



VII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

MOBILIDADE URBANA INTELIGENTE: UM CONCEITO EM FORMAÇÃO

CELSO HASHISAKA JUNIOR

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

LEANDRO ALVES PATAH

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

O presente trabalho foi realizado com auxílio do Fundo de Apoio à Pesquisa – FAP/UNINOVE e da CAPES.



MOBILIDADE URBANA INTELIGENTE: UM CONCEITO EM FORMAÇÃO

Resumo

O crescimento das cidades faz as pessoas se dispersarem por seu território, aumentando as distancias que precisam percorrer para realizar suas atividades cotidianas e atender suas necessidades. A mobilidade urbana é a capacidade das pessoas se movimentarem nas cidades, e torna-se cada vez mais um problema devido a congestionamentos, falhas ou falta de serviços de transporte público, ineficiência do transporte de cargas, infraestrutura entre outros, atingindo parte considerável da população. Neste contexto, a mobilidade empregada nas cidades inteligentes se apresenta como uma solução para facilitar esse deslocamento de forma eficiente e sustentável. O presente artigo pretende identificar as características da mobilidade urbana inteligente, realizando uma revisão sistemática da literatura. As características identificadas foram reunidas em funções que sintetizam esse conceito em formação. A contribuição dessa síntese se aplica na definição de escopo de projetos de mobilidade inteligente, por se tratar de um tema multidisciplinar que alcança áreas do conhecimento ligado as ciências sociais e de engenharia.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Cidades Inteligentes. Sustentabilidade.

Abstract

The growth of companies causes people to spread through their territory, increasing the distances they need to travel to carry out their daily activities and their needs. Urban mobility is a movement in cities, and is becoming more and more a problem due to congestion, lack of vacancies or lack of public service, inefficiency of freight transport, infrastructure among others, an important part of the population. In this context, mobility used in smart installations is a solution for moving efficiently and sustainably. This article aims to identify as characteristics of smart urban mobility, carrying out a systematic review of the literature. The characteristics were gathered in functions that synthesize the concept in formation. The contribution of this synthesis is applied in the definition of the scope of smart mobility projects, because it is a multidisciplinary subject that reaches areas of knowledge linked to the social and engineering sciences.

Keywords: Urban Mobility. Smart Cities. Sustainability.



1 Introdução

O crescimento das cidades causa o efeito de dispersão das pessoas pelo território urbano, aumentando as distâncias percorridas pelas pessoas para atender às suas necessidades de trabalho, educação, compras, lazer, entre outras. O aumento das distâncias que as pessoas percorrem nas cidades cria outras demandas, como por meios de transporte, infraestrutura, produtos e serviços que possam ajudar a atender suas necessidades. Porém não basta atender as necessidades, é importante que sejam eficientes e sustentáveis (Magagnin & Silva, 2008).

Segundo Cocchia, (2014). a adoção de políticas de crescimento requer que as cidades passem a buscar projetos com o fornecimento de soluções para mobilidade urbana. As cidades inteligentes inicialmente eram chamadas de cidades digitais por incorporar ao seu conceito apenas o uso de tecnologia da informação. Com a evolução passaram a incluir os conceitos de sustentabilidade aos seus projetos. A mobilidade urbana em cidades inteligentes faz surgir o conceito da “mobilidade urbana inteligente”.

Aspectos como a acessibilidade local e internacional, disponibilização de tecnologias para informação e comunicação, e sistemas de transporte sustentáveis são objetivos atendidos por uma mobilidade inteligente (Giffinger, Fertner, Kramar Meijers, & Pichler-Milanovic, 2007). Giffinger *et. al.* (2007) descreve o ambiente inteligente como um local que reúne condições naturais atraentes (clima, espaço verde, etc.), gerenciamento do uso de recursos e esforços para proteção ambiental. Deste modo as condições de um ambiente inteligente se tornam acessíveis para as pessoas quando há boas condições de mobilidade.

A mobilidade urbana é um requisito importante para qualquer cidade (Santana, 2015). Aspectos de sustentabilidade são inseridos no conceito dentro do contexto de cidades inteligentes, onde a preservação ambiental e o uso consciente dos recursos são facilitados com o emprego da tecnologia da informação (Abdala, Schreiner, Costa & Santos, 2014). Assim a mobilidade urbana inteligente, insere um novo padrão de solução para o problema da falta ou dificuldade de mobilidade.

O presente artigo pretende identificar como mobilidade urbana inteligente é apresentada em estudos específicos. Por se tratar de um conceito amplo, especificar e agrupar suas características permite identificar padrões das características que definem inteligência, aplicável à várias áreas do conhecimento como a gestão de projetos, cidades, urbanismo, planejamento territorial, e entre outros estudos sociais aplicados. Assim a questão que se propõem a responder é como a mobilidade urbana inteligente é caracterizada segundo a literatura.

2 Mobilidade Urbana em Cidades Inteligentes

Problemas relacionados a mobilidade urbana caracterizam um tema público e notório nas grandes cidades, inclusive as metrópoles brasileiras (Santana, 2015). Eles vão além do trânsito lento, com longos engarrafamentos, constituem um indicador da condição de marco “civilizatório”, envolvem a essência do próprio ser humano e seu estado evolutivo (Santana, 2015). Segundo Santana (2015), a mobilidade urbana vai além de dados de transporte como quilômetros percorridos, quantia de viagens, tempo de deslocamentos entre outros, envolve aspectos sociais, culturais e tecnológicos.

As cidades inteligentes, em vista de ser sustentável, aplica a tecnologia como fonte de “valor inteligente” (Abdala, Schreiner, Costa & Santos, 2014), além de relacionar as pessoas com o ambiente, e integrar a comunidade local (Abdala et al, 2014). Assim a tecnologia de



informação e comunicação aumentam a capacidade produtiva, e melhoram a qualidade de vida, o que contribui para alcançar o desenvolvimento sustentável, além de solucionar problemas de mobilidade (Capdevila & Zarlenga, 2015). O conceito de cidades inteligentes se torna, então, um importante aliado para o desenvolvimento sustentável, inovador e eficiente.

Os primeiros estudos sobre cidades inteligentes se apresentavam fortemente fundamentados na tecnologia da informação e comunicação (TIC), e seus aspectos de desenvolvimento, aplicação e utilização (Rizzon, Bertelli, Matte, Graebin, & Macke, 2017). Em pesquisas recentes, no entanto, o planejamento e investimento das cidades passa a ser envolvido, *e.g.* Rizzon *et al.* (2017) observa em estudos desenvolvidos a partir de 2012, o conceito construído sobre a valorização da integração da tecnologia e pessoas para criar a inteligência da cidade. Assim somente o recurso de TIC não cria inteligência.

A pesquisa documental e empírica de Cury (2016) demonstra que as cidades inteligentes representam a apropriação do espaço urbano com base em três inteligências: humana, coletiva e artificial - capazes de transformar os territoriais. Esse autor apresenta então um avanço no conceito de cidades inteligentes, que pode ser um caminho para solucionar problemas sociais, econômicos e culturais enfrentados pelas cidades. Assim as formas e funções do espaço são redefinidas pela combinação das inteligências abordadas.

Os elementos que possibilitam caracterizar uma cidade como inteligente podem surgir de seus fatores e indicadores. A mobilidade urbana inteligente é um requisito, segundo Nam e Pardo (2011), fundamental das cidades inteligentes. Assim a integração de sistemas, infraestruturas e serviços, é facilitada pelas tecnologias, que proporcionam um ambiente inovador (Komninos, 2009). A mobilidade inteligente constrói a inteligência necessária ao solucionar problemas de forma eficiente, integrando pessoas e governos no contexto (Silva, Selada, Guerreiro, Afonso, & Melo, 2012).

Outra característica a ser destacada é que em alguns estudos, se identifica que as cidades inteligentes buscam mitigar a exclusão social (Silva et al, 2012), assim a Figura 1 sintetiza a criação de inteligência ao integrar inovação, sustentabilidade e inclusão, envolvidas pela governança inteligente e facilitadas com o recurso de TIC. Essa base permite a aplicação sobre a forma de se conduzir a identificação de inteligência de uma cidade, sendo um importante indicador, e encontra fundamento em autores como (Silva et al, 2012).

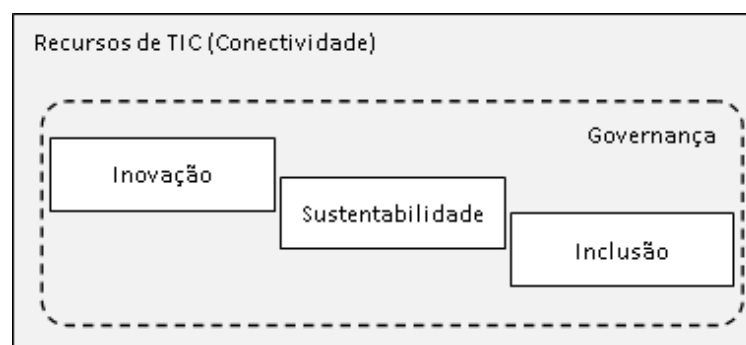


Figura 1 - Integração das funções das cidades inteligentes
Fonte: Adaptado de Silva et al (2012).

Uma mobilidade urbana sustentável preocupa-se com aspectos de consumo de recursos, e evita gerar impactos que causem algum tipo de impacto ambiental negativo, como a emissão de CO² (Campos, 2006). Há ainda uma tendência das cidades inteligentes em promover o atendimento as necessidades dos cidadãos (Nemțanu, 2016), em uma abordagem que associa mobilidade ao serviço. Nesse sentido beneficia as partes como o usuário, a cidade,



o mercado, a sociedade, o negócio e o transporte, pois atua de forma a ser mais efetiva nos resultados entregues (Nemţanu, 2016).

Estudos como de Garau, Masala & Pinna (2016), mostram o compartilhamento de veículos e composição multimodal de menor impacto ambiental como tendências. Este, dentre outros estudos, extrapola as características apresentadas por Giffinger & Haindlmaier (2010). A mobilidade urbana inteligente tem como características a acessibilidade local, acessibilidade internacional e nacional; infraestrutura de TIC disponível, e por fim sistemas de transporte seguros, sustentáveis e inovadores, e conforme ilustra a Figura 2, mantem-se alinhadas ao conceito das cidades inteligentes (Giffinger & Haindlmaier, 2010).

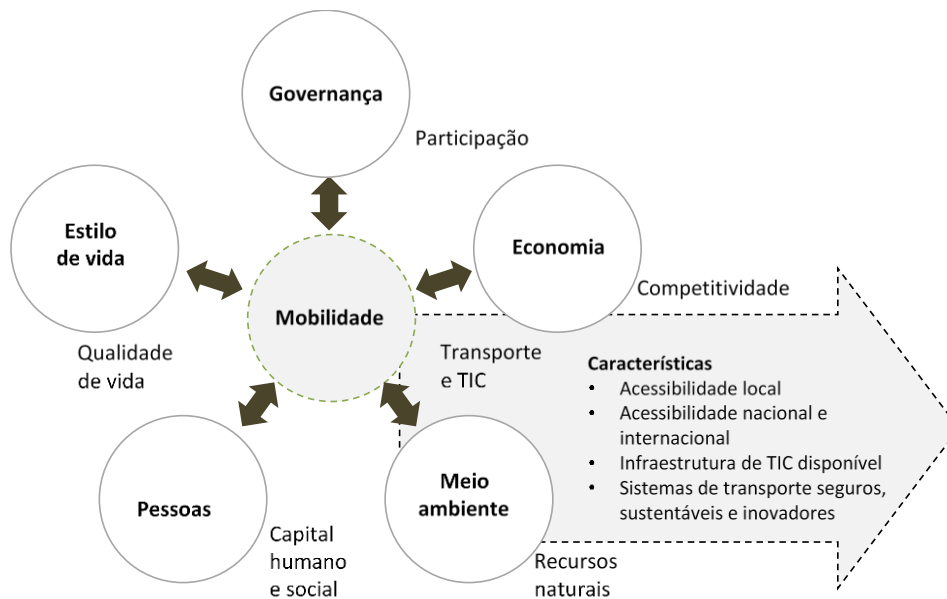


Figura 2 – Características da Mobilidade Urbana Inteligents
Fonte: Adaptado de Giffinger & Haindlmaier, 2010

Compreender as características da mobilidade no domínio das cidades inteligentes permite deste modo melhorar o desempenho das cidades, e promover os benefícios da mobilidade urbana inteligente, sem comprometer outros requisitos que a sociedade venha a requerer de seus agentes. Assim, pretende-se identificar nos estudos as características e definir as categorias e atributos que definem a mobilidade urbana inteligente.

3 Método

Segundo Castro & Clark (2001), a revisão sistemática da literatura responde a uma pergunta por meio de métodos para identificar, selecionar e fazer uma avaliação crítica, pesquisas relevantes. O processo inclui, de forma sistemática e explícita, a definição do problema a ser estudado, o planejamento do estudo, a coletar e analisar dados incluídos na revisão, com busca em fontes abrangentes e seleção baseada em critérios aplicados uniformemente (Castro & Clark, 2001) Deste modo, a presente pesquisa está estruturada em cinco fases conforme ilustra a Figura 3.

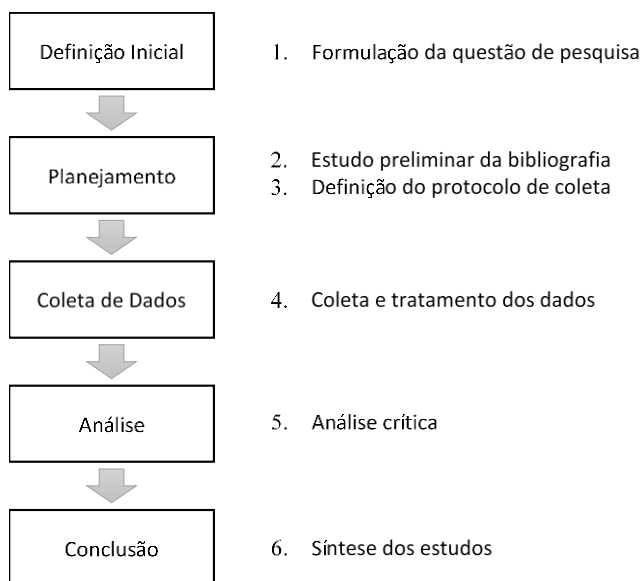


Figura 3 - Fluxo de Elaboração da Revisão Sistemática da Literatura
Fonte: Autor

A partir da questão de pesquisa formulada, “como a mobilidade urbana inteligente é caracterizada segundo a literatura”, procedeu-se a pesquisa preliminar da bibliografia, onde não se observou a existência de uma revisão sistemática da literatura, ou outra pesquisa que a respondesse, nem um consenso quanto as características da mobilidade urbana em cidades inteligentes. Optou-se por empregar o idioma inglês, pois independentemente da base, retorna mais citações. No Google Acadêmico, por exemplo, o idioma retornou 21,5 vezes mais publicações que o português, e 17,9 vezes em relação ao espanhol.

Com a pesquisa restritiva, empregando a chave de busca “*smart urban mobility*” número de citações foi relativamente, assim definiu-se como bases o Google Acadêmico, devido a quantidade e tipos de documentos que recupera, não presentes nos índices de citação tradicionais (Caregnato, 2012). Para tanto, foram avaliadas as bases do Web of Science, retornou 13 documentos, a pesquisa retornou 24 documentos empregando o Scopus, enquanto o Google Acadêmico retornou 215 citações, empregando a ferramenta *Publish or Perish*, as métricas da pesquisa são geradas de forma mais fácil (Mugnaini & Strehl, 2008).

Para definição do protocolo de pesquisa, algumas combinações de expressões de busca foram avaliadas, sendo que a chave de busca inicial foi a expressão exata “*smart urban mobility*”. Nessa avaliação, aproximadamente 90% das citações obtidas na pesquisa não atendiam a necessidade da pesquisa, sendo meras citações no documento. O tipo de documentos foi outro fator que levou a selecionar uma expressão de busca composta. Deste modo, a expressões de pesquisa empregada foi definida com base em dois pilares, mobilidade urbana e cidades inteligentes.

Uma vez aplicada a expressão: “*urban mobility*” + “*smart cities*”, o Google Acadêmico retornou 3.610 citações, aplicada ao título. Para o tipo de publicação foi considerado, adicionar o critério *source: journal* na busca, resultando em 343 citações, e o com o termo específico “*smart urban mobility*” a pesquisa retornou outras 214 citações, destas duas bases o total de 557 citações foram analisadas com base nos títulos e resumos disponíveis para a seleção dos documentos, sendo excluídas as duplicidades e documentos



com acesso indisponível. Como resultado da seleção foram obtidos 30 artigos, empregados na elaboração dessa revisão sistemática da literatura, conforme se observa na

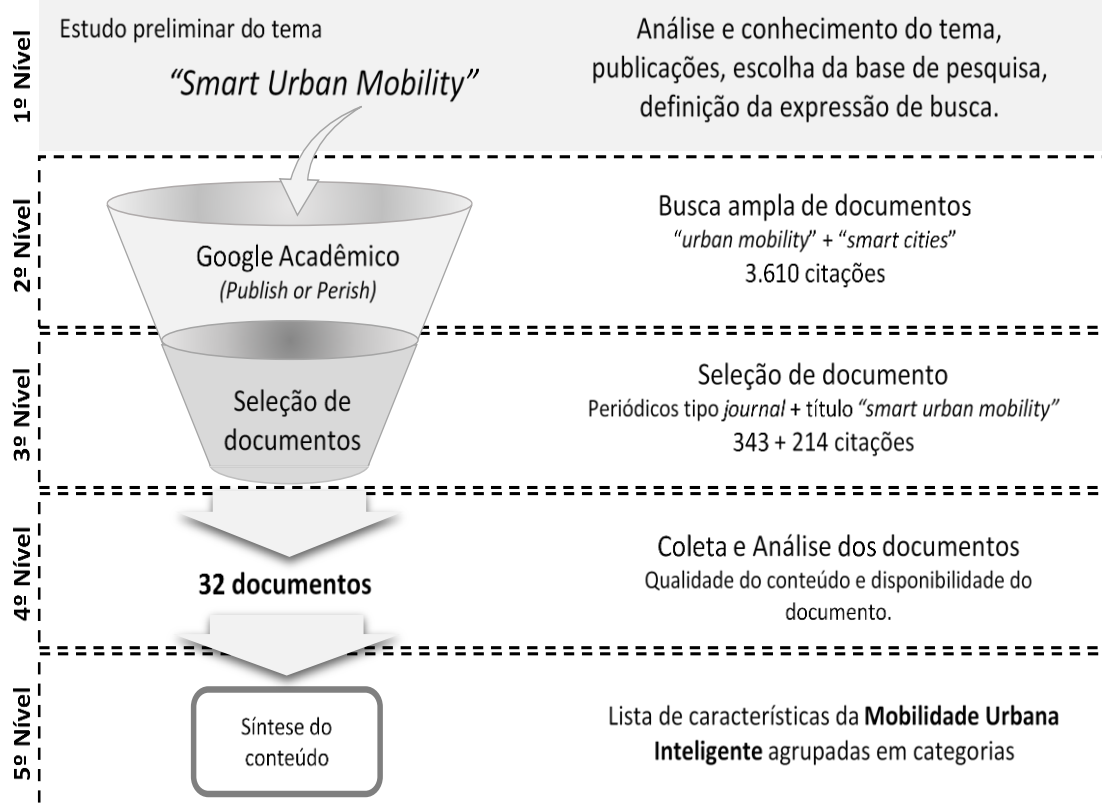


Figura 4 que sintetiza os procedimentos.

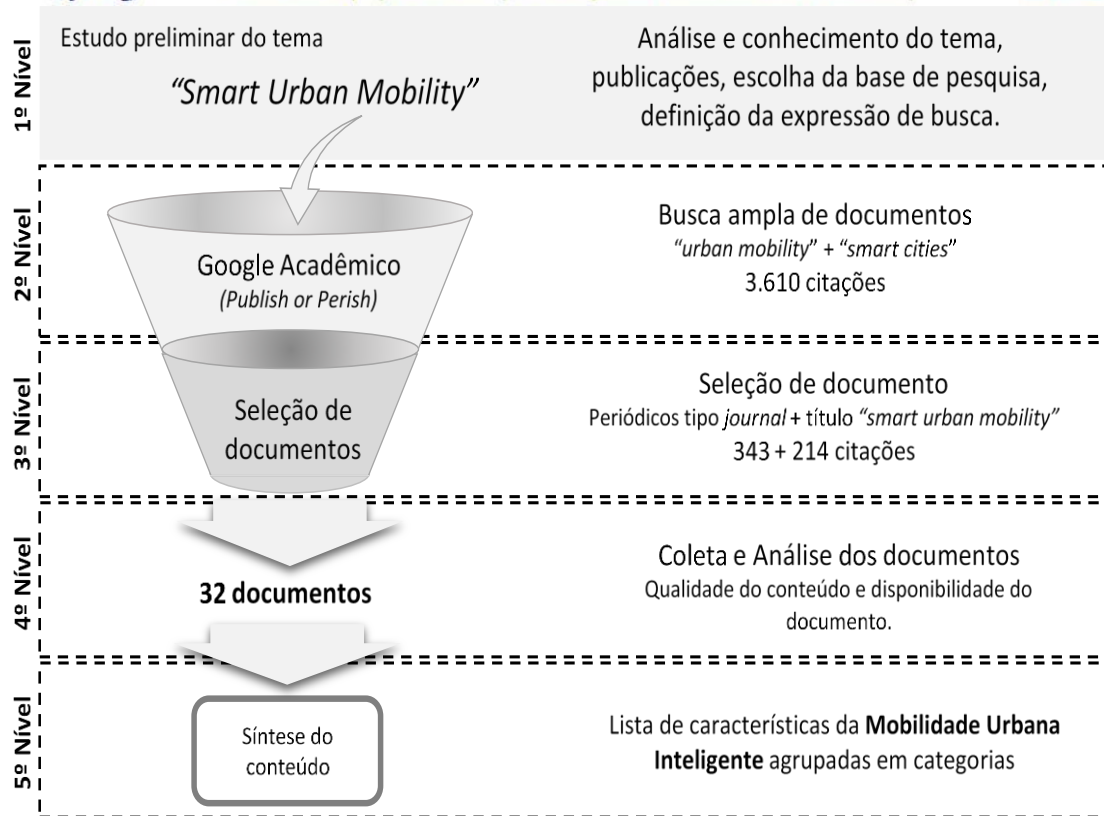


Figura 4 - Diagrama do processo de seleção de obras para a revisão sistemática da literatura
Fonte: Autor

A fundamentação contribui para avaliar e selecionar as publicações que abordam possíveis respostas para a questão da pesquisa. Ao se avaliar as características da mobilidade urbana nas cidades inteligentes, em não apenas as características das funções propostas por Giffinger & Haindlmaier (2010) foram consideradas, mas características gerais das cidades inteligentes, como propõem Silva et al (2012).

4 Análise e Resultados

A mobilidade urbana em cidades inteligentes pode ser identificada pelas características dessa função (Giffinger & Haindlmaier, 2010), avaliando sua associação com a integração das funções propostas por Silva et al (2012). Outros aspectos abordados por esses autores, verifica-se características que se associam a outras dimensões, presentes na mobilidade. Como resultado dessa avaliação, pode-se observar na Tabela 1, que consolida as dimensões e características da mobilidade urbana inteligente.



Tabela 1 - Dimensões e Características da Mobilidade Inteligente

| Função | Características |
|----------------------------|---|
| Mobilidade inteligente | Acessibilidade local |
| Mobilidade inteligente | Acessibilidade nacional e internacional |
| Mobilidade inteligente | Infraestrutura de TIC disponível |
| Mobilidade inteligente | Sistemas de transporte seguros, sustentáveis e inovadores |
| Meio Ambiente inteligente | Redução do impacto ambiental |
| Governança inteligente | Inclusão social |
| Economia inteligente | Combinação de modais |
| Economia inteligente | Vantagem competitiva (menor custo) |
| Estilo de vida inteligente | Transporte colaborativo |
| Pessoas inteligentes | Usabilidade dos sistemas e aplicativos |

Nota. Fonte: Adaptado de Giffinger & Haindlmaier (2010) e Silva et al (2012)

Os documentos selecionados foram publicados de 2010 a 2017, o que confirma que se trata de um tema recente, mas com perspectiva de ganhar relevância, pois a apresentam uma média de 20,6 citações por ano. A publicação mais citada foi apresentada pelo publicador Elsevier, que com Taylor & Francis e Springer, responde por 37,5% dos documentos selecionados e analisados, e foi citado 851 vezes, desde sua publicação em 2012 no *The European Physical Journal Special Topics*.

A Tabela 2 apresenta a lista de autores quanto as características observadas, onde se nota a predominância do uso de tecnologia nos estudos, porém comprovando a tendência, há destaque para o aspecto de sustentabilidade nas cidades inteligentes. A inclusão surge no contexto analisado em virtude da participação das pessoas, ou até mesmo em detrimento das políticas definidas para as cidades.

Das publicações selecionadas, 81,25% se concentram em 4 áreas: economia e negócios, engenharias, arquitetura e urbanismo e computação. A idade média dessas publicações é de aproximadamente 2 anos e 10 meses, sendo que para os últimos 5 anos a média de citações/ano aumenta para 22,3 e a idade reduz em dois meses. A análise preliminar reflete ainda o aumento das pesquisas sobre o tema, colaborando para a fundamentação do conceito estar em formação. As áreas se alinham aos aspectos encontrados de forma preliminar na literatura.

Dentre os 31 documentos analisados, foi predominante a o aspecto da adoção de tecnologia da informação e comunicação, apenas 4 autores não tratam do aspecto da TIC. O segundo aspecto mais tratado é a sustentabilidade com 13 autores tratando o tema. Ainda se



observa o aspecto do transporte colaborativo sendo tratado como em 7 dos artigos. E os aspectos não abordados na análise inicial da literatura dizem respeito a integração entre as funções e a complexidade, que surgem como aspectos periféricos.

Tabela 2 - Resumo dos Autores por Característica Identificada

| Característica | Autores |
|-------------------------|---|
| TIC | Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali Y. (2012); Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012); Hollands, R. G. (2015); Dameri, R. P. (2013); Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017); Bazzani, A., Giorgini, B., Rambaldi, S., Gallotti, R., & Giovannini, L. (2010); Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017); Roche, S., Nabian, N., Kloeckl, K., & Ratti, C. (2012); Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2016); Teli, M., Bordin, S., Blanco, M. M., Orabona, G., & De Angeli, A. (2015); Komninos, N., Bratsas, C., Kakderi, C., & Tsarchopoulos, P. (2016); Mirri, S., Prandi, C., Salomoni, P., Callegati, F., Melis, A., & Prandini, M. (2016); Barresi, A., & Pultrone, G. (2013); Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2015); Papa, E., & Lauwers, D. (2015); Lyons, G. (2016); Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013); Derrible, S. (2017); Pinna, F., Masala, F., & Garau, C. (2017); Capineri, C., Haklay, M., Huang, H., Antoniou, V., Kettunen, J., Ostermann, F., & Purves, R. (2016); Papa, R., Gargiulo, C., Cristiano, M., Di Francesco, I., & Tulisi, A. (2015); Mangiaracina, R., Perego, A., Salvadori, G., & Tumino, A. (2017); Olaverri-Monreal, C. (2016); Motta, G., Ferrara, A., Sacco, D., You, L., & Cugola, G. (2013); Lenz, B., & Heinrichs, D. (2017); Ram, S., Wang, Y., Currim, F., Dong, F., Dantas, E., & Sabóia, L. A. (2016); Stojanovic, D., Predic, B., & Stojanovic, N. (2016); Olaverri-Monreal, C. (2016); Santucci, M., Pieve, M., & Pierini, M. (2016); Mittal, T., & Singh, C. (2015); e Lopatnikov, D. (2017) |
| SUSTENTABILIDADE | Dameri, R. P. (2013); Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017); Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017); Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2016); Barresi, A., & Pultrone, G. (2013); Papa, E., & Lauwers, D. (2015); Lyons, G. (2016); Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013); Pinna, F., Masala, F., & Garau, C. (2017); Olaverri-Monreal, C. (2016); Stojanovic, D., Predic, B., & Stojanovic, N. (2016); Santucci, M., Pieve, M., & Pierini, M. (2016); e Mittal, T., & Singh, C. (2015). |
| TRANSPORTE COLABORATIVO | Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali Y. (2012); Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2016); Teli, M., Bordin, S., Blanco, M. M., Orabona, G., & De Angeli, A. (2015); Mirri, S., Prandi, C., Salomoni, P., Callegati, F., Melis, A., & Prandini, M. (2016); Papa, E., & Lauwers, D. (2015); Capineri, C., Haklay, M., Huang, H., Antoniou, V., Kettunen, J., Ostermann, F., & Purves, R. (2016); e Mittal, T., & Singh, C. (2015). |
| INCLUSÃO | Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali Y. (2012); Papa, E., & Lauwers, D. (2015); Papa, R., Gargiulo, C., Cristiano, M., Di Francesco, I., & Tulisi, A. (2015); Olaverri-Monreal, C. (2016); Motta, G., Ferrara, A., Sacco, D., You, L., & Cugola, G. (2013); Lenz, B., & Heinrichs, D. (2017); Stojanovic, D., Predic, B., & Stojanovic, N. (2016); Olaverri-Monreal, C. (2016); Barresi, A., & Pultrone, G. (2013); Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013); Derrible, S. (2017); Olaverri-Monreal, C. (2016); Mittal, T., & Singh, C. (2015); e Lopatnikov, D. (2017). |
| INTEGRAÇÃO | Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012); Lyons, G. (2016); Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013); e Mittal, T., & Singh, C. (2015). |
| COMPLEXIDADE | Bazzani, A., Giorgini, B., Rambaldi, S., Gallotti, R., & Giovannini, L. (2010) e Derrible, S. (2017). |

Fonte: Autor



Um dos aspectos analisados, porém, com menos estudos que observados na pesquisa é a combinação de modais no transporte de carga e pessoas. O intermodal é caracterizado, em geral, como um fator importante para a modalidade sustentável, mas tem se apresentado em segundo plano no que se refere a mobilidade inteligente. A exemplo de Lenz, B., & Heinrichs, D. (2017) e Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2016), os autores que abordam essa característica, pode-se encontrar algumas experiências europeias que combinam essa abordagem na caracterização da mobilidade inteligente.

Outros aspectos observados na literatura, sugerem de forma adjacente o tratamento de aspectos como o custo e usabilidade, o primeiro se associa ao modo de produção, enquanto o segundo se alinha com aspectos de tecnologia. A usabilidade tem relação direta com as pessoas, sendo que quanto maior for seu desempenho, melhor será o uso pelas pessoas. Tratam-se dimensões que devem ser consideradas, uma vez que afetam diretamente o modelo das cidades inteligente.

5 Discussão

Inteligência, enquanto conceito de cidades, pode ser observado como mais do que o uso de TIC na abordagem. Embora a origem do mesmo remeta-se ao contexto das cidades digitais, alguns autores como Papa, R. et al (2015) começam a tratar o tema de forma ampla, em sua publicação intitulada “Menos Inteligente, mais cidade”, abre espaço para discutir o conceito de inteligente sobre uma perspectiva voltada às pessoas. Além desse aspecto, o conceito de sustentabilidade que se tem apresentado mais presente nos estudos e nas implantações de cidades inteligentes.

Adotar TIC não necessariamente torna uma cidade sustentável, pode inclusive em alguns casos apresentar o efeito contrário, causando algum tipo de impacto negativo no meio ambiente. Nesse sentido cabe a discussão sobre o que realmente é inteligência? Em senso comum, há uma abordagem da inteligência como a capacidade de se adaptar em condições adversas ou novas. Então inserir TIC em uma cidade também pode ser considerando um fator que isoladamente não a torna inteligente.

A observação das pesquisas sobre o assunto, conduzem a integração de várias funções que as cidades inteligentes possuem para formar a mobilidade inteligente, essa mobilidade por sua vez tem impacto sobre as outras funções. As características definidas por (Giffinger & Haindlmaier, 2010), se avaliadas adequadamente permitem, mesmo que de forma menos direta, associar aos projetos de mobilidade urbana, porém há aspectos que são menos tratados, como a complexidade em projetos dessa natureza, conforme aborda Lenz, B., & Heinrichs, D. (2017).

Aspectos como inovação também podem conduzir a uma avaliação equivocada sobre a produção de inteligência em uma cidade. Nem sempre ser inovador na característica de uma cidade a torna inteligente, há casos que o processo de inteligência ocorre independente da inovação, de mesmo modo que não basta classificar a adoção de TIC como inovação. Embora estas características possam propiciar um ambiente inovador entre outras características necessárias para obter a mobilidade urbana inteligente.

6 Conclusão

Dentre as características observadas nos estudos sobre mobilidade inteligente, é possível se definir a inteligência como o uso de forma eficiente e sustentável dos recursos, infraestrutura, sistemas de informação e serviços para fornecer um serviço com qualidade, provendo a capacidade se deslocar, para os cidadãos. Aspectos políticos e legais, ainda podem afetar a criação de mobilidade urbana inteligente, porém é interessante se alinhar esse



conceito com a sustentabilidade, fato que se reforça pelo número de estudos que tratam a sustentabilidade como uma característica da mobilidade inteligente.

Adequar os tipos modais com a distância e quantidade de pessoas é um fator relevante para o planejamento das cidades e de mesmo modo aumenta a eficiência da mobilidade nas cidades, melhora o consumo dos recursos, favorecendo a sustentabilidade. Em relação à sustentabilidade, o tipo de veículo ainda é outro requisito que afeta, ao se optar por veículos menos poluentes se melhora a emissão de poluentes, e ainda com a evolução da tecnologia o consumo também é menor, o que melhora a característica de mobilidade de uma cidade, levando para o nível do sustentável.

A principal limitação, quando se fala em mobilidade urbana, refere-se a sua abrangência, inclusive para se propor melhorar a inteligência, deve se verificar aspectos que alcançam estudos de planejamento urbano e ocupação dos territórios, transportes, tecnologia da informação, engenharia entre outras áreas, compreendendo um tema multidisciplinar. Esse nível de complexidade das análises pode aumentar as visões dos projetos, e o entendimento sobre inteligência, tanto do ponto de vista acadêmico como prático aborda um aspecto que se torna nem sempre consensual, tanto no meio acadêmico como empresarial.

A principal contribuição do presente estudo consiste na ampliação das características da mobilidade urbana inteligente, aplicando a aplicação na definição de projetos necessários, além de fornecer critérios para seleção de projetos de mobilidade, avaliação entre outros. Além deste aspecto, ao abordar o tema inteligência, abre a discussão sobre a forma como se classifica a criação dela nas cidades. Enfim, é possível se redefinir inteligência em termos de cidades, para melhorar os resultados para a sociedade como um todo.

Outros estudos podem surgir a partir deste conceito, podendo ser aplicado não apenas ao conceito de cidades inteligentes. Assim estudos futuros podem tratar escalas para medir os níveis de inteligência de cada função, bem como das cidades. Ou ainda em estudos futuros, critérios podem ser definidos para avaliar qual projeto é mais inteligente, ou ainda como selecionar e avaliar esses projetos.

De forma geral, o presente estudo buscou discutir o tema mobilidade urbana em cidades inteligentes, e identificar características que permitam classificá-la como tal. Tais características tem aplicação direta na definição de escopo de projetos de vias públicas, transporte, serviços, entre outros. A avaliação da mobilidade urbana inteligente requer uma escala para ser comparável, contudo com o objetivo de definir projetos de mobilidade inteligente, ou selecionar, cria-se um primeiro referencial, que agrupa práticas realizadas pelos profissionais no meio acadêmico e empresarial.

**Referências**

- Abdala, L. N., Schreiner, T., da Costa, E. M., & dos Santos, N. (2014). Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis?: Uma revisão sistemática de literatura. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, 3(5), 98-120.
- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities?. *Cities*, 60, 234-245.
- Arena, M., Cheli, F., Zaninelli, D., Capasso, A., Lamedica, R., & Piccolo, A. (2013, October). Smart mobility for sustainability. In *AEIT Annual Conference, 2013* (pp. 1-6). IEEE.
- Barresi, A., & Pultrone, G. (2013). European strategies for smarter cities. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(1), 61-72.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518.
- Bazzani, A., Giorgini, B., Rambaldi, S., Gallotti, R., & Giovannini, L. (2010). Statistical laws in urban mobility from microscopic GPS data in the area of Florence. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2010(05), P05001.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
- Campos, V. B. G. (2006). Uma visão da mobilidade urbana sustentável. *Revista dos Transportes Públicos*, 2(99-106), 4.
- Capdevila, I., & Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of Strategy and Management*, 8(3), 266-282.
- Capineri, C., Haklay, M., Huang, H., Antoniou, V., Kettunen, J., Ostermann, F., & Purves, R. (2016). *European handbook of crowdsourced geographic information*. Ubiquity Press.
- Caregnato, S. E. (2012). Google acadêmico como ferramenta para os estudos de citações: avaliação da precisão das buscas por autor. *Ponto de Acesso*, 5(3), 72-86.
- Castro, A. A., & Clark, O. A. C. (2001). *Planejamento da pesquisa*. São Paulo: AAC, 01-15.
- Cocchia, A. (2014). Smart and digital city: A systematic literature review. In *Smart city* (pp. 13-43). Springer International Publishing.
- Cury, M. J. F., & Marques, J. A. L. F. (2016). A Cidade Inteligente: uma reterritorialização/Smart City: A reterritorialization. *Redes*, 22(1), 102-117.
- Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544-2551.



- Derrible, S. (2017). Complexity in future cities: the rise of networked infrastructure. *International Journal of Urban Sciences*, 21(sup1), 68-86.
- Galvão, T. F., & Pereira, M. G. (2014). Systematic reviews of the literature: steps for preparation. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23(1), 183-184.
- Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2015, June). Benchmarking smart urban mobility: A study on Italian cities. In *International Conference on Computational Science and Its Applications*(pp. 612-623). Springer, Cham.
- Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2016). Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison. *Cities*, 56, 35-46.
- Giffinger, R., C., Fertner, H., Kramar Meijers, E., & Pichler-Milanovic, N. (2007). Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf. Accessed Dec 2013.
- Hollands, R. G. (2015). Critical interventions into the corporate smart city. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 61-77.
- Jesson, J., & Lacey, F. (2015). How to do (or not to do) a critical literature review. *Pharmacy Education*, 6. Retrieved from <http://fipcc.com/pharmacyeducation/article/view/103>
- Komninos, N. (2009). Intelligent cities: towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), 337-355.
- Komninos, N., Bratsas, C., Kakderi, C., & Tsarchopoulos, P. (2016). Smart city ontologies: Improving the effectiveness of smart city applications. *Journal of Smart Cities (Transferred)*, 1(1).
- Kupriyanovsky, V., Akimov, A., Pokusaev, O., Alenkov, V., Namiot, D., & Sinyagov, S. (2017). Intellectual mobility and mobility as a service in Smart Cities. *International Journal of Open Information Technologies*, 5(12), 77-122.
- Lenz, B., & Heinrichs, D. (2017). What Can We Learn from Smart Urban Mobility Technologies?. *IEEE Pervasive Computing*, 16(2), 84-86.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149.
- Lopatnikov, D. (2017, June). Smart Urban Mobility from Expert Stakeholders' Narratives. In *International Conference on Smart Cities* (pp. 137-143). Springer, Cham.
- Lyons, G. (2016). Getting smart about urban mobility—aligning the paradigms of smart and sustainable. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.
- Magagnin, R. C., & da Silva, A. N. R. (2008). A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. *Transportes*, 16(1).



- Mangiaracina, R., Perego, A., Salvadori, G., & Tumino, A. (2017). A comprehensive view of intelligent transport systems for urban smart mobility. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 20(1), 39-52.
- Ministério das Cidades (2006). Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades, Brasília, Março, 2006. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>
- Mirri, S., Prandi, C., Salomoni, P., Callegati, F., Melis, A., & Prandini, M. (2016). A service-oriented approach to crowdsensing for accessible smart mobility scenarios. *Mobile Information Systems*, 2016.
- Mittal, T., & Singh, C. (2015). Smart Urban mobility: Road less travelled.
- Motta, G., Ferrara, A., Sacco, D., You, L., & Cugola, G. (2013). Integrated Mobility: a research in progress. *Journal of Software Engineering and Applications*, 6(03), 97.
- Mugnaini, R., & Strehl, L. (2008). Recuperação e impacto da produção científica na era Google: uma análise comparativa entre o Google Acadêmico e a Web of Science. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, (Esp), 92-105.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times* (pp. 282-291). ACM.
- Nemțanu, F., Schlingensiepen, J., Buretea, D., & Iordache, V. (2016). Mobility as a service in smart cities. *Responsible Entrepreneurship Vision, Development and Ethics*, 425.
- Olaverri-Monreal, C. (2016). Autonomous vehicles and smart mobility related technologies. *Infocommunications Journal*, 8(2), 17-24.
- Olaverri-Monreal, C. R. I. S. T. I. N. A. (2016). Intelligent technologies for mobility in Smart Cities. *Hiradastechnika Journal*, 71, 29-34.
- Papa, E., & Lauwers, D. (2015). Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and cities.
- Papa, R., Gargiulo, C., Cristiano, M., Di Francesco, I., & Tulisi, A. (2015). Less smart more city. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8(2), 159-182.
- Pinna, F., Masala, F., & Garau, C. (2017). Urban policies and mobility trends in Italian smart cities. *Sustainability*, 9(4), 494.
- Ram, S., Wang, Y., Currim, F., Dong, F., Dantas, E., & Sabóia, L. A. (2016, April). SMARTBUS: A web application for smart urban mobility and transportation. In *Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web* (pp. 363-368). International World Wide Web Conferences Steering Committee.



- Rizzon, F., Bertelli, J., Matte, J., Graebin, R. E., & Macke, J. (2017). Smart City: um conceito em construção. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade* (ISSN 2318-3233), 7(3), 123-142.
- Roche, S., Nabian, N., Kloeckl, K., & Ratti, C. (2012, May). Are 'smart cities' smart enough. In *Global geospatial conference*(pp. 215-235).
- Sampaio, R. F. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista brasileira de fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Santana, J. M. (2015). Mobilidade Urbana e a Pobreza da Cidadania. *Revista Ambivalências*, 2(4), 214-229.
- Santucci, M., Pieve, M., & Pierini, M. (2016). Electric L-category vehicles for smart urban mobility. *Transportation Research Procedia*, 14, 3651-3660.
- Silva, C., Selada, C., Guerreiro, D., Afonso, P., & Melo, R. (2012). Índice de Cidades Inteligentes–Portugal. *INTELI–Inteligência em Inovação*, Centro de Inovação.
- Stojanovic, D., Predic, B., & Stojanovic, N. (2016). Mobile crowd sensing for smart urban mobility. *European Handbook of Crowdsourced Geographic Information*, 371.
- Teli, M., Bordin, S., Blanco, M. M., Orabona, G., & De Angeli, A. (2015). Public design of digital commons in urban places: a case study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 81, 17-30.