagens de *smart city* e logística.

PALAVRAS-CHAVE: *Smart city*. Logística. Mobilidade urbana.

Glauber Ruan Barbosa Pereira

glauber.ruana.pereira@gmail.com

Universidade Potiguar - Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Luciana Gondim Guimarães

lugondim@gmail.com

Universidade Potiguar - Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Luiz Antônio Junior

juniorfelix@hotmail.com

Universidade Potiguar - Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Alipio Ramos Neto

alipio.veiga@gmail.com

Universidade Potiguar - Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Cláudio Márcio Mendonça

cmarcio@gmail.com

Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.

INTRODUÇÃO

O crescimento das grandes cidades tem modificado a maneira de pensar a mobilidade e operações de transporte das megacidades que recebem um número maior de moradores ao longo dos anos, o que demandará o aumento de investimento em infraestrutura, mobilidade, tecnologia, gestão de transportes, logística entre outros (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

Um estudo feito por Desa (2014) revelou que em 2016, 45% das cidades tinham uma população entre 5 e 10 milhões de habitantes. Até 2030, estima-se que 10 destes centros urbanos se tornem megacidades. Esta mesma pesquisa identificou que entre 2016 a 2030, a população em todas as classes de tamanho da cidade está projetada para aumentar, enquanto que a estimativa para a população rural é de diminuir ligeiramente. Destarte, até 2030, uma população projetada de 730 milhões viverá em cidades com pelo menos 10 milhões de habitantes, representando 8,7% das pessoas no mundo (SEE, 2017).

Considerando este panorama, algumas cidades passaram a gerenciar e projetar os seus centros urbanos com a perspectiva do conceito de *smart city*, devido ao crescimento da urbanização, e alguns aspectos que movimentam, gerenciam, e potencializam os recursos inteligentes tangíveis e intangíveis de uma urbe, tais como mobilidade, governança, economia, pessoas, qualidade de vida e meio ambiente (GIFFINGER, 2007).

A formação desse cenário reflete na busca pelo desenvolvimento de ações, ferramentas e metodologias que possam atender com mais qualidade, rapidez e confiabilidade as empresas e clientes que estão cada vez mais interligados e dinâmicos (LOMBARDI et al, 2012). Essa é uma realidade presente em países e sociedades em que o uso da internet e da inovação tecnológicas é fortemente aplicada. Nesse ritmo, a relação entre empresas e sociedade ganham adaptações e novas maneiras de interagir economicamente.

Os sistemas logísticos são fundamentais para o desenvolvimento das atividades sociais, econômicas e humanas, em especial em áreas urbanas. A transformação dos modelos de negócios, e o uso cada vez mais intenso de inovações e tecnologias nos diferentes meios e dispositivos, tem imprimido um ritmo mais acelerado nas atividades relacionadas aos sistemas logísticos. Somado a esse cenário, tem-se o crescimento contínuo da população que demanda por outro lado a entrega de mercadoria, e disposta a pagar pela entrega ágil.

É nesse ambiente que novas técnicas, ferramentas e metodologias tornam-se necessárias para atender um mercado que urge por soluções logísticas que melhor equacionem e organizem a relação entre empresas e sociedades, cercadas por inovações tecnológicas emergentes, a fim de buscar a racionalização do tempo e por serviços mais ágeis e personalizados, e que nessa perspectiva ofereçam qualidade de vida e mobilidade, respeitando as questões ambientais.

Nesse contexto, a partir do levantamento teórico apoiado em pesquisas de alto impacto de referencial científico, este estudo busca investigar como vem sendo abordada a dimensão da logística e mobilidade urbana no contexto de *smart city*?

Destarte, este trabalho justifica-se pela importância em ampliar a discussão sobre a evolução do conceito de cidades inteligentes, alicerçado em abordagens

relacionadas a atividades consideradas meio da cadeia de negócios, tal como é entendida a logística. E ainda, esta pesquisa avança com os apontamentos mais evidentes, em estudos recentes, quando trata do assunto entre *smart city* e mobilidade urbana. A contribuição, portanto, refere-se ao reforço teórico científico no campo que laça a construção do conceito de *smart city*, logística e mobilidade urbana.

FUNDAMENTAÇÕES DE CIDADES INTELIGENTES

A composição deste estudo busca através de um escopo conceitual apresentar as principais fundamentações que remetem ao termo cidade inteligente, ou como também é conhecido por *smart city*, *smart cities*, cidade digital, cidade virtual, ou ainda cidade onipresente. Os sinônimos atribuídos ao conceito de cidade inteligente carregam na sua essência os aspectos ligados a tecnologia, inovação, informação, internet, virtualização, mobilidade e sustentabilidade.

De acordo com Nowicka (2014) as cidades baseiam-se em vários sistemas relacionados à infraestrutura, 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, observando o crescimento populacional e identificando que as cidades têm recursos limitados, deve-se atentar para os desafios interconectados para manter as cidades funcionando, e as ações que influenciam o seu funcionamento. Desta forma, surge a questão levantada por Lopes e Oliveira (2017) como transformar espaços urbanos em lugares mais inovadores, participativos, conectados e sustentáveis sem negligenciar a qualidade de vida de suas populações? Para os autores a resposta pode ser traduzida em várias designações, entre as quais: cidades inteligentes, sustentáveis, comunidades mais tecnológicas. Kummitha e Crutzen (2017) relatam que para enfrentar esses problemas, deve-se considerar o uso de formas inovadoras de gerenciar a complexidade da vida urbana.

Neste contexto surgem as cidades inteligentes que podem ser definidas considerando os investimentos em capital humano e social, infraestrutura, transporte, tecnologias de informação e comunicação, sustentabilidade, qualidade de vida, e governo participativo (NOWICKA,2014). Sendo este tipo de cidade, de acordo com Letaifa (2015) novos ambientes socioeconômicos nos quais cidadãos, empresas e governos podem acessar serviços e recursos com mais eficiência. Para Lopes e Oliveira (2017) uma cidade inteligente pode ser definida como um domínio multidisciplinar que reúne vários campos de ação e habilidades para alcançar o desenvolvimento. E ainda conforme Kummitha e Crutzen (2017) o conceito de cidade inteligente pode ser visto como uma estratégia chave para repensar e transformar cidades em ambientes inclusivos, integrados e habitáveis.

Outra abordagem identifica que os principais domínios das cidades inteligentes estão relacionados a economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, vida inteligente, pessoas inteligentes e governança inteligente. Destarte, as conceituações que sustentam o perfil de uma cidade

considerada inteligente podem ser interpretadas como lugares gerando uma forma particular de inteligência e inovação, com base em sensores, dispositivos embutidos, logística inteligente, mobilidade inteligente, gestão urbana inteligente, preservação ambiental inteligente, e tecnologias que oferecem respostas em tempo real, como defendeu Letaifa (2015), afirmando que as tecnologias inteligentes transformam os serviços públicos e privados das cidades, integrando as comunicações em tempo real, às necessidades dos cidadãos e as informações e melhorando a habitabilidade.

Os aspectos que tornam uma cidade inteligente do ponto de vista da logística e mobilidade urbana requerem o entendimento de áreas ligadas a inovação, tecnologia, internet e práticas ambientalmente corretas. A logística e mobilidade urbana, portanto, perfazem um cenário onde as tecnologias se tornam cada vez mais presente na dinâmica social e no contexto estratégico econômico. A partir deste contexto, busca-se investigar possíveis janelas de oportunidades que associam a ausência de investigações no campo da logística e mobilidade urbana no desenvolvimento das cidades consideradas inteligentes, através de conceitos que envolvem também *smart logistics*, *urban mobility* e *smart mobility*.

CARACTERÍSTICAS QUE CONTEXTUALIZAM A CIDADE INTELIGENTE DO PONTO DE VISTA DA LOGÍSTICA E MOBILIDADE URBANA

Nos últimos anos, muitas soluções em logística inteligente foram desenvolvidas para aliviar os problemas das cidades em relação à distribuição de bens, e amenizar o impacto do fluxo urbano com o desenvolvimento das cidades, tais como o uso de sensores de identificação, mapeamento e rastreamento de materiais, produtos e modais, bem como o uso da internet para potencializar a relação entre as coisas e as demandas dos negócios e consumidores (KARAKIKES, 2016).

Nesse contexto, apresenta-se a evolução da abordagem da logística urbana que trata de um sistema aberto, e em mudança dinâmica, onde várias categorias de partes interessadas estão envolvidas, com objetivos conflitantes, autonomia e pontos de vista divergentes. A implementação com sucesso de uma solução de transporte urbano depende muito da cooperação dinâmica das partes interessadas que envolvem empresas, sociedade, governo e outros agentes.

O objetivo principal da logística está em coordenar as atividades importantes, como transporte de mercadorias, armazenamento, gerenciamento de estoque, manuseio de materiais e todo o processamento de informações relacionadas, de acordo com os requisitos do cliente, com o melhor custo (NOWICKA, 2014).

A logística desenvolvida em uma cidade pode ser definida como o processo de otimização das atividades de logística urbana, considerando os impactos sociais, ambientais, econômicos, financeiros e energéticos do movimento de frete urbano e/ ou "o processo para otimizar totalmente as atividades de logística e transporte por parte de empresas privadas com o apoio de sistemas avançados de informação em áreas urbanas considerando o meio de tráfego, o congestionamento, a segurança e as economias de energia no âmbito de uma economia de mercado (NOWICKA, 2014).

Taniguchi (2012) identificou três objetivos principais da logística da cidade: (I) melhorar a qualidade de vida; (II) para melhorar o fluxo de pessoas e frete; (III) para proteger o meio ambiente. Destarte, a realização desses objetivos envolve o compromisso de muitas partes interessadas que têm diferentes expectativas em relação à logística da cidade.

As iniciativas e estudos sobre o tema da logística inteligente começaram a ser desenvolvidos após 1990 quando problemas graves de logística acometeram áreas urbanas, e chamaram a atenção de pesquisadores e decisores políticos, Karakikes (2016). Nesse sentido, houve a necessidade de desenvolver estudos e iniciativas orientadas para aliviar os problemas das cidades, como medidas de restrições e centros de estratégias apropriadas, buscando evitar impactos negativos ao tráfego de meios de transporte, meio ambiente e a sociedade.

As soluções inteligentes em logística remetem a um cenário bordado por assuntos relacionados a inovação tecnológica, tecnologia em internet, fluxo de informação inteligente, sensores inteligentes, meio ambiente e mobilidade urbana, além das ações dos atores sociais, governamentais e empresariais, a fim de apoiar o desenvolvimento das ações práticas em uma cidade inteligente. Para Letaifa (2015) o principal impulsionador do interesse de soluções inteligentes em cidades, é a necessidade de equilibrar o desenvolvimento social e o crescimento econômico em um contexto de alta urbanização.

O uso cada vez mais intenso de tecnologias nas práticas logística tem contribuído estrategicamente para o desenvolvimento das cidades inteligentes. Os assuntos que tem se tornado mais presente no campo das iniciativas em tecnologia, inovação e internet são *big data* e o que trata sobre a Internet das Coisas do inglês *Internet of Things* (IoT).

Big Data para Witkowski (2017) refere-se a capacidade de utilização rápida de bancos de dados, de naturezas diferentes de forma eficiente. O autor ainda retrata que por meio desta tecnologia é possível separa o importante do menos importante, tornando possível assim a extração dos melhores resultados para o alcance da meta do negócio.

A partir de outra ótica, Oussous (2017) observa que a maioria dos cientistas especialistas em Big Datas definem o conceito em três principais características: volume, relacionado aos grandes volumes de dados digitais gerados continuamente por milhões de dispositivos, tais como aplicativos (TIC, *smartphones*, códigos de produtos, redes sociais, sensores, logs, etc); velocidade: geração e processamento rápido dos dados; e variedade: os dados são gerados a partir de várias fontes e distribuídos em vários formatos.

O *big data* pode ser entendido ainda como um grande banco de dados, complexo de alta velocidade que exige forma inovadoras e custo eficaz de processamento de informações, a fim de reforçar a tomada de decisão (GANDOMI, 2015).

Um outro aspecto relacionado aos elementos inerentes ao desenvolvimento de *smart cities*, refere-se ao conceito de *internet of things* (IoT). Este, visa tornar a internet ainda mais imersiva e penetrante nos assuntos relacionados a negócios e economia. Esta abordagem permite ainda um fácil acesso e interação com uma grande variedade de dispositivos. O uso de IoT promoverá o desenvolvimento de uma série de aplicativos que utilizam uma variedade de dados gerados por esses

objetos para fornecer novos serviços aos cidadãos, empresas e administrações públicas (ZANELLA, 2014).

Com o desenvolvimento da IoT associado a construção de novas possibilidades no contexto da logística e mobilidade urbana, tem-se estudos que abordam a internet das coisas aplicada ao contexto urbano, chamada de “IoT urbano”. Este conceito está apoiado em ações que podem contribuir para a visão de uma *smart city* que busca explorar as tecnologias de comunicação mais avançadas para apoiar serviços de valor agregado para a administração da cidade e para os cidadãos.

As principais contribuições de uma “IoT urbano” refere-se à otimização de serviços públicos tradicionais, como transporte e estacionamento, iluminação, vigilância e manutenção de áreas públicas, preservação do patrimônio cultural, coleta de lixo, salubridade de hospitais e escola (ZANELLA, 2014).

A contextualização de uma cidade inteligente do ponto de vista da logística e mobilidade urbana, podem ser entendidas também por meio de estudos que abordam as zonas de logística inteligente. Essas zonas podem ser consideradas como a esfera de ação de objetos móveis (veículos, equipamentos de manuseio, bens, pessoal, etc.) em infraestruturas de logística e produção, além de estarem apoiadas em tecnologias de informação e comunicação, gerando uma inteligência ambiental (KIRCH, 2016).

METODOLOGIA

O estudo se refere a uma pesquisa bibliométrica relacionada a *smart city* na perspectiva logística e de mobilidade urbana. Para o seu desenvolvimento apoiou-se na base de dados da *web of science*. Esta foi escolhida por ser considerada uma fonte de dados com ampla indexação de periódicos de importância científica. De posse dos dados coletados foi aplicada uma análise de conteúdo nos artigos selecionados.

Para a seleção dos trabalhos que foram alvo da pesquisa seguiu-se alguns critérios pesquisa para composição da amostra do estudo:

- a) Fora selecionados arquivos de periódicos indexados na base de dados da *web of science*;
- b) No período entre 2007 a 2017 relacionado a temática da pesquisa;
- c) Como palavras como fonte de pesquisa foram utilizadas: smart logistics ou smart city ou smart cities ou urban mobility ou smart mobility ou smart supply chain management ou smart urban.

Os resultados identificaram na fase inicial da amostra 4.345 trabalhos, distribuídos nas diversas áreas de pesquisa na *web of science*. Com base nessa amostra, foram aplicados alguns filtros para melhor organizar os resultados da pesquisa, conforme descritos abaixo.

O primeiro se deu pelas categorias de pesquisas adotadas, sendo estas as áreas de: computer science information systems, Public Administration, Transportation Science Technology, Green Sustainable Science Technology, Urban studies, Management, Operation Research Management Science, e

Business, transportation. A partir desse refinamento, resultaram 1.652 trabalhos científicos.

O segundo filtro se deu pelo tipo de documento, em que se optou por filtrar apenas artigo, considerando que este tipo de material científico passa por uma avaliação mais rigorosa e completa antes de ser publicado. Feito os ajustes de refinamento da pesquisa para identificar na pesquisa apenas artigos na *web of science*, a amostra apresentou 572 artigos científicos.

A amostra final da *web of science* para uso na etapa da análise de conteúdo apresentou um total de 10 artigos. Optou-se por esse quantitativo levando em consideração o total representativo de citações dos artigos acima de 30, no período entre 2007 a 2017. Foi considerado também o objetivo da pesquisa, e a relação de proximidade com a proposta temática do estudo.

Para fins de análise do estudo a metodologia está dividida em duas etapas, conforme descrito abaixo:

1ª etapa: foi feito um estudo bibliométrico, a fim de analisar o volume de publicações, a produtividade de autores, citações de autores em artigos, conforme destaca Teixeira (2013). Investigando os principais referenciais teóricos sobre o tema *smart city* relacionada a dimensão logística e mobilidade urbana, através de uma análise quantitativa de uma amostra em publicações científicas.

2ª etapa: procedeu-se com uma análise de conteúdo dos resumos dos referenciais bibliográficos, selecionados conforme estratégia do estudo aplicado na primeira etapa. Segundo Bardin (1977) a análise de conteúdo busca conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais o autor se debruça. Já Richardson (1999) destaca que a análise de conteúdo tem o objetivo de compreender melhor o discurso dos entrevistados, aprofundando suas características (gramaticais, cognitivas, ideológicas, etc.) e extrair os trechos mais importantes da pesquisa. Por fim, Bauer (2002), aponta que a validade da análise de conteúdo deve ser julgada não contra uma leitura verdadeira do texto, mas em termos de sua fundamentação nos materiais pesquisados e sua congruência com a teoria do pesquisador, e à luz de seu objeto de investigação.

RESULTADO DA PESQUISA: ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção busca apresentar os principais resultados encontrados na pesquisa, destacando discussões acerca da investigação que busca entender como vem sendo abordada a dimensão da logística e mobilidade urbana no contexto de *smart city*.

ANÁLISE QUANTITATIVA

A figura 1 revela que o maior número de publicações está ancorado no ano de 2016 com 212 publicações, seguidos pelos anos de 2015 e 2017. Em função da data de aplicação desta investigação, o ano de 2017 não foi avaliado na sua totalidade.

Figura 1. Publicações de artigos em cada ano

Anos de publicação	Contagem do registro	% de 572	Gráfico de barras
2016	212	37.063 %	
2015	114	19.930 %	
2017	90	15.734 %	
2014	65	11.364 %	
2013	44	7.692 %	
2012	14	2.448 %	
2011	13	2.273 %	
2010	7	1.224 %	
2008	6	1.049 %	
2009	5	0.874 %	
2007	2	0.350 %	

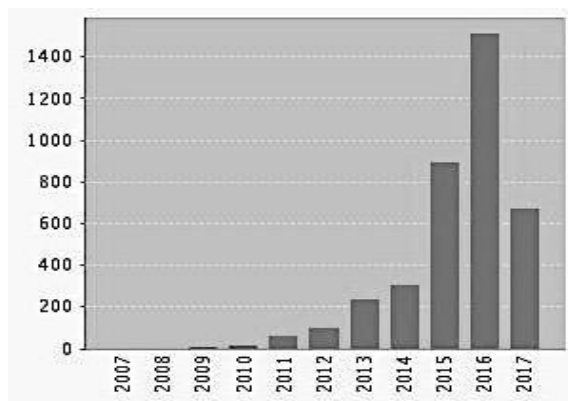
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Com o avanço das novas tecnologias, as organizações têm incorporado cada vez mais nos seus processos dispositivos que possam melhorar estrategicamente a sua capacidade de competição. E não é diferente ao tratar do entendimento por temas tal como o de *smart city* que apontam para o desenvolvimento de nova realidade de entender a configuração do espaço de convívio entre agentes sociais, indústrias e governamentais, bordeados pelos cuidados ao meio ambiente.

Os números revelam em especial a crescente investigação científica para entender mais sobre o assunto cidades inteligentes, o qual vem sendo incorporada nas diversas esferas dos meios econômicos, sociais, econômicos, organizacionais, governamentais e ambientais. Destarte, a logística e mobilidade urbana ganham espaço em particular nesse cenário por se tratar de meios que podem auxiliar na melhor organização e gestão do fluxo de transporte, objetos e informações em cidades consideradas inteligentes com o uso intenso de tecnologias de informação e comunicação, apoiada em uma forte presença da internet e do uso de sensores. Desta forma, nota-se o avanço em temas que podem potencializar o fluxo de objetos e melhorar a relação entre os ambientes físicos e virtuais.

Utilizando-se das palavras-chave deste estudo, foram identificados 4.345 trabalhos, destes foram filtrados apenas aqueles que fazem parte das áreas que possuem foco de estudo na *smart city* aplicada ao contexto da logística e mobilidade urbana, obtendo assim 1.652 trabalhos na *web of science*. O último filtro optou apenas por publicações do tipo artigo científico, obtendo-se 572 artigos. Sendo assim a figura 2 apresenta o número de citações em cada ano. É evidente o destaque para o ano de 2016 quando se observou um salto do número de citações. Esse cenário revela o desdobramento de pesquisas que podem ganhar mais espaço para a descoberta do efeito da *smart city* em função do crescimento populacional, descoberta de novas tecnologias e a limitação dos recursos naturais, para o ambiente de negócios, logística, mobilidade e sociedade.

Figura 2 - Citações em cada ano



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

A área que obteve maior destaque em publicações da temática, conforme figura 3, é a de ciência da computação com 236 registros, seguida pela engenharia e telecomunicações, ambas com 141 registros. A área de ciências sociais aplicadas e logística, relacionadas a economia de negócios, transporte, ciência e gestão de pesquisa operacional e gestão pública obtiveram as colocações de quinto, sexto, décimo e décimo primeiras posições, respectivamente, na pesquisa.

Esses números apontam que as áreas ligadas a computação e engenharia estão mais próximas e debruçadas intensamente em pesquisa relacionadas a *smart city*, evidenciada pelo intenso uso de tecnologias e inovação. Entretanto, a área da gestão segue paralela aos estudos para melhor entender esse novo cenário, envolto por novas possibilidades tecnológicas que podem mudar o cenário atual do mercado e das suas relações com o meio externo.

Figura 3 - Publicações por área de pesquisa

Campo: Áreas de pesquisa	Contagem do registro	% de 572	Gráfico de barras
COMPUTER SCIENCE	236	41.259 %	██████████
ENGINEERING	141	24.650 %	██████████
TELECOMMUNICATIONS	141	24.650 %	██████████
URBAN STUDIES	122	21.329 %	██████████
BUSINESS ECONOMICS	104	18.182 %	██████████
TRANSPORTATION	102	17.832 %	██████████
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	83	14.510 %	██████████
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	60	10.490 %	██████████
GEOGRAPHY	41	7.168 %	██████████
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	40	6.993 %	██████████
PUBLIC ADMINISTRATION	24	4.196 %	██████████

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Conforme a *web of science*, a figura 4 apresenta a relevância dos artigos publicados por países na área de *smart city* relacionada a logística e mobilidade urbana. A Itália ficou em primeiro lugar com 104 registros de artigos científicos, no período entre 2007 a 2017, seguida pelos EUA e Inglaterra. O Brasil segue na sexta posição com publicações nessa temática.

Figura 4 - Relevância de publicações por países

Países/Territórios	Contagem do registro	% de 572	Gráfico de barras
ITALY	104	18.182 %	■
USA	90	15.734 %	■
ENGLAND	75	13.112 %	■
PEOPLES R CHINA	69	12.063 %	■
SPAIN	62	10.839 %	■
BRAZIL	33	5.769 %	■
GERMANY	33	5.769 %	■
CANADA	29	5.070 %	■
SOUTH KOREA	29	5.070 %	■
AUSTRALIA	27	4.720 %	■
NETHERLANDS	23	4.021 %	■
FRANCE	22	3.846 %	■
PORTUGAL	20	3.497 %	■

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

As informações obtidas no quadro 1, a seguir, revelam o total e média de citações dos autores com suas respectivas publicações no período entre 2007 a 2017. Sendo feito o levantamento da amostra de 10 (dez) artigo conforme critérios adotados pela metodologia da pesquisa.

É importante observar que o termo *smart city* está evidente na maioria dos títulos dos trabalhos. Entretanto, os aspectos ou conteúdos associados a logística e mobilidade urbana apresenta-se em segundo plano. Sendo identificada a possibilidade da construção de novas investigações relacionadas a temática.

Os dados permitem apontar que os autores Zanella, Andrea; et al., com o artigo *Internet of Things for Smart Cities* publicado em 2014, obteve o maior número total de citações na amostra somando 324. Permitindo inferir que o assunto *smart city* é bastante evidenciado na sistemática da pesquisa.

Quadro 1 - Total e média de citações dos autores e artigos no período entre 2007 a 2017

Nº	Autores*	Título do Artigo**	Ano da publicação	Total de citações	Média por ano
1	Zanella, Andrea; et al.	Internet of Things for Smart Cities	2014	324	81
2	Geroliminis, Nikolas; Daganzo, Carlos F.	Existence of urban-scale macroscopic fundamental diagrams: Some experimental findings	2008	280	28
3	Daganzo, Carlos F.	Urban gridlock: Macroscopic modeling and mitigation approaches	2007	231	21
4	Caragliu, Andrea; Del Bo, Chiara; Nijkamp, Peter	Smart Cities in Europe	2011	228	32,57
5	Neirotti, Paolo; et al.	Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts	2014	127	31,75
6	Daganzo, Carlos F.; Gayah, Vikash V.; Gonzales, Eric J.	Macroscopic relations of urban traffic variables: Bifurcations, multivaluedness and instability	2011	104	14,86

7	Jin, Jiong; Gubbi, Jayavardhana; Marusic, Slaven; Palaniswami, Marimuthu	An Information Framework for Creating a Smart City Through Internet of Things	2014	96	24
8	Ji, Yuxuan; Geroliminis, Nikolas	On the spatial partitioning of urban transportation networks	2012	81	13,5
9	Jensen, Ole B.	Flows of Meaning, Cultures of Movements - Urban Mobility as Meaningful Everyday Life Practice	2009	68	7,56
10	Vanolo, Alberto	Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy	2014	64	16

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

A seção seguinte irá fazer a análise de 10 (dez) resumos, obtidos no ISI *web of science*, considerando como critério o total representativo de citações dos artigos acima de 30, o objetivo da pesquisa, e a relação de proximidade com a proposta temática do estudo, apoiado na técnica de análise de conteúdo.

ANÁLISE DE CONTEÚDO

Os critérios adotados para a seleção da amostra de 10 (dez) artigos serão aplicados a uma análise de conteúdo nos resumos. Eles estão apoiados na relação de proximidade com a temática da pesquisa e seus objetivos. Sendo levado em consideração os objetivos deste estudo. Utilizou-se também como critério um total de citações por trabalho na *web of science* com a quantidade de citações acima de 30 por ano, e com média de 6 citações por ano, no período entre 2007 a 2017.

Zanella (2014), autor mais referenciado na amostra pesquisada, conforme identificado no quadro 1, destaca que a Internet das Coisas (IoT) aplicada ao contexto urbano serve para apoiar os serviços de valor agregado para a administração das cidades e para os cidadãos, sendo adotado a aplicação de um caso na cidade de Padova na Itália. Segundo o autor, esse contexto da IoT no contexto urbano é projetado para apoiar a visão de uma *smart city*, descrevendo soluções técnicas e melhores práticas para uma *smart city*. Neste estudo, os autores se concentraram especificamente em um sistema IoT urbano que considera ser bastante amplo, é caracterizado pelo seu domínio de aplicação específico. É oportuno, entretanto, inferir nesse contexto o avanço de novas tecnologias para o desenvolvimento de ações no campo das estratégias de mobilidade urbana.

Geroliminis (2008) apresentou em uma experiência de campo aplicada em Yokohama (Japão) a existência de uma relação entre espaço e velocidade no fluxo de transporte urbano, e que deve ser considerado relevante no contexto das cidades inteligentes. O pesquisador buscou no seu estudo medir a dinâmica de acessibilidade. Este cenário permite inferir o crescente crescimento com as mudanças no cenário urbano frente a adoção de novas tecnologias e o novo comportamento para com o fluxo de pessoas e produtos, refletindo os avanços de pesquisas orientadas para o desenvolvimento da inteligência das cidades.

No trabalho de Daganzo (2007), apresentou-se uma abordagem de controle adaptativo para melhorar a mobilidade urbana e aliviar o congestionamento. A ideia básica consistiu em monitorar e controlar as acumulações agregadas de veículos no nível de bairro. Perfazendo assim o cenário com apoio as questões relacionadas a mobilidade urbana em *smart city*.

Segundo Caragliu; Del Bo; Peter (2011) o desempenho urbano atualmente depende não só da dotação de uma infra-estrutura dura (capital físico), mas também, e cada vez mais, da disponibilidade e qualidade da comunicação do conhecimento e infraestrutura social (capital humano e social). Segundo os autores, a última forma de capital é decisiva para a competitividade urbana. Nesta perspectiva, o conceito de cidade inteligente foi recentemente introduzido como um dispositivo estratégico para abranger os fatores de produção urbana modernos em um quadro comum e, em particular, para destacar a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no último 20 anos para aprimorar o perfil competitivo de uma cidade.

Já Neirotti (2014) considera que o conceito de *Smart City* (SC) é entendido como um meio para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, o qual vem ganhando mais importância nas agendas dos decisores políticos. No entanto, uma definição compartilhada de SC não está disponível, e é difícil identificar tendências globais comuns. O artigo fornece uma compreensão de noções básicas sobre o conceito de SC através da elaboração de uma taxonomia de domínios de aplicação pertinentes, a saber: recursos naturais e energia, transporte e mobilidade, edifícios, vida, governo e economia e pessoas.

Os resultados da pesquisa revelam que os padrões de evolução de uma *smart city* dependem altamente de seus fatores de contexto local. Em particular, o desenvolvimento econômico e as variáveis estruturais urbanas são susceptíveis de influenciar o caminho digital de uma cidade, a localização geográfica para afetar a estratégia de cidade virtual e a densidade de populações com seus problemas de congestionamento associados, podem ser considerados como um componente importante para determinar as rotas para a implementação de uma cidade inteligente.

Os estudos de Daganzo, Gayah e Gonzales (2011) apontam através de um trabalho experimental recente que o fluxo médio e a densidade média em certas redes urbanas estão relacionados por uma curva única, reproduzível, conhecida como o Diagrama Fundamental Macroscópico (MFD). A experiência mostra que os fluxos observados no congestionamento para uma dada densidade são inferiores aos que se poderia prever se as rotas fossem congestionadas homoganeamente e fizeram não se sobrepõem. Este trabalho também orienta os estudos para questões com maior relevância ao contexto de mobilidade urbana.

Jin (2014) considera que o aumento da densidade populacional nos centros urbanos exige uma provisão adequada de serviços e infraestrutura para atender às necessidades dos habitantes da cidade, abrangendo residentes, trabalhadores e visitantes. A utilização das tecnologias da informação e das comunicações para alcançar esse objetivo apresenta uma oportunidade para o desenvolvimento de cidades inteligentes, onde a gestão da cidade e os cidadãos têm acesso a uma riqueza de informações em tempo real sobre o meio ambiente urbano para basear decisões, ações e Planejamento futuro. Este artigo apresenta uma estrutura para a realização de cidades inteligentes através da Internet das Coisas

(IoT). A pesquisa apresenta a importância que vem apresentando a IoT no contexto da mobilidade urbana.

Ji (2012) verificou que recentemente que um diagrama fundamental macroscópico (MFD) que liga espaço - fluxo médio de rede, densidade e velocidade existe nas redes de transporte urbano em algumas condições. No entanto, muitas redes de transporte urbano reais são heterogêneas com diferentes níveis de congestionamento. Para estudar a existência de MFD e a viabilidade de estratégias de controle simples para melhorar o desempenho da rede em redes congestionadas heterogeneamente, este trabalho foca o agrupamento de redes de transporte com base nas características espaciais do congestionamento durante um período de tempo específico.

Jensen (2009) apresenta que as cidades e os lugares contemporâneos são definidos pela mobilidade e pelos fluxos, tanto quanto pelas suas propriedades sedentárias e fixas. A base teórica desta posição atinge a teoria cultural, a geografia humana e a sociologia. Este enquadramento teórico leva a reconceitualizar a mobilidade e as infraestruturas como locais de (potencial) interação significativa, prazer e produção cultural.

Vanolo (2014) analisa o conceito de cidade inteligente em perspectiva crítica, com foco nas implicações de poder / conhecimento para a cidade contemporânea. Por um lado, as políticas da cidade inteligentes apoiam novas formas de imaginar, organizar e gerenciar a cidade e seus fluxos; por outro lado, eles impressionam uma nova ordem moral na cidade, introduzindo parâmetros técnicos específicos para distinguir entre a cidade "boa" e a "ruim". O artigo baseia-se em grande medida em reflexões teóricas e utiliza políticas de cidades inteligentes na Itália como estudo de caso. O documento analisa como o discurso da cidade inteligente proposto pela União Europeia foi reclassificado para produzir novas visões da "boa cidade" e o papel dos atores e cidadãos privados na gestão do desenvolvimento urbano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou que a **logística inteligente** ou *smart logistics* no contexto das cidades inteligentes, representa a nova fase que a essência da logística desempenha em um ambiente associado a internet, inovação, tecnologias e virtualização do comércio. Nesta perspectiva, a informação torna-se prioritária a ser gerenciada na tradicional cadeia logística, do fornecedor ao consumidor final, atravessando um cenário digitalmente integrado, representado pelas cidades inteligentes ou *smart city*.

De acordo com o levantamento teórico desta pesquisa, foi possível analisar que muito se associa a sustentabilidade e mobilidade urbana quando se relaciona logística ao contexto de *smart city*, e pouco sobre a aplicação da essência da logística, em especial, apoiada por tecnologias de inovação e comunicação, *Internet of Things* (IoT), e dispositivos tecnológicos que permitem facilitar e agregar valor estrategicamente aos negócios e a sociedade, somando as questões relacionados ao meio ambiente.

Com a amostra do material científico, foi possível identificar que ainda há muito a ser estudado sobre o contexto de *smart city*, e em especial por ser um assunto relativamente novo, e que aos poucos está sendo incorporado a outras

áreas de estudos, o que permite desenvolver estudos inovadores, a fim de melhor entender uma cidade inteligente do ponto de vista logística.

A janela da logística identificada em cidades inteligentes a contextualização do uso de indicadores ou métricas que possam estrategicamente melhor orientar as organizações, sociedade e governos a reverem seus fluxos de informações, produtos e materiais em ambiente dominado por tecnologias.

A pesquisa, entretanto, apresentou limitações quanto ao uso limitado das bases de pesquisa. Bem como, quanto a ausência da utilização de um software e/ou técnica de pesquisa para melhor complementar o tratamento dos dados.

A partir da configuração metodológica apoiada em um estudo bibliométrico, adotando uma análise quantitativa pelo uso do software ISI *web of science*, e qualitativa pela técnica de análise de conteúdo, a pesquisa revelou também a possibilidade do desenvolvimento de estudos mais aprofundados nos contornos que envolvem a logística e as cidades inteligentes, pois foi analisado que a maioria dos artigos consultados tangenciam abordagens com maior aproximação a temas ligados à mobilidade urbana e sustentabilidade. De outra forma, considerando os critérios da pesquisa, foi possível também identificar que a logística vem ganhando importância no contexto da mobilidade urbana e das cidades inteligentes.

No entanto, a pesquisa revelou a falta de indicadores consistentes para melhor referenciar a logística e mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes, conforme amostra analisada. Em alguns artigos, entretanto, foi identificado que as práticas da logística passou a ficar em segundo plano, sendo substituída pelas atividades da mobilidade urbana.

O papel da logística, contudo, no contexto das cidades inteligentes é entendido como método para apoiar as ações que envolvem tecnologias, mobilidade e questões relacionados ao meio ambiente. Entretanto, observou-se que a logística relacionada às práticas da internet das coisas no contexto das cidades inteligentes vem mostrando-se mais presente em especial pela necessidade de agilidade com transporte, movimentação de objetos, encurtamento de tempo e racionalização de espaço, em especial pelo uso cada vez mais presente da internet pelas organizações, indústria e sociedade.

A investigação concluiu quanto ao desenvolvimento de trabalhos futuros que é possível ser desenvolvido pesquisas que associam o tema de *smart city* a logística bordeando questões ligadas a sensores tecnológicos, logística de baixo custo, logística urbana, logística de economia compartilhada, logística aplicada a *Internet of Things* (IoF), logística aplicada a computação em nuvem e big data..

Bibliometric analysis in publications related to logistics and urban mobility in the Smart City context

ABSTRACT

This study seeks to present how the dimensions of logistics and urban mobility in the context of smart city have been addressed. For this, a literature review was carried out through a bibliometric analysis in scientific productions in the web of science database, with a quantitative analysis of the data, followed by a content analysis. A total of 572 international articles were used in the period between 2007 and 2017. The main results indicate a growth in smart city-related publications related to logistics and urban mobility from 2015 onwards with 114 publications, being more evident in 2016 with 212 publications. The analysis also revealed that many of the articles identified are strongly associated with aspects of urban mobility and sustainability, and little about the essence of logistics, identifying a scientific gap for the development of future research associated with smart city approaches and logistics.

KEYWORDS: Smart city. Logistics. Urban mobility.

REFERÊNCIAS

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, v. 22, n.1, p. 3-21, jan. 2015.

ALLWINKLE, S.; CRUICKSHANK, P. Creating smarter cities: an overview. **Journal of Urban Technology**, v. 18, ed. 2 (Ed. especial: SI), p. 1-16, 2011.

ANGELIDOU, M. Smart city policies: a spatial approach. *Cities*, v. 41 (Ed. especial: SI), p. S3-S11, jul.2014.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Managing in the age of modularity. *Harvard Business Review*, v.75, n.5, p.84-93, 1997.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. **Design Rules: The Power of Modularity**. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. Vol.1, 480p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BAUER, M. W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

CARANGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, ed. 2 (Ed. Especial: SI) p. 65-82, 2011.

DAGANZO, C. F.; GAYAN, V. V.; GONZALES, E. J. Macroscopic relations of urban traffic variables: bifurcations, multivaluedness and instability. **Transportation Research Part b –Methodological**, v. 45, ed. 1, p. 278-288, jan. 2011.

DAGANZO, C. F. Urban gridlock: macroscopic modeling and mitigation approaches. **Transportation Research Part b- Methodological**, v. 41, ed. 1, p. 49-62, jan. 2007.

DEBNATH, A. K. et al. A methodological framework for benchmarking smart transport cities. *Cities*, v. 37, p. 47-56, apr. 2014.

DESA, U. N. *et al.* **World urbanization prospects, the 2011 revision**. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat, 2014.

ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: the triplex helix of university-industry government relations. **Sage Journals**. Sep. 2003.

GANDOMI, A.; HAIDER, M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 2, p. 137-144, 2015.

GEROLIMINIS, N.; DAGANZO, C. F. Existence of urban-scale macroscopic fundamental diagrams: some experimental findings. **Transportation Research Part b- Methodological**, v. 42, ed. 9, p. 759-770, nov. 2008.

GIFFINGER, Rudolf *et al.* **City-ranking of European medium-sized cities**. Cent. Reg. Sci. Vienna UT, p. 1-12, 2007.

HAJDUK, S. Bibliometric analysis of publications on city logistics in international scientific literature. **7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management**. P. 282-290. 2017.

JENSEN, O. B. Flows of meaning, cultures of movements – urban mobility as meaningful everyday life practice. **Mobilities**, v. 4, ed. 1, p. 139-158, 2009.

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

Jl, Y.; GEROLIMINIS, N. On the spatial partitioning of urban transportation networks. **Transportation Research Part b- Methodological**, v. 46, ed. 10, p. 1639-1656, dec. 2012.

KARAKIKES, I.; NATHANAIL, E. Simulation Techniques for Evaluating Smart Logistics Solutions for Sustainable Urban Distribution. **16th Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat'2016**, 19-22 October, 2016, Riga, Latvia.

KIRCH, M.; POENICKE, O.; RICHTER, K. 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.

KUMMITHA, R. K. R.; CRUTZEN, N. How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. **Cities**, v. 67, p. 43-52, 2017.

LEE, J. H.; PHAAL, R.; LEE, S. An integrated service device technology roadmap for smart city development. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80 (Ed. Especial: SI), p. 286-306, feb. 2013.

LETAIFA, S. B. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 7, p. 1414-1419, 2015.

LEYDESDORFF, L.; DEAKIN, M. The triple-helix model of smart cities: a neo-evolutionary perspective. **Journal of Urban Technology**, v. 18, ed. 2 (Ed. Especial: SI), p. 53-63, 2011.

LOMBARDI, P.; GIORDANO, S.; FAROUH, H.; YOUSEF, W. Modelling the smart city performance. **Innovation: the European journal of social science research**, v.25, n.2, p. 137-149, 2012. Disponível em:
<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13511610.2012.660325>>.
Acesso em: 01 mai. 2017.

LOPES, I. M.; OLIVEIRA, P. Can a small city be considered a smart city? **Procedia Computer Science**, v. 121, p. 617-624, 2017.

NEIROTTI, P. *et al.* Current trends in smart city initiatives: some stylised facts. **Cities**, v. 38. p. 25-36, jun. 2014.

NOVELOG. **Deliverable D2.2 Urban freight and service transport in European cities**. 2016.

NOWICKA, K. Smart city logistics on cloud computing model. **1st International conference green cities 2014 – Green logistics for greener cities**. Logistics department, Warsaw school of economics, Al. Warszawa 02-554, Poland.

OUSSOUS, A. *et al.* Big Data technologies: A survey. **Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences**, 2017.

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

SANCHEZ, L.; *et al.* Smart Santander: IoT experimentation over a smart city testbed. **Computer Networks**, v. 61 (Ed. Especial: SI), p. 217-238, mar. 2014.

SEE, Simon. Artificial Intelligence Computing for a Smart City. In: **International Conference on Smart Cities, Infrastructure, Technologies and Applications**. Springer, Cham, 2017. p. 6-8.

SEVTSUK, A.; RATTI, C. Does urban mobility have a daily routine? Learning from the aggregate data of mobile networks. **Journal of Urban Technology**, v. 17, ed. 1, p. 41-60, 2010.

TANIGUCHI E. **The Future of City Logistics**, 2012. Disponível em: <<https://www.delivering-tomorrow.com/the-future-of-city-logistics/>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

TEIXEIRA, M. L.; IWAMOTO, H. M.; MEDEIROS, A. L. Estudos bibliométricos em administração: discutindo a transposição de finalidade. **RAEP Administração: ensino e pesquisa** Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 423–452, Jul-set. 2013. Disponível em: < <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/57/28> >. Acesso em: 05 mai. 2017.

VANOLO, A. Smartmentality: the smart city as disciplinary strategy. **Urban Studies**, v. 51, ed. 5, p. 883-898, apr. 2014.

VERLINDE, S.; MACHARIS, C. Innovation in urban freight transport: the triple helix model. In: **6th Transport Research Arena** April 18-21, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516301983>>. Acesso em: 18 mai. 2017

WITKOWSKI, K. Internet of things, big data, industry 4.0 – innovative solutions in logistics and supply chains management. **Procedia Engineering**, n. 182, p. 763-769, 2017.

ZANELLA, A. et al. Internet of things for smart cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, ed. 1, p. 22-32, feb. 2014.

Recebido: 13 abr. 2018.

Aprovado: 07 ago. 2018.

DOI: 10.3895/rts.v15n36.8148

Como citar: PEREIRA, G. R. B. *et al.* Análise bibliométrica em publicações relacionadas a logística e mobilidade urbana no contexto de smart city. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 15, n. 36, p. 58-76, abr./jun. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/8148>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Glauber Ruan Pereira

-

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

