

## OS EFEITOS DE UM MONITORAMENTO EM TEMPO-REAL NO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

MATHEUS EDUARDO RODRIGUES FREITAS<sup>1</sup>;  
TATIANA AIRES TAVARES<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – merfreitag@inf.ufpel.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – tatiana@inf.ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

Um levantamento recente realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou que cerca de 54% dos mais de 200 milhões de habitantes do Brasil vive hoje em regiões fora das áreas metropolitanas do país (IBGE, 2015), tendo suas residências localizadas, portanto, em cidades de pequeno e médio porte. Um outro estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) mostrou que, para a locomoção urbana pública, o ônibus ainda é o meio de transporte mais utilizado pelos brasileiros, embora tenha sofrido grandes quedas nas últimas décadas para o uso cada vez maior de meios de locomoção particulares, como os automóveis (IPEA, 2011). Esta tendência vem se concretizando devido a diversas reclamações dos usuários do transporte público, que apontam falta de qualidade e monitoramento no serviço prestado (Jornal ZERO HORA, 2016).

Paralelamente a isto, o número de cientistas que acreditam em mudanças climáticas no planeta provocadas pelo homem se mantém alto, e uma das principais causas apontadas para este fenômeno são as emissões de poluentes na atmosfera (ESTADÃO, 2014), sendo muitos destes poluentes provenientes de veículos motorizados. Com esta informação, algumas cidades começaram a implementar medidas para diminuir as emissões de gases poluentes (THE GUARDIAN, 2016), e a escolha do transporte público em relação a um carro particular compõem o conjunto destas medidas. De maneira geral, cidades metropolitanas possuem maiores recursos financeiros para investir em seu sistema de transporte público, enquanto cidades do interior acabam sendo excluídas deste replanejamento da organização urbana. Neste trabalho, queremos propor um mecanismo barato que estimule a população a utilizar o transporte público afim de melhorar a mobilidade e qualidade do meio-ambiente onde vivem. Esta solução, com foco nos habitantes de pequenas e médias cidades, uma vez que estes municípios dispõem de poucos recursos, mas de expressiva parcela da população, consiste em um sistema de monitoramento em tempo real dos veículos que compõem a frota de ônibus municipais, e com a possibilidade de uma avaliação, também em tempo real, da pontualidade das rotas do sistema.

### 2. METODOLOGIA

Inspirado em dois estudos realizados nos EUA, sendo um na cidade de Chicago (IL) e outra em Seattle (WA), o nosso objetivo é criar um protótipo funcional que forneça a exata posição, por meio de um mapa, dos diferentes veículos que compõem a frota do transporte público de um determinado município, e que também disponibilize os horários e os pontos onde o veículo deve passar. Nossa intenção é que, além de obter a localização, o usuário possa, através dos horários fornecidos na aplicação, averiguar se os itinerários estão

sendo cumpridos pontualmente, e então, por um sistema de votação dentro da aplicação, informar se o veículo está atrasado ou não.

Queremos com isso fazer um levantamento sobre o quanto a utilização deste sistema impacta a qualidade do serviço público, e, além disso, se isso reflete num aumento da utilização do transporte público pela comunidade brasileira. Idealmente, queremos desenvolver um modelo para averiguar o quanto este monitoramento impacta no serviço e excluir ao máximo os reflexos de fatores externos, como preços dos combustíveis, tarifa do transporte, índice de desemprego, entre outros.

A primeira fase da aplicação base deverá ser a de testes de usabilidade e acessibilidade, para que o máximo de pessoas possível possa usufruir de todas as possibilidades que o serviço poderá oferecer. A interface deverá ser clara e intuitiva o suficiente para que qualquer usuário possa utiliza-la sem nenhum tipo de instrução prévia, já que, se esta experiência for quebrada por qualquer tipo de erro no design, todo o estudo corre o risco de ser comprometido. Usuários com deficiência visual devem também ser contemplados afim de garantir a maior adesão da comunidade, e também pelo fato de existirem poucas soluções neste escopo que contemplem esta parcela da população.

Para fins de simplificação, utilizaremos um universo reduzido ao de um município, como o sistema de transporte de apoio de uma universidade. Este ambiente menor apresenta os mesmos desafios em termos de implementação de uma cidade, como paradas a serem avaliadas, rotas, horários, usuários diários, nível de tráfego e o uso da própria aplicação. Neste ambiente, temos como objetivo entender melhor os desafios, descobrir variáveis que possam estar escondidas dos nossos estudos, e entender melhor o impacto de um serviço como este na vida da comunidade.

Ao final da fase de testes, iremos expandir de um protótipo para uma aplicação final que será robusta o suficiente para ser utilizada em uma pequena ou média cidade, e assim, verificar se os resultados são equivalentes aos obtidos na fase de prototipação.

Os modelos utilizados para validar o impacto da aplicação podem sofrer alterações, uma vez que, neste caso, as variáveis adversas dos dois universos podem diferir, então é importante manter consistência suficiente e ainda atender às diferentes particularidades de cada realidade.

Em um último estágio, a aplicação será disponibilizada em formato de código livre para ser usada sem custos por qualquer gestão municipal que assim o deseje.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com um protótipo base já desenvolvido, conforme explicitado na Metodologia, iremos recolher os resultados da usabilidade da interface e do quão robustas são as informações apresentadas na tela.

Buscamos com isso obter um design minimalista e intuitivo, com as informações exatas necessárias, sem distrações, e que possam ser operadas sem nenhum tipo de instrução prévia por parte da equipe de desenvolvimento com o usuário.

Quando efetivamente aplicado no nosso universo reduzido da universidade, esperamos notar aumento no uso do transporte de apoio por parte da comunidade acadêmica, e também de uma maior atenção aos potenciais problemas apontados por esta comunidade para a gestão responsável.

#### 4. CONCLUSÕES

O intuito deste trabalho será trazer uma solução inédita no escopo em que se concentra, possibilitando a integração de municípios com recursos escassos a uma realidade de planejamento urbano, no que diz respeito ao transporte público. Com esta iniciativa, teremos um resultado concreto de como a tecnologia em tempo real pode afetar o uso e a qualidade percebida dos serviços oferecidos para a população, e engajar a mesma a participar da fiscalização, descentralizando o monitoramento e auxiliando na percepção de pontos-chave passíveis de melhoria.

Em um âmbito menor, a mesma tecnologia poderá ser empregada em universidades, empresas e organizações que mantenham itinerários, com rotas e frotas de veículos, afim de otimizar recursos e certificar a qualidade do serviço prestado. Além disso, enquanto projeto de código livre, municípios poderão fazer alterações pontuais que julguem necessárias sem custos aos cofres públicos, melhorando ainda mais o atendimento para toda a comunidade.

Por fim, se concretizados os objetivos deste estudo, cidades passarão a ter maior qualidade no seu ambiente, com menos tráfego, mais espaço para os habitantes, e mais engajamento social nas questões que remetem o transporte público.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

##### Livro

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Arranjos Popacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado do Ambiente, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil - subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2011.

##### Artigo

TANG, L. & THAKURIAH, P. V. Ridership effects of real-time bus information system: A case study in the City of Chicago. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, Seattle (WA, EUA), v.22, p. 146 - 161, 2012.

WATKINS, K. E., FERRIS, B., BORNING, A., RUTHERFORD, G. S., & LAYTON, D. Where Is My Bus? Impact of mobile real-time information on the perceived and actual wait time of transit riders. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Seattle (WA, EUA), v.45, n.8, p. 839 - 848, 2011.

##### Documentos eletrônicos

IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. IBGE - Projeções, Brasília, 26 sep. 2017. Acessado em 26 set. 2017. Online. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>

THE GUARDIAN. **How are cities around the world tackling air pollution?**. The Guardian Digital, Londres, 17 mai. 2016. Acessado em 26 set. 2017. Online.



Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/17/how-are-cities-around-the-world-tackling-air-pollution>

**ESTADÃO. Por que os cientistas têm (quase) certeza que as mudanças climáticas são causadas pelo homem?**. Estadão, São Paulo, 03 nov. 2014. Acessado em 26 set. 2017. Online. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,por-que-os-cientistas-tem-quase-certeza-que-as-mudancas-climaticas-sao-causadas-pelo-homem,1587327>

**ZERO HORA. Quais as principais reclamações de usuários de ônibus metropolitanos**. Zero Hora, Porto Alegre, 19 jul. 2016. Acessado em 26 set. 2017. Online. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2016/07/quais-as-principais-reclamacoes-de-usuarios-de-onibus-metropolitanos-6725440.html>