

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Eliacy Cavalcanti Lélis^{1*}, Daniel Couto Gatti²

¹ FATEC Zona Leste, Avenida Águia de Haia, 2983, São Paulo - SP, Brasil, eliacylelis@gmail.com*

² PUC SP, Rua Marquês de Paranaguá, 111, São Paulo - SP, Brasil, daniel@pucsp.br

RESUMO. A mobilidade urbana enfrenta diversos problemas no fluxo das pessoas e cargas, que foram se agravando com o crescimento da população, o aumento da poluição ambiental e da quantidade de veículos nas médias e grandes cidades, por isso é preciso investir mais em inovações que tragam possíveis soluções. O objetivo principal é discutir o papel das inovações tecnológicas no desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável. A metodologia de pesquisa envolve pesquisa bibliográfica e método dedutivo. Os resultados mostram que há diversas alternativas de inovações tecnológicas que são viáveis do ponto de vista técnico, com protótipos que revelam a praticidade, autonomia que permitem a mobilidade com sustentabilidade e viabilidade técnica. Pode-se concluir que as soluções inovadoras sustentáveis aplicadas na mobilidade urbana precisam de mais investimento, pois há registros de muitas ideias e conceitos que viabilizam um fluxo de pessoas mais rápido, mais barato e com baixo impacto ambiental. Cabe aos investidores e às entidades públicas o subsídio para que estas propostas possam alcançar as grandes massas.

Palavras-chave. Inovação tecnológica, mobilidade urbanan, sustentável.

ABSTRACT. *Urban mobility faces several problems in the flow of people and cargoes, which have been aggravated by population growth, increased environmental pollution and the number of vehicles in medium and large cities, so more needs to be invested in innovations that bring possible solutions. The main objective is to discuss the role of technological innovations in the development of sustainable urban mobility. The research methodology involves bibliographic research and deductive method. The results show that there are several technological innovation alternatives that are feasible from a technical point of view, with prototypes that reveal the practicality, autonomy that allow mobility with sustainability and technical feasibility. It can be concluded that the innovative sustainable solutions applied in urban mobility need more investment because there are records of many ideas and concepts that enable a faster, cheaper and low environmental impact. It is up to the investors and the public entities the subsidy so that these proposals can reach the great masses.*

Keywords. *Technological innovation, urban mobility, sustainable.*

1. INTRODUÇÃO

O futuro da sociedade depende do desenvolvimento sustentável, por isso, esse tema tem chamado a atenção de pesquisadores, entidades, governo e empresas para a discussão e busca de soluções para enfrentar os diversos problemas que ameaçam o planeta.

As grandes e médias cidades lidam com questões mais graves porque a mobilidade urbana tem várias dificuldades e entraves que foram surgindo nas últimas décadas, trazendo impactos ambientais, sociais, tecnológicos e culturais. Assim, a mobilidade urbana sustentável é a abordagem contemporânea que traz a tona a inteligência coletiva, a cidadania, a ética e o meio ambiente como aspectos centrais na discussão para direcionamento dos projetos e legislação.

Esta é a oportunidade para pesquisas com diagnósticos e levantamento de informações e recursos que mostrem possibilidades e tendências, apresentando cenários que estimulem as práticas e políticas

públicas, visando um futuro com mais cidades inteligentes (*smart cities*).

Nesse contexto este artigo busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: como as inovações tecnológicas podem contribuir para a mobilidade urbana sustentável?

O objetivo principal é discutir o papel das inovações tecnológicas no desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável.

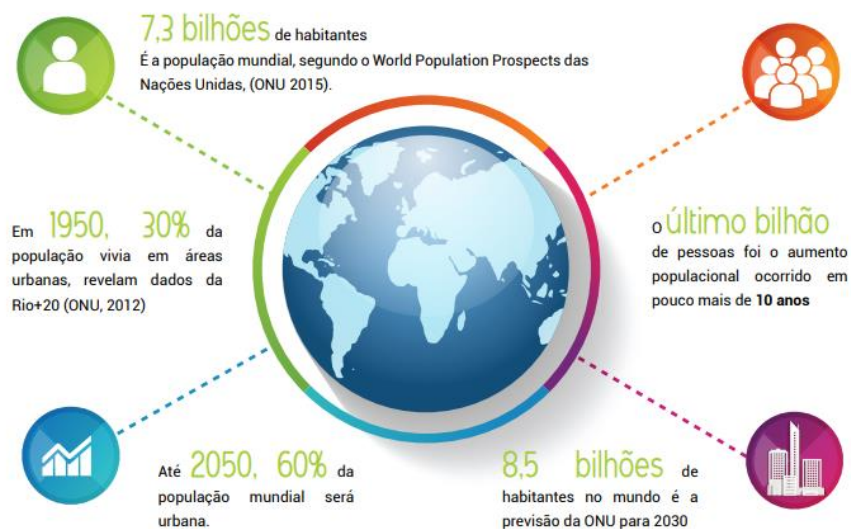
2. METODOLOGIA

Esta pesquisa utiliza a pesquisa bibliográfica sobre mobilidade urbana sustentável e inovações tecnológicas. Os resultados foram analisados com base no método dedutivo, pois, segundo Cervo, Bervian e Silva (2007), o método dedutivo faz a aplicação de teoria geral para caso particular.

3. MOBILIDADE URBANA

A população no mundo tem crescido a cada ano, ampliando o número de pessoas nas grandes cidades, tornando a logística de pessoas e cargas mais complexa, afetando o meio ambiente e a qualidade de vida no ambiente urbano. Segundo dados da ONU (2015) *apud* Depiné (2016), até 2050, 60% da população será urbana (Figura 1), isso torna a mobilidade urbana uma questão essencial para a convivência e as condições de vida nas cidades.

FIGURA 1 – Impacto populacional



FONTE: ONU (2015) *APUD* DEPINÉ (2016)

O tema mobilidade urbana tem chamado a atenção do setor público e privado devido ao crescente índice de problemas com mobilidade de pessoas e cargas nas grandes e médias cidades brasileiras. A crise de mobilidade urbana vivenciada atualmente no Brasil é agravada frente às taxas de crescimento da população urbana brasileira, que passou de 80 milhões em 1980 para 153 milhões de habitantes em 2008 e em 2010 passou para 190 milhões, onde 160 milhões estão nas áreas urbanas, e em 2018 tem

uma população estimada em mais de 208 milhões de habitantes (VACCARI; FANINI, 2011; IBGE, 2010, 2018).

Os problemas na mobilidade urbana envolvem: acidentes e violência nas áreas comerciais de grande fluxo, elevados custos de transporte com difícil acesso e condições de uso insuficientes; excesso de veículos com grandes congestionamentos gerando poluição ambiental e uso irregular ou inadequado do solo, gerando conflitos e deslocamentos longos.

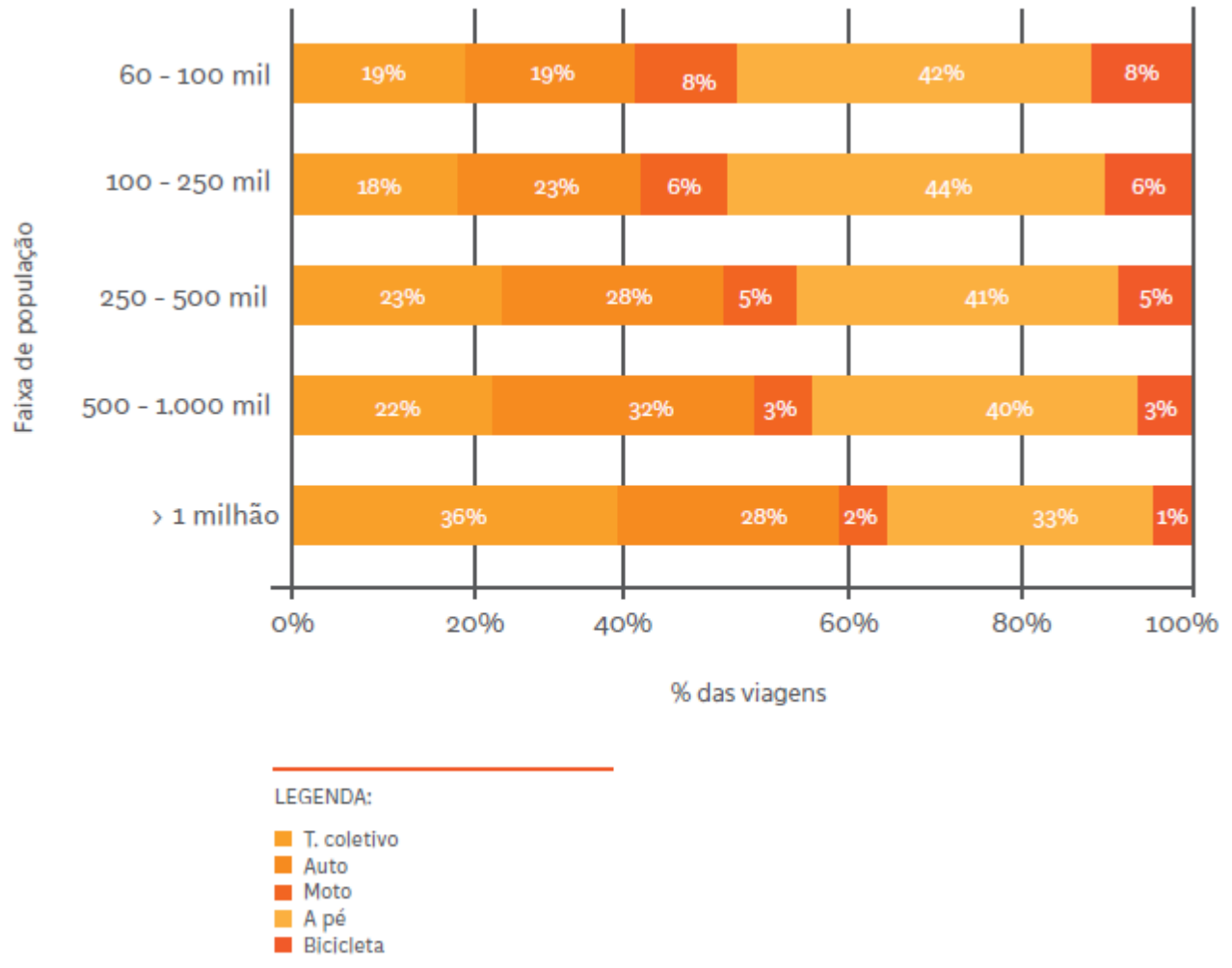
Esse cenário tem impulsionado o governo brasileiro a melhorar suas políticas públicas de mobilidade urbana nas últimas décadas, especialmente em 2012, com a atual lei de mobilidade urbana. Esta lei de mobilidade urbana 12.587 de 2012 é um grande marco na história brasileira porque define princípios e objetivos que ampliam a discussão e aplicação de estudos e investimentos no espaço urbano, com diretrizes que atrelam um planejamento do uso e regularização do solo definidos no plano diretor da cidade, abrindo espaço para os projetos e propostas no plano de mobilidade urbana das cidades brasileiras para enfrentar os problemas e desafios. Há muitos problemas de mobilidade urbana, e por isso é necessário esforço entre governo, entidades, empresas, sociedade e as instituições de ensino para a tradução da lei na realidade das pessoas (BRASIL, 2012).

A área de mobilidade urbana envolve diversas temáticas que, sistematicamente, estão com uma abordagem mais dinâmica e contemporânea nos projetos e pesquisas mais recentes. Há inúmeras publicações e iniciativas que buscam regulamentar, informar, sensibilizar e relatar experiências sobre ações na mobilidade urbana, entretanto, esse interessante e valioso acervo está disperso em diversos canais e formas de comunicação, dificultando o acesso e a utilização em pesquisas e em projetos de melhoria.

Dessa forma, tem muitos desafios que podem ser vistos como oportunidade para mudar e melhorar a qualidade de vida da comunidade, considerando os recursos tecnológicos e a viabilidade técnico-financeira das propostas e projetos que atendam às demandas da sociedade.

Com a atual legislação brasileira, a discussão sobre mobilidade urbana é ampla e está atrelada a outras áreas de conhecimento, tais como as questões relativas ao desenvolvimento urbano (plano diretor da cidade, lei de zoneamento, projeto urbano); ao meio ambiente (poluição e o incentivo ao uso de áreas verdes na cidade); a cidadania e inclusão social (com a acessibilidade para as pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida), considerando que o Brasil tem aproximadamente 45 milhões de pessoas com deficiência que precisam de atenção, investimento e respeito ao seu direito de ir e vir (IBGE, 2010); questões relativas ao incentivo e às condições do transporte coletivo, e tantas outras. Há uma distribuição de modos de transporte que precisa ser melhorada (Figura 2), onde o pedestre e o transporte não motorizado precisam de mais incentivo.

FIGURA 2 – Divisão modal nas cidades com mais de 60 mil habitantes no Brasil



FONTE: ANTP, 2011 APUD EVENS ET AL. (2018)

Em São Paulo, o crescimento exponencial da população da cidade tem levado a prefeitura a melhorar suas políticas públicas. A mobilidade urbana brasileira tem evoluído significativamente nos últimos anos com a legislação e as políticas públicas com instrumentos legais e administrativos (Quadro 1) que podem ser recursos poderosos para a sociedade brasileira.

QUADRO 1 – Principais instrumentos legais de planejamento

Principais instrumentos legais do planejamento

- **Estatuto da Cidade - Lei Federal 10.257/2001:** estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental.
- **Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo:** Lei Municipal 16.050/2014 - dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano, o Sistema de Planejamento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.
- **Estatuto da Metrópole - Lei Federal 13.089/2015:** estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, e critérios para o apoio da União.
- **Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) - Lei Federal 12.587/2012:** em atendimento à determinação constitucional da União, institui as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes, além de questões da política urbana estabelecida pelo Estatuto da Cidade.
- **Plano Municipal de Mobilidade: (PlanMob) de São Paulo (instituído pela PNMU):** é o instrumento de planejamento e gestão do Sistema Municipal de Mobilidade Urbana, ou seja, dos meios e da infraestrutura de transporte de bens e pessoas no município, para os próximos 15 anos.
- **Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) - 13.798/2009:** tem por objetivo estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, contribuindo para reduzir ou estabilizar a concentração dos GEE na atmosfera.
- **Estatuto do Pedestre - Lei Municipal 16.673/2017:** institui o Estatuto do Pedestre no Município de São Paulo, e dá outras providências. Busca o desenvolvimento de ações voltadas à melhoria da infraestrutura que dá suporte à mobilidade a pé.
- **Estatuto da Pessoa com Deficiência - Lei Federal 13.146/2015:** institui a lei brasileira de inclusão de pessoa com deficiência destinada a assegurar e promover em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência.

FONTE: FÓRUM MOBI (2018)

4. A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

A Lei número 12.587, de 3 de janeiro de 2012 institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. A Lei especifica os tipos de transportes, a infraestrutura necessária, além dos objetivos gerais da Política Nacional de Mobilidade Urbana. A existência de uma lei relacionada à mobilidade urbana é de grande importância porque estabelece as diretrizes estratégicas brasileiras para as ações públicas e privadas. Outro aspecto positivo dessa lei é porque ela atrela o plano de mobilidade à instrumentos administrativos, legais e orçamentários no Estatuto da Cidade e no Plano diretor, facilitando as condições e os critérios para a requalificação do espaço urbano (BRASIL, 2005; BRASIL, 2012; CD – CDUI, 2002).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana define os objetivos estratégicos da mobilidade urbana no Brasil:

“I - reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
II - promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
III - proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
IV - promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e
V - consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana. “ (BRASIL, 2012, s.p.)

O plano de mobilidade deve atender aos objetivos da lei de mobilidade. A Figura 2 (SeMob, 2015) mostra as etapas de elaboração do plano de mobilidade no Brasil.

FIGURA 2 – Passos para a elaboração do plano de mobilidade urbana.



FONTE: SEMOB (2015)

A visão sistêmica e contemporânea da mobilidade urbana é embasada nos princípios da cidade 3C, conforme mostra a Figura 3.

FIGURA 3 – Cidade 3C

3 PRINCÍPIOS PARA A CIDADE 3C



FONTE: EVENS *ET AL.* (2018)

No princípio 1, considera-se medidas para controlar e qualificar o crescimento das cidades, induzindo para áreas onde há infraestrutura disponível, visando uma distribuição equilibrada na cidade.

No princípio 2, tem-se medidas para aumentar a eficiência no uso das infraestruturas urbanas e reduzir a necessidade de deslocamentos, com áreas policêntricas que reproduzem funções essenciais do centro da cidade nas demais regiões ou bairros.

No princípio 3, há medidas para a gestão social de valorização da terra, considerando a função social da propriedade, conforme previsto no Estatuto da Cidade.

Para atender a estas novas abordagens da mobilidade urbana, as cidades precisam considerar sua história e condições atuais e investir na requalificação do espaço urbano. A requalificação do espaço urbano com incentivo ao transporte coletivo. Uma das abordagens é apresentada por Evens *et al.* (2018) com o “TOD”, sigla em inglês para DOTS Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (*Transit Oriented Development*). O TOD diz respeito à ação estatal para requalificação do espaço urbano focando em princípios da mobilidade urbana sustentável, que incluem:

O DOTS sugere 8 elementos básicos. A Figura 4 aponta estes elementos.

FIGURA 4 – Elementos DOTS



FONTE: EVENS *ET AL.* (2018)

As teorias da mobilidade urbana indicam as subáreas que podem ser consideradas no desenvolvimento de pesquisas e possibilitam a criação de conteúdos para o ensino e para as ações de sensibilização na comunidade.

5. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

A integração entre os modais de transporte motorizado e não motorizado pode ser desenvolvida de diferentes formas. Segundo Rosa (2013), uma das inovações criativas para essa integração pode ser vista na Alemanha, em Stuttgart, em uma linha do sistema ferroviários que tem um vagão externo exclusivo para carregar as bicicletas acoplado ao trem, como mostra a Figura 5. O trem equipado com esta inovação utiliza este recurso em uma subida, estimulando o uso de bicicletas.

FIGURA 5 – Trem com vagão externo para bikes



FONTE: ROSA (2013)

Uma inovação interessante e inusitada é o projeto do espanhol Marc Grañem chamado de Phyto Kinetic mostrado na Figura 6, que propõe uma área verde em um tecto de ônibus de turismo ecológico, usando materiais leves de jardinagem. Esse projeto foi implantado na cidade de Girona, Catalunha. A proposta inicial é com plantas ornamentais, mas a ideia pode expandir para ervas aromáticas e outras hortaliças (FÉLIX, 2013).

FIGURA 6 – Área verde em teto de ônibus



FONTE: FÉLIX (2013)

Kauling et al. (2014) aponta no Quadro 2 vários indicadores de inovações no transporte que contribuíram para a sustentabilidade.

QUADRO 2 – Inovações tecnológicas no transporte

Transporte privado	<p>Capacidade de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detecção de veículos individuais e informações sobre o estado destes (velocidade, ocupação, cobrança de pedágio, entre outras) pelo sistema automático de reconhecimento de placas; • Operação – controle automatizado e coordenado de sinalização de tráfego (% de interseções cobertas com rede coordenadas de sinalização); • Previsão de fluxo de tráfego – capaz de prever o fluxo de tráfego e velocidade; • Atendimento à demanda – capaz de prever a demanda e ajustar a oferta (controle e ajuste de fluxo de veículos).
Transporte público	<p>Capacidade de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detecção em rota – capaz de detectar veículo individual em trânsito (% de ônibus públicos e táxis equipados com sistema automático de localização de veículos – GPS); • Detecção de passageiros – capaz de detectar passageiro individual (existência de sistema centralizado que permite rastrear os movimentos dos passageiros por meio de seus cartões inteligentes); • Operação – capaz de oferecer prioridade (ao transporte público) nos sinais de trânsito (porcentagem de interseções com sistema de sinalização automatizado de prioridade); • Operação – capaz de operar o trânsito com redução da intervenção humana (veículos com direção automática); • Transação – cobrança de tarifa eletrônica e intermodal; • Veículo – comunicação com o usuário – gestão de informações ao passageiro (informações em tempo real para telefones celulares - porcentagem de estações e paradas de ônibus que disponibilizam este serviço).
Transporte de emergência	<p>Capacidade de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operação – capaz de oferecer prioridade (aos veículos de emergência) nos sinais de trânsito (porcentagem de interseções com sistema de sinalização automatizado de prioridade); • Operação de veículos – comunicação com o motorista (fornecimento de informações em tempo real para os motoristas – conduta dinâmica).

Fonte: Debnath et al. (2014) *apud* Kauling *et al.* (2014)

É importante observar que as inovações são aplicadas em diversos campos das áreas tecnológicas, mas que há possibilidades de integração desses recursos, para atender à diretriz gerencial discutida no tópico anterior, onde a cidade deve buscar a integração, coordenação e conectividade dos seus recursos. Nesse contexto tem-se as cidades sustentáveis e as cidades inteligentes.

“A cidade sustentável é o assentamento humano constituído por uma sociedade com consciência de seu papel de agente transformador dos espaços e cuja relação não se dá pela razão natureza-objeto e sim por uma ação sinérgica entre prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial.” (ROMERO, 2007 p.51 *apud* ABDALA *et al.*, 2016)”

Um dos conceitos de cidades inteligentes é este:

“Cidades inteligentes são aquelas capazes de conectar de forma inovativa as infraestruturas físicas e de TIC, de forma eficiente e eficaz, convergindo os aspectos organizacionais,

normativos, sociais e tecnológicos a fim de melhorar as condições de sustentabilidade e de qualidade vida da população” (KANTER; LITOW, 2009 *apud* Depiné, 2016).

O melhor é buscar essas duas temáticas com o termo: cidades inteligentes sustentáveis, pois nesses ambientes temos a inovação aplicada à mobilidade urbana como um dos elementos – chaves.

As cidades inteligentes ou *smart cities* já começam a dar sinais de sua existência com os iniciais investimentos em inovações que se complementam e ampliam a infraestrutura de fluxo da mobilidade urbana. A questão em discussão neste artigo é que a sustentabilidade é um elemento obrigatório nestas tecnologias.

Difícilmente uma cidade inteligente sustentável vai sair do planejamento zero, então o desafio é considerar os atuais problemas que todos enfrentam na sua estrutura de mobilidade urbana, e a partir destas restrições, desenvolver soluções que resolvam estes problemas, por isso, o plano diretor da cidade será fundamental para decidir como fica o zonamento da cidade, as regras para os projetos e para o mercado imobiliário, bem como as políticas públicas de incentivo e subsídio às inovações que contribuem para a sustentabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade urbana sustentável precisa de investimentos que estimulem e viabilizem o seu desenvolvimento, dessa forma, a inovação tem um papel fundamental catalisador, que busca resolver ou minimizar os atuais problemas de mobilidade com soluções tecnológicas que tenham baixo impacto ambiental. Por ser uma abordagem contemporânea, esses investimentos precisam de criatividade e, em alguns casos, projetos inusitados e com grau de inovação que variam de simples modificações a propostas radicais, irreverentes e sem precedentes.

Este artigo apontou essas propostas sem precedentes, mostrando que soluções que nem sempre demandam altos custos ou tecnologias de ponta, e que são viáveis do ponto de vista técnico e financeiro. O ponto central nos exemplos ilustrados neste artigo é a contribuição para o desenvolvimento sustentável, reduzindo o impacto ambiental e criando novos hábitos para a sociedade.

Pode-se concluir que as soluções inovadoras sustentáveis aplicadas na mobilidade urbana precisam de mais investimento, pois há registros de muitas ideias e conceitos que viabilizam um fluxo de pessoas mais rápido, mais barato e com baixo impacto ambiental. Cabe aos investidores e às entidades públicas o subsídio para que estas propostas possam alcançar as grandes massas. A tendência para o futuro é a estruturação das cidades inteligentes sustentáveis, nestas cidades, a inovação em mobilidade urbana sustentável é um aspecto obrigatório.

Este artigo não tem a pretensão de esgotar o tema, mas abre a reflexão sobre a necessidade de mais levantamentos e pesquisas sobre as inovações na mobilidade urbana sustentável.

Estudos futuros sobre este podem ser direcionados para as inovações da internet das coisas aplicadas na mobilidade urbana, bem como a inteligência artificial, pois são inovações onde a internet tem um papel de conectividade com desdobramentos que precisam de mais aprofundamento.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, L. N. *et al.* Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? In: **Revista VIA: smarties cities: como cidades inteligentes geram cidades sustentáveis.** Santa Catarina: UFSC, 2016.
- BRASIL. LEI nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12587-3-janeiro-2012-612248-norma-pl.html>>. Acesso em 21, dezembro. 2014.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da *Metodologia científica*. 6ª. ed. SP: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CD – CDUI: Câmara dos Deputados - Comissão de Desenvolvimento Urbano e Interior Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República Caixa Econômica Federal Instituto Pólis. **Estatuto da cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos.** 2ª Edição. Brasília 2002.
- DEPINÉ, A. Como se faz uma cidade inteligente? In: **Revista VIA: smarties cities: como cidades inteligentes geram cidades sustentáveis.** Santa Catarina: UFSC, 2016.
- EVERS, H. *et al.* **DOTS nos planos diretores: guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no planejamento urbano.** WRI Brasil - CIFF: 2018.
- FÉLIX, Gabriel. **Tetos de ônibus são transformados em áreas verdes na Espanha.** 2013. Disponível em <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/tetos-de-onibus-sao-transformados-em-areas-verdes-na-espanha/> Acesso em 22, novembro. 2018.
- FÓRUM MOBI. **O impacto da inovação tecnológica na mobilidade urbana da cidade de São Paulo.** Disponível em < <https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Artigo-Mobilidade.pdf>> Acesso em 22, nov. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.* Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=794>> Acesso em 5, julho. 2015.
- _____. **Página principal.** 2018. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>> Acesso em 02, out. 2018.
- KAULING, M. F. et al. Uma reflexão sobre tecnologias inovadoras aplicadas à mobilidade urbana sustentável. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, n. 20, jul./dez. 2014. Disponível em file:///C:/Users/Eliacy/Downloads/2651-7395-2-PB.pdf Acesso em 21, nov. 2018.
- MC - MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável.** Brasília, novembro, 2004.
- VACCARI, Lorreine Santos. FANINI, Valter. Mobilidade urbana. *Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar*, 2011. Disponível em file:///C:/Users/12110981/Downloads/mobilidade.pdf. Acesso em 9, fevereiro. 2015.
- ROSA, Mayra. **Cidade alemã tem vagões externos exclusivos para bikes.** 2013. Disponível em <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/mobilidade/cidade-alema-tem-vagoes-externos-exclusivos-para-bikes/> Acesso em 22, novembro. 2018.