

## **AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE COMO SERVIÇO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO PARA BELO HORIZONTE**

**Luiz Carlos Alves da Silva Junior**  
**Rodrigo Affonso de Albuquerque Nobrega**  
**Leise Kelli de Oliveira**

Universidade Federal De Minas Gerais

### **RESUMO**

A busca por sustentabilidade urbana tem motivado discussões e mudanças de paradigma em transporte como a implementação a mobilidade como serviço, que visa a redução de veículos nas ruas e sustentabilidade das cidades. Este trabalho avalia o potencial da mobilidade como serviço em Belo Horizonte através de consultas a usuários de veículos particulares quanto à aceitação dos mesmos a um pacote de soluções alternativas de mobilidade. Para tanto, utilizou-se um questionário estruturado para a pesquisa de preferência declarada. Padrões de respostas, comportamentos e tendências dos usuários de veículos individuais foram identificados nas análises preliminares. Com a espacialização das respostas do questionário pretende-se cruzar as informações com dados secundários de socioeconômica e transporte para identificar demandas, lacunas e soluções na primeira e última milha. Espera-se identificar o perfil do motorista/motociclista e estimar oportunidades para a implementação de um pacote de mobilidade que reduza a utilização do veículo privado.

### **1. INTRODUÇÃO**

As cidades são os maiores artefatos já criado pelo homem, sendo objetos de desejo, desafios, oportunidades e sonhos (Leite et al., 2012). Contudo, a população mundial cada vez mais se concentra em áreas urbanas, as quais, quando densas e saturadas como ocorre nas grandes cidades, dificultam a circulação de pessoas e mercadorias, além de impactar negativamente qualidade ambiental como qualidade do ar, ruído, fauna, flora e recursos hídricos. Apesar da urbanização não ser um fenômeno recente, esta tem sido influenciada principalmente pela a globalização (Matelskie Sabrié, 2019). No cenário atual, devido o aumento das distâncias percorridas e da dependência de veículos motorizados, tem-se o aumento da circulação de veículos particulares.

Em Belo Horizonte a ocupação média por veículo particular em circulação na cidade é de 1,5 pessoas (Belo Horizonte, 2008), sendo que a frota de veículos aumentou mais de 98% em 10 anos. A capital mineira se destaca como a cidade com maior relação veículo/habitante entre 17 capitais do país (CNT, 2017) e, muito provavelmente devido a elevada relação veículo/habitante, a cidade figura entre as dez cidades brasileiras com o pior nível de congestionamento (TOMTOM, 2016). Lobo e Cardoso (2018) alertam que os congestionamentos viários não representam problemas somente nos horários de pico, visto que o tempo médio gasto nas viagens realizadas por automóveis ou ônibus elevou-se perceptivelmente, independentemente do horário. Vale ressaltar que o aumento da utilização de veículos privados vem acompanhado da redução da demanda do transporte público. Em Belo Horizonte, a demanda reduziu 63% entre 2002-2012 (Belo Horizonte, 2016). Esse fenômeno é recorrente e pode ser explicado por algumas características intrínsecas do serviço por ônibus convencional, acomodando uma fração cada vez menor na demanda de mobilidade urbana (Vuchic, 2005).

Se por um lado o sistema de transporte público não tem demonstrado alcançar a capilaridade necessária à dinâmica urbana, por outro lado o uso de automóveis para mobilidade individual como solução reativa da população elevou as taxas de congestionamento, o tempo de descolamento e, conseqüentemente o preço do deslocamento. Na contramão dessa disparidade

surtem lacunas entre a oferta de transporte público de qualidade e a necessidade de deslocamentos individuais.

Os aplicativos de mobilidade são uma tendência mundial que aproveitam o aumento do interesse no conceito de cidade inteligente, para resolver os desafios relacionados à urbanização, com investimento privados e públicos no desenvolvimento tecnológico e implantação. Associado a isto, destaca-se o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação como instrumento para a tornar as cidades “mais inteligentes” e viabilizar planejamento e operação de sistemas de transporte dinâmicos. Como referência à essa dinamicidade do transporte urbano está o conceito de mobilidade como serviço, do inglês Mobility as a Service (MaaS), um conceito de transporte que integra vários serviços de mobilidade em uma única plataforma digital, com integração tarifária, gerando grandes expectativas por fornecer soluções personalizadas de transporte porta-a-porta (Sochor et al., 2017). MaaS é uma alternativa atraente que poderia mudar a demanda de veículos particulares, uma vez que a falta de acesso ao transporte público na primeira e última milha do seu deslocamento é um dos motivos que torna as cidades reféns do transporte individual particular (De et al., 2019). O modelo MaaS pretende estimular o uso das opções multimodais apoiadas e incentivadas pelo provedor que busca fidelizar o usuário, utilizando a tecnologia em uma só plataforma (Gleave, 2016).

Esta dissertação busca responder perguntas frequentes na comunidade científica sobre o comportamento dos usuários de transporte individual particular como: É possível que os avanços da era digital forneçam o impulso tecnológico necessário para tornar o transporte público mais atrativo e minimizar o congestionamento das cidades? O que é necessário para estimular a população a mudar seus hábitos e cultura em relação ao uso do transporte privado?

### **1.1. Objetivo**

Avaliar a utilização da mobilidade como serviço, realizando uma pesquisa exploratória na cidade de Belo Horizonte. O objetivo inclui também uma análise espacial da cidade com ênfase em soluções factíveis ao transporte de passageiros na primeira e última milha, onde os mapas resultantes serão sobrepostos aos resultados da análise sobre a aceitação da proposta do MaaS e da satisfação de mobilidade do usuário de transporte individual.

### **1.2. Contribuição científica**

Esta é a primeira pesquisa dedicada ao tema Mobilidade como Serviço junto ao Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, e está contextualizada com as linhas de pesquisa de planejamento de transportes e transporte sustentável, bem como alinhada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.

## **2. REFERENCIAL TEORICO**

Para apresentar os mais importantes conceitos, justificativas e características sobre avaliação da utilização da mobilidade como serviço, um assunto disruptivo e contemporâneo, o referencial teórico da pesquisa apresenta as quebras de paradigmas fundamentais para a construção desse conceito, assim como sua evolução, abordando “Cidades Sustentáveis e Inteligentes”, “Revolução Industrial 4.0”, “Economia Compartilhada”, “Comportamento do Consumidor”, “Micromobilidade” e “Mobility as a Service”. O Referencial Teórico da pesquisa se encontra em estágio avançado, no qual todas as sessões abordadas apresentam seu

conceito na perspectiva de diferentes autores, sua interligação com o tema e sua importância na construção do conceito de MaaS.

### **3. ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo da dissertação é a cidade de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, o sexto município mais populoso no Brasil com aproximadamente 2,4 milhões de habitantes, 4º maior PIB nacional e 3º município com maior número de empresas em atividade no Brasil (IBGE, 2018).

### **4. PROPOSTA METODOLÓGICA**

Para avaliar a possível utilização da MaaS foi realizado um estudo exploratório entre os dias 24/03 e 23/06 de 2019 através de pesquisa na WEB, utilizando um questionário que foi disponibilizado aos entrevistados através da ferramenta de hospedagem SurveyMonkey (2019). O público alvo do questionário foi composto por moradores de Belo Horizonte que utilizam veículos individuais como carro e moto. O questionário continha 40 perguntas e foi dividido em 4 blocos: (i) Dados básicos para caracterização do usuário do carro/moto e do seu percurso diário; (ii) Ações comportamentais em relação aos atributos de um pacote de mobilidade; (iii) A satisfação do meio de locomoção dos usuários de transporte individual; (iv) Preferência entre determinados atributos no ato da escolha do meio de transporte.

A análise das respostas obtidas foi organizada em 3 etapas: (a) Análise Descritiva; (b) Preferência Declarada; (c) Análise Espacial, onde a Análise Descritiva apresentará os dados obtidos pelos Blocos I, II e III do questionário, descrevendo o tipo do dado, suas características, quais as intenções da obtenção dos dados e dispersões das informações adquiridas. A preferência declarada apresentará os dados obtidos pelo Bloco IV, onde se questionou o potencial de escolha do MaaS por usuários de carro e moto, de modo a propor e analisar cenários com os atributos Custo / Modo / Meio Ambiente, em 2 níveis de situação, situação atual apresentado pela cidade de Belo Horizonte ao público alvo e situação hipotética com a implementação do MaaS, onde o entrevistado ranqueou 2 cartões com 4 alternativas cada, sua preferência de forma que o número 1 fosse a opção mais conveniente e o número 4 menos conveniente. Por fim, a Análise Espacial será responsável por cruzar e georreferenciar dados obtidos no questionário e dados secundários da cidade. Nesta etapa serão gerados mapas que identificarão as áreas com potencial e oportunidade de implementação de MaaS.

### **5. RESULTADOS PRELIMINARES**

A pesquisa conta com 390 formulários respondidos, número suficiente para um estudo exploratório com 95% de confiabilidade. Do universo coletado, 75% são motoristas de carro ou moto, sendo que desses, 58% são do sexo masculino, 60% estão entre 18 e 35 anos e 37,5% possuem renda entre 4 e 10 salários mínimos. Dos motoristas de carro ou moto 40% estão insatisfeitos com o deslocamento diário e 30% são neutros a este mesmo conceito. Alinhado a este dado, 85% responderam que trocariam o uso do transporte individual se houvesse melhorias no sistema de transporte público. Quanto ao atendimento do transporte público, 71,7% disseram que hoje o sistema não atende a necessidade dos deslocamentos diários, de fato um número alto e que merece atenção.

Entre os fatores pelo qual os usuários transporte individual por carro ou moto não utilizam o transporte público coletivo, destacam-se o “tempo de espera”, considerado o principal motivo por 25,5 % dos respondentes, bem como o “tempo do percurso” e a “qualidade do serviço”, ambos com 17,1%.

Entre as opções que os entrevistados consideram mais relevante no deslocamento diário, “tempo de viagem” obteve 32,2% dos respondentes, seguido por “conforto” e “segurança”, com 14,4% e 10,8% respectivamente. Os respondentes também indicaram em uma frase curta, o que seria preciso para que eles utilizassem o transporte público em todos os deslocamentos diários e a palavra mais citada foi “Custo”, seguido por “Tempo” e “Qualidade”.

## 6. ETAPAS EM DESENVOLVIMENTO E FUTURAS

Especializar as informações coletadas na entrevista; Analisar os agrupamentos espaciais das respostas das entrevistas e o contexto geográfico em que os agrupamentos se inserem; Identificar os padrões geográficos (densidade demográfica, densidade viária, distância e oferta de transporte público) que potencialmente explicam os padrões obtidos dos respondentes.

## 7. CRONOGRAMA

A data limite para apresentação final da dissertação é 01/03/2020, os próximos passos são finalizar a apuração dos resultados até outubro de 2019; realizar a discussão dos resultados até dezembro 2019; submeter um artigo com os resultados até o mês de janeiro / 2020, estando apto a defesa a partir desta data. Em todo o processo a revisão da literatura será avaliada, juntamente a participação em congressos e feiras sobre Planejamento de Transportes Urbano, Mobility as a Service, Revolução Industrial 4.0 e Sustentabilidade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo incentivo científico, à UFMG e à CAPES pelos respectivos apoios institucionais à pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- Belo Horizonte - Prefeitura de Belo Horizonte - Programa de estruturação Viária de Belo Horizonte - VIURBS (2008). Relatório Síntese Prefeitura de Belo Horizonte, Abril 2008.
- Belo Horizonte. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2016. Disponível em <<https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans>> Acesso em 13 de março de 2018.
- CNT - Confederação do Transporte: NTU Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbanos. Pesquisa mobilidade da população urbana. Brasília. 2017.
- De, Moushila; Silkarwar, Shailja; Kumar, Vijay. Strategies for Inducing Intelligent Technologies to Enhance Last Mile Connectivity for Smart Mobility in Indian Cities. In: Progress in Advanced Computing and Intelligent Engineering, Springer, Singapore, 2019. p. 373-384.
- Gleave, James. How Mobility as a Service can make Better Places. Transport Futures 2016, disponível em <<https://transportfutures.co/how-mobility-as-a-service-can-make-better-places-7650ead392e1>> Acessado em 07 de agosto de 2018.
- IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2018. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 2019.
- Leite, Carlos; Awad, Juliana di Cesare. 2012. Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman.
- Lobo, Carlos; Cardoso, Leandro. Eficiência Do Transporte Público Por Ônibus Em Belo Horizonte/Mg: Análise Com Base Na Pesquisa Origem E Destino De 2012. Caderno de Geografia, v. 28, n. 52, p. 25-41, 2018.
- Matelski, Maaiké; Sabrié, Marion. Challenges and resilience in Myanmar's urbanization: A special issue on Yangon. 2019.
- Sochor, Jana; Arby, Hans; Karlsson, I.C. MariAnne; Sarasini, Steven. A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. In: 1st International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS), Tampere, Finland, November 28-29, 2017. 2017.
- TOMTOM. TomTom traffic index – measuring congestion worldwide. Site TomTom. Disponível em <[www.tomtom.com/pt\\_br/trafficindex/](http://www.tomtom.com/pt_br/trafficindex/)>, 2016. Acesso em fevereiro de 2017.
- Vuchic, Vukan R. Urban transit: operations, planning, and economics. John Wiley & Sons, 2005.