Mobibus: Aplicativo Móvel de Acompanhamento em Tempo Real Para o Transporte Coletivo

Gleison Da Silva[1], Raimundo Lima[1], Isaac Moreira[1], Artur Henrique Kronbauer[1 2]

[1]Colegiado de Sistemas de Informação – Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Alagoinhas – BA – Brasil

[2]Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação – Universidade Salvador (UNIFACS) – Salvador – BA – Brasil

{gleison.fernandesb, rvini.andrade, isaacdouglas, arturhk}@gmail.com

Abstract. *In Brazil, the process of industrialization of society has been accompanied by an exponential growth of the resident population in urban centers. Therefore, the need to move people and goods within cities also increases, which can be defined as mobility in the urban context. This issue has fostered many studies that show the importance of developing actions that adequately address the issue of urban mobility, seeking to improve the quality of life in the city. Within this context, this research aims to develop an application for smartphones to provide accurate information about bus schedules for public transport in the city of Alagoinhas – BA – Brazil and consequently provide improvements in user experience. According to the data collected, MobiBus was able to alleviate the inconvenience caused by a long waiting time at the bus stop and made users feel more secure.*

Resumo. *No Brasil, o processo de industrialização da sociedade tem sido acompanhado de um exponencial crescimento da população residente nos centros urbanos. Como consequência, cresce também a necessidade de deslocamento de pessoas e bens dentro das cidades o que pode ser definido como mobilidade no contexto urbano. Esta questão tem fomentado muitos estudos e pesquisas que mostram a importância de se desenvolver ações que tratem de forma adequada a questão da mobilidade urbana, buscando melhorar a qualidade de vida no meio citadino. Num contexto tecnológico, mobilidade também está relacionada com a interoperabilidade dos sistemas computacionais e acesso à informação independentemente da localização ou se o usuário está em movimento ou não. Dentro desse contexto, esta pesquisa tem por objetivo desenvolver um aplicativo para smartphones visando oferecer informações precisas sobre os horários dos ônibus do transporte coletivo da cidade de Alagoinhas – BA - Brasil e consequentemente proporcionar melhorias na experiência dos usuários. De acordo com os dados coletados, o MobiBus foi capaz de minorar os transtornos causados por um longo tempo de espera nos pontos de ônibus e fez com que os usuários se sentissem mais seguros.*

1. Introdução

Desde o início do século passado, o Brasil tem experimentado um crescimento exponencial de urbanização, aumentando, consequentemente, a demanda por mobilidade. De acordo com [Araújo 2011], pensar em mobilidade no contexto urbano é preocupar-se com a democratização do acesso ao transporte coletivo e atendimento da necessidade de locomoção, uso do solo, meio ambiente e, por conseguinte, melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A mobilidade aplicada no contexto tecnológico, permitiu que a tecnologia tomasse uma posição quase que onipresente no cotidiano da sociedade, auxiliando os indivíduos nas mais diversas atividades, inclusive nas que dizem respeito ao transporte coletivo, que é o objeto de estudo e alvo do presente artigo.

Os usuários do transporte coletivo de Alagoinhas possuem muitas queixas quanto ao serviço prestado pelas empresas responsáveis, entre elas, as mais recorrentes são: o excesso de tempo de espera pelos ônibus e a imprecisão em relação a seus horários. Além disso, os pontos de ônibus não dispõem de painéis informativos sobre os horários de passagem dos ônibus e não existe fonte de pesquisa de horários disponível para os usuários, o que expõem as pessoas a sérios riscos de assaltos [Fontes, 2015].

Diante dos problemas evidenciados o objetivo geral dessa pesquisa é desenvolver uma aplicação móvel que possa atender à demanda por informações sobre os horários dos ônibus do transporte coletivo de Alagoinhas, de forma colaborativa e utilizando os conceitos de *CrowdSourcing* [Arolas et al. 2012]. A ideia principal do aplicativo denominado de MobiBus é utilizar o Google Maps, a fim de permitir que os usuários que estejam nos ônibus possam fazer *check-in* da sua localização e auxiliar as outras pessoas a identificar quanto tempo falta para um ônibus passar por um determinado ponto de parada.

O restante deste artigo está dividido em mais sete seções. Na Seção 2, é descrita uma breve introdução sobre transporte coletivo para contextualizar o leitor a respeito do tema tratado. A Seção 3 descreve a metodologia utilizada na elaboração do projeto. Na Seção 4, são abordados os trabalhos correlatos. A Seção 5 apresenta o aplicativo proposto. Na Seção 6, são descritos os passos para a elaboração de um estudo de caso para validar o aplicativo. A Seção 7 é utilizada para apresentar e discutir os resultados obtidos. Finalmente, na Seção 8, são apresentadas as conclusões e futuros trabalhos.

2. Transporte Coletivo

Com a expansão e crescimento das cidades, surgiu a demanda por mobilidade, que num contexto citadino se refere ao deslocamento de pessoas e a utilização de meios de locomoção no meio urbano. De acordo com [Reis 2014] em uma matéria publicada no site G1, o Brasil já tem um automóvel para cada 4,4 habitantes (Figura 1). No entanto, apesar da sua conveniência para uso pessoal, devido as suas caraterísticas físicas e tecnológicas, os automóveis requerem muito espaço nas vias urbanas, emitem poluentes, requerem locais específicos de estacionamento, ocasionam congestionamentos, acidentes e perda de produtividade.

Nesta perspectiva, [Gomes e Da Silva 2017] se assemelham no pensamento e apontam que os principais problemas nas cidades, relacionados à mobilidade urbana

são: congestionamentos; conflitos entre diferentes modos de transportes; redução na segurança para pedestres; eliminação de parte de áreas verdes visando ampliar espaços para circulação e estacionamentos de veículos; aumento no número de acidentes de trânsito e nos níveis de poluição sonora e do ar. Tais impactos comprometem, de alguma forma, a sustentabilidade urbana, a mobilidade, a acessibilidade e o conforto espacial e ambiental, causando queda na qualidade de vida citadina.

Figura 1. Infográfico da frota de carros no Brasil [Reis 2014]

Tendo em vista os problemas citados anteriormente, [Pires et al. 2016] ressaltam a importância de se pensar em ações de mobilidade em que o transporte público possa ser disponibilizado com qualidade e ganhe preferência em relação a utilização das vias.

Neste contexto, [Araújo et al. 2011] apontam que o transporte coletivo se mostra como um serviço essencial nas cidades pois democratiza a mobilidade, permitindo a locomoção de pessoas com baixa renda, deficientes físicos, pessoas que não podem por algum motivo dirigir, bem como, se constitui em um modo de transporte indispensável para reduzir congestionamentos, os níveis de poluição e o uso indiscriminado de energia, além de amenizar a necessidade de construção de vias e estacionamentos.

O sistema de transporte coletivo da cidade de Alagoinhas possui muitos problemas, deficiências e, consequentemente, muitas queixas por parte dos usuários. As mais comuns são: ineficiência dos itinerários, sucateamento dos ônibus, falta de conforto, insegurança, indisponibilidade de informação para os usuários referente aos itinerários e horários [Fontes, 2015].

Desta forma, o projeto MobiBus busca intervir na problemática da ineficiência da disponibilização de informações referente a itinerários e horário dos ônibus, buscando assim, diminuir o tempo de espera dos usuários nos pontos coletivos e consequentemente, amenizando os riscos relacionados à segurança e outros transtornos.

3. Metodologia Adotada na Elaboração do Projeto

O presente projeto toma por base a definição proposta por [Vergara 2016] que classifica a pesquisa em dois aspectos: (i) quanto aos fins, que se caracteriza por uma pesquisa descritiva, explicativa, metodológica, intervencionista e aplicada; e (ii) quanto aos

meios, que se caracteriza por pesquisa de campo, levantamento bibliográfico, experimental e estudo de caso.

Quanto aos fins, utilizamos a característica descritiva para apresentar o cenário do transporte coletivo de Alagoinhas, no que diz respeito aos percalços oriundos da falta de um referencial preciso dos horários de ônibus. A característica explicativa é utilizada para esclarecer o porquê da necessidade do projeto, justificando-o através da descrição do cenário do transporte coletivo de Alagoinhas, bem como, a importância de um transporte coletivo de qualidade para o bem-estar da população. A característica metodológica descreve os passos que foram utilizados no decorrer da pesquisa e o procedimento de avaliação do aplicativo proposto, possibilitando a replicação do estudo. A característica intervencionista se configura pela proposta de introduzir um aplicativo que pode resolver um dos grandes problemas no que diz respeito ao transporte público de Alagoinhas, a falta de informações a respeito dos horários de ônibus na cidade. Por fim, é aplicada porque será desenvolvido um aplicativo que estimará o tempo de chegada dos ônibus, melhorando a qualidade de vida dos usuários de transporte coletivo.

Quanto aos meios, foi adotada a pesquisa de campo utilizando questionários disponibilizados em redes sociais e impressos, para identificar a experiência dos usuários com o transporte público na cidade de Alagoinhas. O levantamento bibliográfico nos auxiliou a contextualizar a mobilidade urbana, a análise de trabalhos correlatos e coletar conhecimento para o desenvolvimento de um aplicativo móvel com as características de *CrowdSourcing*. O estudo de caso possibilitou a avaliação das potencialidades do aplicativo proposto na prática, com a participação de usuários reais, no contexto do seu dia a dia. Por fim, o experimento realizado, permitiu avaliar os resultados de um estudo empírico, a partir da coleta de dados por questionários, após a introdução do aplicativo, permitindo avaliar a experiência dos usuários antes e depois da utilização do MobiBus.

4. Trabalhos Correlatos

Segundo [Arolas e Guevara 2012] *CrowdSourcing* é um tipo de atividade participativa online (via internet) em que um indivíduo ou empresa propõe a realização voluntária de uma tarefa a um grupo de indivíduos através de uma chamada aberta flexível. O engajamento na tarefa na qual a multidão participa com seu trabalho, dinheiro, conhecimento e/ou experiência, sempre traz benefício mútuo. Os participantes recebem algum tipo de satisfação, seja recompensa monetária, reconhecimento social, autoestima, ou o desenvolvimento de competências individuais, enquanto os iniciadores do processo de *CrowdSourcing* obtêm e utilizam, em seu benefício, as soluções trazidas pelos participantes, as quais dependem do tipo de atividade específica realizada.

Nesse sentido, o conceito de *CrowdSourcing* pode ser utilizado para o mapeamento colaborativo, para gerir cidades e planejamentos urbanos, em diversas áreas, entre elas: cultural, mobilidade e segurança. Nesse sentido, a seguir são descritos alguns aplicativos que seguem os princípios de *CrowdSourcing* para auxiliar na mobilidade urbana.

Lançado em 2016, o Núcleo de Operação Assistida Cidadão (NOA) [Correio 24 horas 2018] é um projeto da Transalvador, órgão da prefeitura da cidade de Salvador,

responsável pela gestão de trânsito, que segue o modelo colaborativo e envolve a participação direta do cidadão com a gestão do trânsito no município. Desenvolvido para as plataformas *Android* e *iOS* com o objetivo de ser um aplicativo utilizado e alimentado pela população local, o NOA possui uma interface amigável e intuitiva, e serve de canal seguro e imediato para reportar problemas nas vias da cidade.

O CittaMobi [Lopes 2015] é uma aplicação acessível tanto em navegadores quanto em aplicativo móvel e oferece aos seus usuários informações geolocalizadas de previsões da chegada de linhas de ônibus em pontos existentes em 26 cidades do Brasil. Seu ponto forte é que não trabalha com estimativas, suas previsões são baseadas na localização atual do ônibus. Além disso, o usuário pode contar com informações referentes a pontos mais próximos de sua localização; pode fazer buscas apenas para ônibus que passam por um ponto, adaptados à cadeirantes; visualiza todas as linhas de ônibus próximas a passar por um ponto com estimativa de tempo; e grava pontos e linhas favoritas, com o intuito de facilitar a busca.

O Moovit é um aplicativo para Android, iOS e Windows Phone, gratuito e desenvolvido com o objetivo de melhorar a experiência do transporte público para os usuários. Nele, o usuário pode traçar a rota até seu destino baseado em informações em tempo real. Com isso, o aplicativo permite que o usuário monitore ao vivo o percurso que o ônibus, trem ou metrô está fazendo, evitando que fique muito tempo na parada. O compartilhamento de informações com a comunidade é uma característica chave do aplicativo, o que permite que o mesmo forneça, em tempo real, informações atualizadas sobre o transporte público e uma busca inteligente de melhores rotas. O Moovit é o aplicativo número um de transporte público no mundo, estando presente em 58 países e 700 cidades, sendo 47 cidades brasileiras e com mais de 10 milhões de usuários brasileiros [Campos et al. 2016].

Outro aplicativo muito utilizado no Brasil para obtenção de informações de trânsito é o Waze. O aplicativo usa a ideia de mapeamento colaborativo para navegação, com base no GPS, disponível para dispositivos móveis nas plataformas Android, *iOS*, *Windows Phone*, além de ser acessível por navegadores. De modo geral, o próprio usuário cria e edita os mapas, que colaboram de forma passiva com o banco de dados do sistema. Quando o usuário trafega com a aplicação ativa, os dados de sua localização são obtidos pelo GPS e utilizados pelo dispositivo para alimentar o sistema, não havendo a necessidade do usuário intervir manualmente durante a sua utilização. Além disso, o usuário também tem permissão de efetuar a colaboração de maneira ativa, quando são permitidas inserções e edições manuais de informações no aplicativo. Isso dá o poder aos aplicativo de processar dados e fornece vários mapas com sugestões atualizadas e otimizadas de rotas [Costa et al. 2015].

O aplicativo Nericell, proposto por [Mohan et al. 2008], possibilita a identificação de rotas, congestionamentos, conservação da estrada e auxilia o motorista a optar pelo melhor caminho em função dos fatores momentâneos do cenário envolvido. O aplicativo dispõe do auxílio de alguns sensores para a detecção das condições do tráfego, tais como, acelerômetro, microfone, GPS e o Global System for Mobile Communications (GSM).

Outro aplicativo semelhante é o OneBusAway criado por [Ferris et al. 2010]. A aplicação foi proposta para iPhones e disponibiliza informações em tempo real para os

motoristas de ônibus da região de Seattle nos Estados Unidos. Os dados são transferidos de um servidor central e abrange o tempo para a chegada em uma determinada estação, um planejamento prévio da rota em função de engarrafamentos, uma agenda para a descrição de observações e um navegador de rotas utilizando o GPS.

Tomando como base os pontos fortes dos trabalhos correlatos descritos, o MobiBus foi projetado para contemplar as necessidades locais e especificidades da cidade de Alagoinhas, utilizando as tecnologias mais modernas disponíveis nos dias atuais. Além disso, como incremento das propostas anteriores, permite documentar problemas ocorridos pelos usuários do transporte urbano e gera relatórios que possibilitam aos demais usuários ficarem informados sobre os problemas e suas causas, funcionando como uma rede social especializada. Na próxima seção será apresentada a concepção do MobiBus.

5. Aplicação Proposta

O MobiBus tem como objetivo criar uma rede colaborativa, onde as pessoas ativarão um *check-in* por meio do aplicativo no *smartphone* ao entrarem no ônibus, informando sua geolocalização através do *Global Positioning System* (GPS). Ao sair do ônibus, o usuário ativará um *check-out*. O aplicativo, conectado à internet, será capaz de estimar o horário que o ônibus desejado passará na localidade onde o usuário que solicitou o horário de determinada linha se encontra. Quanto mais pessoas colaborarem, mais precisa será a estimativa do horário.

O desenvolvimento do aplicativo propiciou a inserção do primeiro aplicativo *CrowdSoursing* específico para a comunidade local de Alagoinhas, sendo pautada na colaboração em massa, ajuda coletiva, associada a processos cooperativos, voluntários, gratuitos e de autoria não identificada.

Para o presente projeto optou-se pela abordagem de desenvolvimento de aplicativo híbrido, ou seja, parte do aplicativo executa nativamente e parte é multiplataforma, permitindo que a aplicação esteja disponível para diversos dispositivos móveis utilizando o mesmo código-fonte. Para isso, esta abordagem utiliza o HTML5, CSS3 e Java Script. Além disso, foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Intel XDK que disponibiliza diversos *frameworks* dentro de seu ambiente de desenvolvimento.

Para a construção do aplicativo, foi escolhido o Bootstrap [Krause 2016], um *framework front-end* de código aberto desenvolvido pela equipe do Twitter. O Bootstrap é compatível com o HTML5 e o CSS3, possibilitando a criação de layouts responsivos e o uso de grids, dando a possibilidade de que seu conteúdo seja organizado em até 12 colunas e que cada uma se comporte de maneira diferente para cada resolução.

A utilização do aplicativo é muito simples. Ao iniciar o aplicativo, o usuário tem à disposição as rotas de ônibus, para que possa escolher qual deseja. Uma vez escolhida a rota, ele terá duas visões. Na primeira, as pessoas que estão no ônibus enviam a sua localização para um servidor, automaticamente, a cada 10 segundos. Na segunda visão, o usuário recebe do servidor a localização exata do ônibus e a distância que ele está em relação ao passageiro e em quanto tempo irá chegar naquele ponto. As telas do aplicativo podem ser observados na Figura 2.

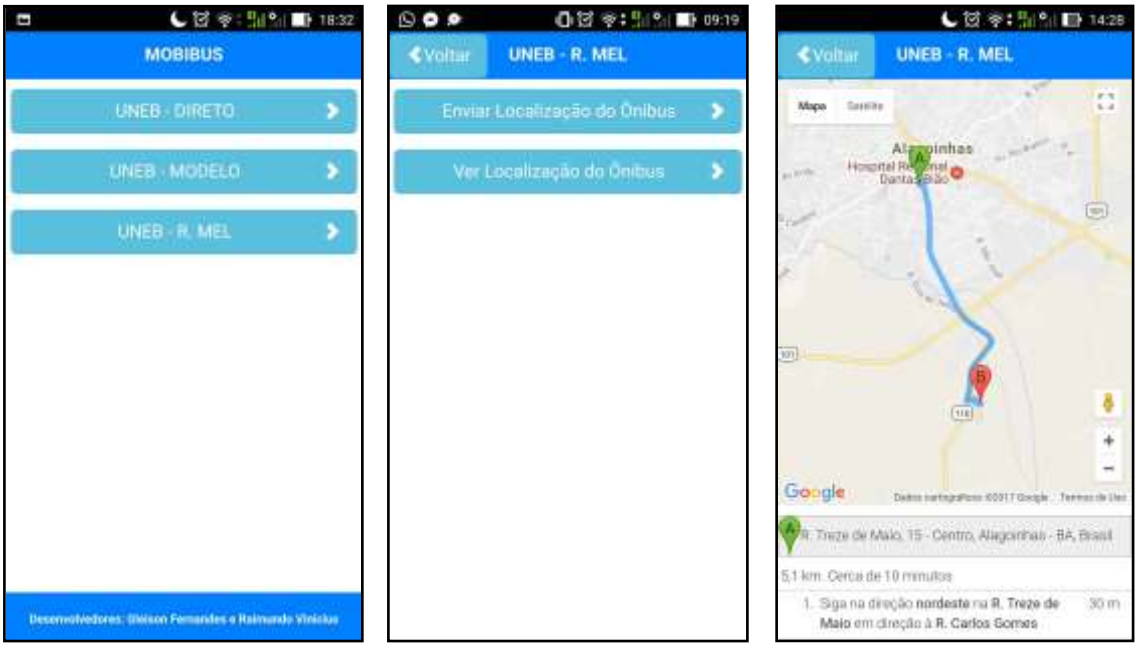

Figura 2. Telas do aplicativo MobiBus

6. Metodologia empregada no Estudo de Caso

O experimento relatado neste trabalho foi dividido em seis fases distintas, tomando como base as diretrizes propostas no *framework* DECIDE [Sharp et al. 2011] que norteou os passos realizados durante todas as fases do experimento:

- **D**eterminar os objetivos da análise – O foco do experimento foi obter informações referentes à eficiência, eficácia, usabilidade e experiência dos usuários do MobiBus.

- **E**xplorar perguntas a serem respondidas – Tomando como base os objetivos a serem alcançados, foi elaborado um conjunto de perguntas que direcionam as análises dos dados, além de comprovar as potencialidades do aplicativo proposto neste estudo.

1. Qual a frequência que você utiliza transporte coletivo?
2. Qual o seu nível de satisfação com o transporte coletivo da cidade de Alagoinhas?
3. O serviço de transporte coletivos prestado em Alagoinhas já trouxe prejuízos para a sua rotina diária?
4. O aplicativo MobiBus ajudou a minorar os transtornos causados com os serviços de transporte coletivo prestados na cidade de Alagoinhas?
5. Qual o seu nível de satisfação com a utilização do MobiBus?
6. O MobiBus ajudou a reduzir o tempo de espera no ponto de ônibus?
7. Você se sentiu mais seguro ao utilizar o MobiBus já que tinha uma estimativa do horário dos ônibus?
8. Você considera o MobiBus útil à população?
9. Qual o grau de relevância do MobiBus para auxiliar o transporte coletivo na Cidade de Alagoinhas?

- Escolher o método de avaliação – A abordagem escolhida para a obtenção dos dados foi à aplicação de um questionário, com as perguntas propostas no item anterior, utilizando a escala de [Likert 1932] com 5 pontos, variando de “Muito Satisfeito” a “Muito Insatisfeito”.

- **I**dentificar e Administrar as questões práticas – Nesta fase, foi especificado um documento utilizado durante a realização do experimento contendo um texto explicativo referente à proposta do trabalho, como baixar o aplicativo e dicas simples para a utilização do MobiBus.

- **D**ecidir como lidar com as questões éticas – Nesta fase, foi preparado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os voluntários expressassem o seu interesse em participar do experimento e disponibilizassem os dados para avaliações posteriores. Todos os participantes eram maiores de idade e com plena capacidade física e mental.

- **E**stabelecer forma de avaliar, interpretar e apresentar os resultados – A coleta de dados ocorreu no período de 02/05/2018 a 17/05/2018, com a participação de 21 usuários, sendo 10 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Com relação a escolaridade foi observado que 2 participantes eram formados, 14 eram universitários, 3 tinham concluído o ensino médio e 2 possuíam apenas o ensino fundamental. A amostra foi formada por alunos e funcionários da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Campus II – Alagoinhas. O tipo de amostra é não-probabilística por acessibilidade, pois os participantes do experimento fazem parte do contexto de convivência dos autores deste artigo.

7. Resultados e Discussões Referente ao Estudo de Caso

A primeira pergunta refere-se à frequência com que os participantes do estudo de caso utilizam o sistema de transporte coletivo de Alagoinhas. Os resultados indicaram que 76,2% dos participantes utilizam com frequentemente e 23,8% utilizam eventualmente.

O resultado referente a satisfação dos participantes com o atual sistema de transporte coletivo de Alagoinhas pode ser observado no gráfico da Figura 3. Os números se mostram preocupantes visto que mais da metade dos entrevistados acham o transporte coletivo ruim ou péssimo, indicando que não se mostra atraente e adequado, já que não prove qualidade e informações atualizadas a seus usuários.

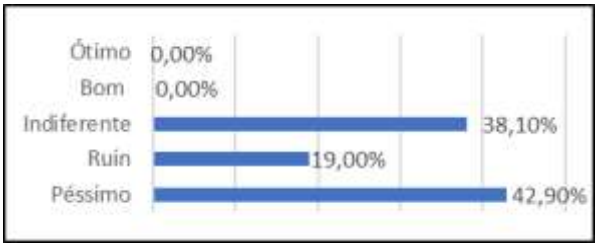

Figura 3. Nível de satisfação com o atual sistema de transporte coletivo de Alagoinhas

A próxima pergunta indaga se os participantes da pesquisa já sofreram algum tipo de prejuízo com o serviço de transporte coletivo prestado em Alagoinhas. Os resultados indicaram que 63,6% foram muito prejudicados, 27,3% foram

moderadamente prejudicados, 4,5% foram pouco prejudicados e 4,5 % não sofreram prejuízos com o transporte coletivo atual. Os dados permitem confirmar a importância de se pensar em soluções que visem melhorar a experiência dos usuários no uso do transporte coletivo de Alagoinhas.

Os dados da Figura 4 são referentes a pergunta "O aplicativo MobiBus ajudou a minorar os transtornos causados com os serviços de transporte coletivo prestados na cidade de Alagoinhas?". Os resultados obtidos permitem inferir que o aplicativo é uma ferramenta que pode ajudar a atenuar os transtornos causados pelo serviço.

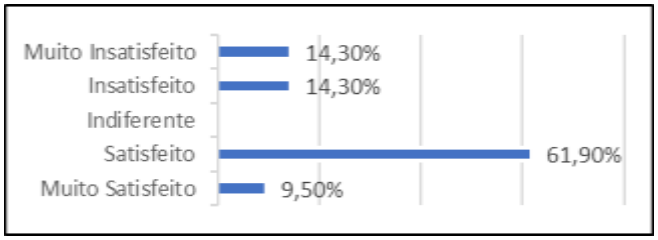

Figura 4. Percentual de satisfação com a ajuda do MobiBus ao serviço de transporte coletivo

O MobiBus foi planejado para ser de fácil utilização a fim de que este fator colabore para que haja uma ampla aceitação do mesmo por parte da população, visto que se trata de um aplicativo colaborativo. Aplicativos colaborativos são uma tendência hoje em dia, onde não dependemos mais de instituições centralizadas para realizar grandes feitos ou resolver problemas complexos. Assim, quanto mais pessoas conectadas colaborando, mais funcional será o aplicativo. Diante disto, os participantes foram indagados se o MobiBus é de fácil utilização. O gráfico da Figura 5 apresenta os resultado, indicando um alto nível de satisfação com a usabilidade do aplicativo.

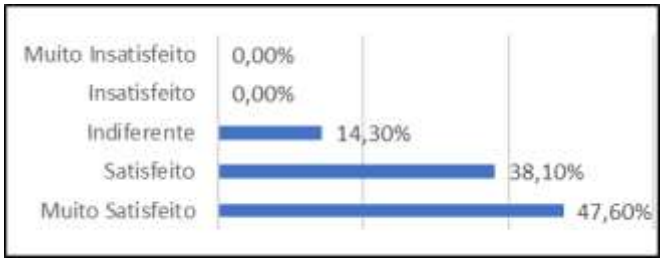

Figura 5. Percentual de satisfação com a facilidade de uso do MobiBus

O principal objetivo do desenvolvimento do MobiBus é permitir que os usuários do transporte coletivo de Alagoinhas possam ter o menor tempo possível na espera dos ônibus nos pontos coletivos, fornecendo a eles informações em tempo real sobre a localização do ônibus, distância e o tempo de chegada até o ponto em que o usuário se encontra. Os dados do gráfico da Figura 6 permite concluir que o MobiBus atingiu o seu principal objetivo.

Com a utilização do MobiBus os usuários possuem a estimativa do horário dos ônibus e podem se dirigir aos pontos coletivos nos horários corretos, diminuindo o tempo de espera. Desta forma, foi perguntado aos participantes se sentiam mais segurança com a utilização do aplicativo. Diante das respostas, 81% afirmaram se sentir

mais seguros e 19% não acreditam que o aplicativo ajuda na segurança pública dos usuários de transporte coletivo.

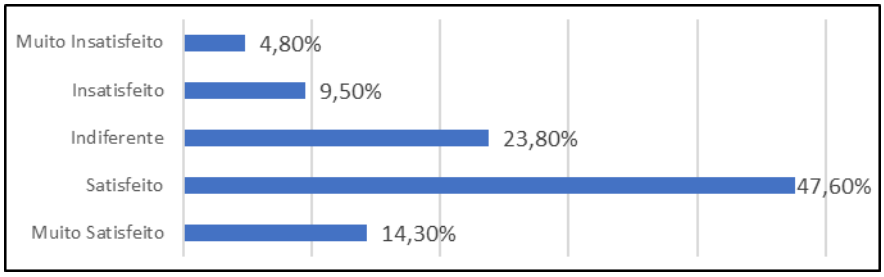

Figura 6. Percentual de satisfação com a ajuda do MobiBus em relação ao tempo de espera

Além da previsão de tempo para a chegada do ônibus em um local determinado, o MobiBus possibilita que os usuários possam criar notificações de problemas que possam ser úteis para outras pessoas, funcionando como uma rede social específica para a mobilidade urbana. Desta forma, foi perguntado aos participantes da pesquisa o nível de satisfação com a utilidade no MobiBus (Figura 7), sendo possível constatar que 100% dos participantes acham o aplicativo útil ou muito útil, o que atesta a possibilidade do aplicativo ser utilizado em larga escala e ter alto índice de adesão.

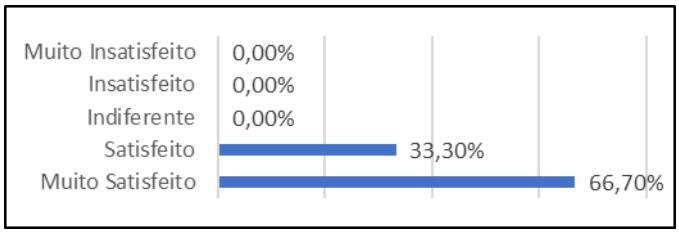

Figura 7. Nível de satisfação com a utilidade do MobiBus

A última pergunta está relacionada com a relevância do aplicativo para auxiliar o transporte coletivo na Cidade de Alagoinhas. De acordo com os dados apresentados no Gráfico da Figura 8, os participantes do estudo de caso acreditam que o aplicativo é relevante para o seu cotidiano. Indicando, mais uma vez, a tendência de que o aplicativo teria alto grau de aceitação na cidade e poderia ser introduzido, com o apoio da prefeitura, nas políticas públicas do município.

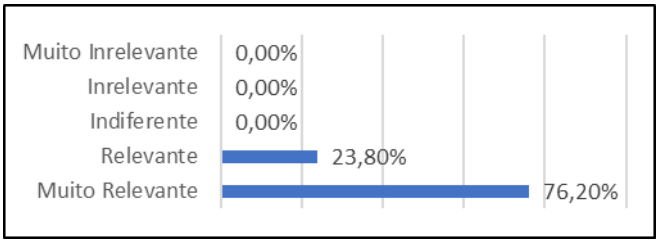

Figura 8. Grau de relevância do MobiBus

8. Conclusões e Futuros Trabalhos

O processo de urbanização no Brasil trouxe consigo a demanda por locomoção no meio urbano. Neste cenário, torna-se importante ressaltar a importância de se oferecer um

transporte coletivo de qualidade, de modo que o mesmo seja atrativo aos usuários, já que o uso do transporte coletivo pode diminuir a quantidade de carros nas vias, contribuindo com o meio ambiente, diminuindo o fluxo do trânsito e, consequentemente, melhorando a qualidade de vida das pessoas.

O sistema de transporte coletivo de Alagoinhas atualmente possui muitas deficiências e queixas por parte dos usuários. Uma das principais carências é a falta de previsão e disponibilização de horários dos ônibus. A imprecisão de horários e o longo tempo de espera têm exposto os usuários a muitos transtornos e riscos relacionados à segurança pública.

Neste contexto, foi desenvolvido e testado o MobiBus, um aplicativo para *smartphones* Android de natureza colaborativa, onde os usuários fornecem sua localização através do GPS do aparelho enquanto estão dentro do ônibus e os outros usuários que estão aguardando podem acompanhar o tempo que falta e a distância para a chegada do transporte, além de ser útil para reportar problemas ocorridos.

Os resultados colhidos com a realização do estudo de caso possibilitaram concluir que o aplicativo MobiBus contempla as expectativas dos usuários, nos seguintes aspectos:

- Ajuda a minorar os transtornos causados com os serviços de transporte coletivo prestados na cidade de Alagoinhas.
- Os usuários se mostraram satisfeitos com a utilização do MobiBus.
- O MobiBus ajudou a reduzir o tempo de espera no ponto de ônibus, contribuindo para que os usuários se sentissem mais seguros.
- Os usuários consideraram o MobiBus útil à população e relevante para auxiliar o transporte coletivo na Cidade de Alagoinhas.

Diante dos resultados encontrados é possível concluir que o aplicativo MobiBus poderia ser adotado em larga escala e teria grande chance de ter uma boa aceitabilidade por parte dos usuários.

Como trabalhos futuros objetiva-se: (i) melhorar a interface do aplicativo; (ii) estender o MobiBus para todos os itinerários dos ônibus coletivos de Alagoinhas; (iii) diversificar a viabilidade do método de fornecimento da localização dos ônibus; (iii) pensar em ações de acessibilidade para deficientes visuais; (iv) adicionar um botão de alerta para situações de emergências no ônibus; e (v) buscar parcerias e apoio junto à Prefeitura Municipal de Alagoinhas e com as empresas prestadoras do serviço de transporte coletivo local para adesão, apoio, financiamento e divulgação do projeto MobiBus.

Referências

Araújo, M. R. M., Oliveira, J. M., Jesus, M. S., Sá, N. R., Santos, P. A. C. and Lima, T. C. (2011) "Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida". Psicologia & Sociedade, vol. 23, n. 2, p. 574-582.

Arolas, E. and Guevara, F. (2012) "Towards an Integrated Crowdsourcing Definition". Journal of Information Science, vol. 38, issue 2, p. 189-200.

Campos, A., Soares, E., Martins, G., Yoshida, L., Oliveira, M., Zaina, L. (2016) "Avaliação de Comunicabilidade, Usabilidade e Retorno Emocional no Transporte Público: Um Estudo do Moovit". Extended proceedings of XV Symposium on Human Factors in Computing Systems.

Correio 24 Horas (2018). "Transalvador lança aplicativo para denúncias de problemas nas vias de Salvador", https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/transalvador-lanca-aplicativo-para-denuncias-de-problemas-nas-vias-de-salvador/.

Costa, C. S., Fernandes, V. and Alixandrini Junior, M. J. (2015) "Aplicação de crowdsourcing na gestão e no planejamento de transportes: conceitos, potencialidades e parcerias do Waze". Revista Brasileira de Geomática, v. 3, n. 2, p. 68-80.

Ferris, B., Watkins, K. and Borning, A. (2010) "OneBusAway: Results from Providing Real-Time Arrival Information for Public Transit". In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing System, p. 1807-1816.

Fontes, M (2015) "Sistema de transporte urbano de Alagoinhas pede socorro", http://bahia.ba/bahia/transporte-urbano-de-alagoinhas-esta-em-estado-de-emergencia/

Gomes, T. R. and Da Silva, F. M. (2017) "Conflicts, dialogues and interests in relationships between social movements and public power in the field of urban". Brazilian Journal of Development, v. 3, n. 2, p. 206-226.

Krause, J. (2016) "Introduction to Bootstrap. In: Introducing Bootstrap 4". Apress, p. 23-32.

Likert, R. (1932) "A Technique for the Measurement of Attitudes". Archives of Psychology, 140: 1–55.

Lopes, B. G. and De Marchi, P. M. (2015) "A Tecnologia Como Meio De Inclusão Dos Deficientes Visuais No Transporte Público". Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística. Edição Temática em Tecnologia Aplicada. São Paulo, v. 5, n. 4.

Mohan, P., Padmanabhan, V. N and Ramjee, R. (2008) "Nericell: rich monitoring of road and traffic conditions using mobile smartphones". Proceeding of the 6th ACM conference on embedded network sensor system, p. 323-336.

Pires, A. B., Pelegi, A., Vasconsellos, E. and Néspoli, L. (2016) "Mobilidade Humana Para Um Brasil Urbano". Agência Nacional de Transportes Públicos – ANTP. Produção editorial e gráfica PW Gráficos e Editores Associados Ltda São Paulo.

Reis, T. (2014) "Com aumento da frota, país tem 1 automóvel para cada 4 habitantes", http://g1.globo.com/brasil/noticia/2014/03/com-aumento-da-frota-pais-tem-1-automovel-para-cada-4-habitantes.html.

Sharp, H., Roger, Y. and Preece, J. (2011) "Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction". In 3nd New York: John Wiley & Sons.

Vergara, S. C. (2016) "Projetos e Relatórios em Administração". São Paulo: Atlas, Ed. 16.