

Crowdbus: Aplicativo Crowdsourcing para Informação, Localização, Avaliação e Fiscalização de Frotas de ônibus

Sotero Rocha de Sousa Junior
junior_abreu_8@hotmail.com
UFAL

Rodrigo dos Santos Lima
rodrigosan_lima@hotmail.com
UFAL

Rodrigo Augusto Honório da Cunha
rodrigo.honorio@me.com
UFAL

Resumo: Este artigo apresenta um novo recurso para melhoria da mobilidade urbana do Brasil, utilizando da tecnologia e recursos nativos dos smartphones, através de um aplicativo colaborativo, que faz uso da metodologia do crowdsourcing, para solucionar problemas diários no Brasil com o transporte público, especificamente o ônibus. Para tal, foi desenvolvido um aplicativo e realizado um estudo de caso e pesquisa em duas cidades brasileiras, Maceió e Recife, para analisar o nível de satisfação dos usuários de ônibus dessa região, como também a aceitação de um novo sistema que solucionasse os problemas cotidianos de mobilidade urbana, onde foi identificada a necessidade de um sistema inovador que colaborasse com o desenvolvimento social.

Palavras Chave: Aplicativo - Crowdsourcing - smartphone - transporte público - mobilidade urbana

1. INTRODUÇÃO

Atualmente os *smartphones* estão cada vez mais robustos e sofisticados, com diversas funções e diversos sistemas embarcados que vão além de realizar uma simples ligação, fazendo com que o usuário navegue na *internet*, utilize aplicativos, tire foto como uma máquina fotográfica, envie mensagem, assista a vídeos e realize diversas outras funções portáteis. Os celulares têm sido uma ferramenta de interação entre os usuários e suas atividades decorrentes do cotidiano, onde o foco hoje está na sua portabilidade e solução de problema do dia a dia (LANDIM e SOLCI, 2014).

Conforme dados da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o Brasil terminou o ano de Maio de 2014 com mais de 275,5 milhões de celulares habilitados. Esses crescentes números de celulares habilitados deveram-se pelo acessível preço aos consumidores e as novas funcionalidades que surgem a cada instante. Devido a essas novas funções, geradas pelos novos dispositivos móveis, é possível através de aplicativos interagir com diversos recursos disponíveis do *smartphone* para solucionar problemas cotidiano (TELECO, 2014).

Analisando o transporte público brasileiro, especialmente o ônibus, não é de hoje que o uso de tecnologia é implementada para resolver problemas cotidianos relativo ao ônibus como, informações sobre o ônibus, fiscalização sobre os veículos, avaliação e reclamações sobre os veículos, mas que nem sempre alcançam o resultado ou solucionam o problema diário. Tais dificuldades resultam e influencia na qualidade de vida da população e desenvolvimento da cidade.

Desse modo, duas questões são abordadas nessa pesquisa: 1. Como, de forma interativa, os usuários de ônibus poderão ter voz ativa para avaliar, fiscalizar e propor melhoria para o ônibus? 2. Como os usuários de ônibus gostariam de receber informações sobre seu transporte de forma mais flexível e portátil?

A proposição levantada é: O desenvolvimento de um aplicativo inovador que utiliza da metodologia do *crowdsourcing* para compartilhamento e interatividade entre usuários de ônibus, que permita aos usuários avaliarem, fiscalizarem, propor e gerar informações sobre seu ônibus, utilizando recursos do *smartphone* para capturar informações de localização e velocidade do veículo, de modo que haja redução de gastos com dispositivos e tecnologia de instalação em ônibus.

2. TRANSPORTE PÚBLICO

A definição operacional abrange o transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos. Alguns fatores que contribuem para a caracterização do transporte coletivo urbano são a admissão do transporte de passageiros em pé e a não emissão de bilhete de passagem individual, que é o documento que comprova o contrato de transporte com o usuário (BORGES, 2006, p.4).

O primeiro serviço de transporte público a surgir no mundo foi criado pelo matemático francês Blaise Pascal. Desde 1617, já havia o serviço de carros de aluguel, mas sob autorização do rei Luís XIV. Pascal lançou o serviço de carroças que oferecia percurso em cinco ligações urbanas em Paris, a partir de 1662 (STIEL, 2001).

O ônibus, enquanto forma de transporte público, tem suas origens na cidade francesa de Nantes, em 1826. A ideia era simples: surgiu a necessidade de facilitar a transitividade das pessoas, tendo em vista que algumas moravam distante do centro da cidade e isto atrapalhava os negócios. Stanislas Baudry, um proprietário de casas de ganhos públicos teve a ideia de criar um serviço de viaturas que ligava a região central do município à periferia Richebourg, região onde se localizava sua propriedade, facilitado o acesso dos clientes às suas instalações (HISTORIADETUDO, 2009).

Na cidade francesa de Nantes, o termo ônibus acabou sendo popularmente instituído para se referir ao meio de locomoção por causa da *Chapelaria Ommes*, onde era o ponto final e os "ônibus" eram estacionados. Assim foi feita uma junção de palavras, unindo o nome do estabelecimento com o termo *omibus*, que, proveniente do latim, significa "para todos". Assim, passageiros associaram esse novo termo escrito ao transporte coletivo que utilizavam (STIEL, 2001).

O primeiro serviço de transporte de ônibus no Brasil foi implantado em 1908, ligando a Praça Mauá ao Passeio Público, no Rio de Janeiro. O empresário Octávio da Rocha Miranda utilizou carrocerias "Guy", com motores alemães "Damler" e fundou a primeira empresa de transportes do país, formada a partir de uma associação entre Rocha Miranda e Octávio Mendes, que fundaram a "Auto-Avenida", e que durou até 1917 (BORGES, 2006).

2.1. A IMPORTÂNCIA DO TRANSPORTE URBANO

O transporte público coletivo desempenha um papel importantíssimo no funcionamento cotidiano das cidades, onde as várias pessoas realmente precisam se locomover. Justamente por essa necessidade, elas são, assim, transportadas juntas em um mesmo veículo. Este é, de fato, o meio de transporte mais comum por seu aspecto social e democrático, uma vez que o transporte público representa o único modo motorizado seguro e cômodo acessível às pessoas de baixa renda, bem como uma importante alternativa para quem não pode ou não pretende dirigir (crianças, adolescentes, idosos, deficientes, doentes, etc.). Nas grandes cidades, o transporte coletivo urbano também tem a função de proporcionar uma alternativa de locomoção em substituição ao automóvel, visando a melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade e sabendo que atitudes como essas acabam por reduzir a poluição ambiental, congestionamentos, acidentes de trânsito, necessidade de investimentos em obras viárias caras, etc. Outro aspecto relevante do uso massivo do transporte público é uma ocupação e um uso mais racional do solo urbano, contribuindo para tornar as cidades mais humanas e mais eficientes no tocante ao transporte, sistema viário e infraestrutura de serviços públicos (GUILHERMO, 2004).

A facilidade no deslocamento das pessoas que dependem do sistema de transporte coletivo é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social. As atividades comerciais, industriais, educacionais, recreativas entre outras, que são essenciais à vida nas cidades modernas, somente são possíveis com o deslocamento de pessoas. Assim, o transporte urbano é tão importante para a qualidade de vida da população quanto os serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, iluminação pública, etc. As atividades econômicas da maioria das cidades dependem do transporte público, pois esse é o modo utilizado por grande parte dos clientes e trabalhadores do comércio, do setor de serviços e da indústria. Também do transporte público dependem as atividades sociais (recreativas, esportivas e religiosas), pois grande parte das pessoas se deslocam utilizando esse modo, por necessidade ou preferência (STIEL, 2001).

A mobilidade é, sem dúvida, o elemento balizador do desenvolvimento urbano. Este desenvolvimento se dá, em parte, ao proporcionar uma adequada mobilidade para todas as classes sociais, constituindo, dessa forma, uma ação essencial no processo de desenvolvimento econômico e social das cidades (WLASTERMILER, 2008).

2.2. O USO DA TECNOLOGIA NO TRANSPORTE URBANO

Quem pensa que o transporte público ficou fora da era das inovações tecnológicas está muito enganado. Importantes cidades brasileiras já inserem em suas frotas sistemas de rastreamento e localização. Exemplos de cidades que já possuem esse tecnologia são Curitiba, Recife e São Paulo (INFOGPS, 2014).

Em um trecho da reportagem do *Diário de Pernambuco*, no ano de 2011, foi assim veiculado: “O sistema de transporte público da região metropolitana do Recife será monitorado por meio de GPS. O sistema será colocado nos 3 mil coletivos que integram o serviço. O objetivo é fiscalizar e acompanhar a posição e a localização dos veículos, como também saber a velocidade em que eles transitam. As informações serão transmitidas em painéis de LCD nos terminais de operação e nas estações a serem construídas nos principais corredores de transporte”.

Em Belo Horizonte (MG), há um sistema que mostra em painéis instalados nos pontos de ônibus o tempo estimado para a chegada dos veículos. Por meio do GPS, os coletivos são geograficamente localizados e tem sua rota calculada. Além dos painéis para quem aguarda o embarque, dentro dos veículos sinais sonoros informam aos passageiros quando a próxima parada está se aproximando. Os veículos são monitorados por antenas, um sistema de posicionamento global (GPS) e um modem. Com os instrumentos, será possível verificar a posição e calcular o percurso. A BHTrans explica que, com esses dados, as pessoas vão saber em quanto tempo o veículo chegará aos respectivos pontos (FURTADO, 2014).

Em Vitória (ES), a tecnologia já está funcionando desde 20 de setembro de 2010. Com ela, os usuários podem saber, por meio da internet ou de telas indicativas, o horário em que os ônibus passarão nos pontos. Os horários desses carros são obtidos pelos navegadores GPS instalados em cada ônibus das linhas intermunicipais. O site <http://rast.vitoria.es.gov.br/pontovitoria/> disponibiliza, em tempo real, as informações referentes aos horários dos transportes e, justamente por isso, é um projeto pioneiro no Brasil. O programa é uma iniciativa da Setran (Secretaria de Transporte e Infraestrutura Urbana).

O acompanhamento poderá ser feito por polos geradores de informação, televisores que indicam os horários de chegada e saída dos ônibus. Funciona da seguinte maneira: o usuário deve identificar o seu ponto de partida, através do número do ponto, bairro, nome da rua ou ponto de referência. A margem de erro pode chegar a três minutos, devido à acidentes, obras, desvios ou aumento no fluxo de veículos (PRESTE, 2014).

3. A EVOLUÇÃO DO CELULAR

O dispositivo móvel se tornou uma ferramenta essencial na vida de muitos atualmente. O primeiro celular criado pela Motorola, nasceu em 1974, facilitando e revolucionando a forma de comunicação móvel no mundo. Hoje em dia, o conceito de celular, vai além de receber e fazer ligação, uma união entre celular e computador, traz novos recursos e funcionalidade que se utiliza de um sistema operacional móvel (JORDÃO, 2014).



Figura 1: Calculadora Casio

Os *smartphones* são o resultado de um longo processo de evolução e convergência de dispositivos. Tudo começou com as agendas eletrônicas, que fizeram sucesso nas décadas de

1980 e 1990, servindo como uma forma prática de armazenar números de telefones, fazer anotações rápidas e criar alarmes para compromissos. As agendas eletrônicas são o resultado da combinação de um processador de 8 bits e uma pequena quantidade de memória SRAM, que era usada tanto como memória de trabalho quanto como memória de armazenamento, criando um conjunto bastante simples, mesmo para os padrões da época (WIND, 2014).



Figura 2: IBM Simon

O primeiro celular com o conceito de combinação de telefonia com computação, foi lançada em 1993 conhecida como *IBM Simon*, tendo o termo *smartphone* usado pela primeira vez em 1997 pela empresa *Ericsson*. A principal característica que define um sistema operacional móvel é a capacidade de se instalar aplicativos além dos originalmente presentes no sistema, aplicativos criados especificamente para o sistema. Essa característica é importante para, por exemplo, diferenciar *smartphones* dos chamados *feature phones*, aparelhos com características similares aos *smartphones* (JORDÃO, 2014).

O aplicativo são programas desenvolvidos com o objetivo de facilitar o desempenho de atividades práticas do usuário, seja no seu computador ou nos telefones moveis. Eles acabam sendo um atrativo a mais nos *smartphones*, podendo agregar novas utilidades aos dispositivos, aprimorando sua funcionalidade de acordo com a necessidade, e utilizando o máximo os recursos disponíveis do *smartphone*, como GPS, câmera, acelerômetro e outros (WIND, 2014).

Com o avanço desses aparelhos, os aplicativos vem evoluindo junto com seus sistemas embarcados e configuração de hardware, eles passam a ter um papel de suma importância na vida dos usuários. Quase meio milhão de novos empregos foram gerados desde que os aplicativos de celular começaram a se popularizar (JORDÃO, 2014).

4. ENTENDENDO O CROWDSOURCING

Crowdsourcing é um termo norte-americano que não possui uma tradução literal para o português, mas um de seus conceitos mais didáticos é representado pela expressão “Colaboração em Massa”. O conceito nasceu dentro de um ciberespaço, de modo que o fenômeno é nativo da web 2.0 e está em associação com a ideia de software livre ou *open source* (código aberto). A palavra *Crowd* significa multidão e *source* significa fonte, os jornalista Jeff Howe e Mark Robinson registrou em junho de 2006, no artigo *The Rised Crowdsourcing* publicado na revista *Wired Magazine*, para designar um modelo de produção baseado no conhecimento, inteligência e inovação tecnológica (OLIVEIRA, 2014).

A construção do termo é uma apropriação adaptada de outro termo situado na mesma família conceitual, o *outsourcing*, que se refere a empresas que abrem suas portas e vão buscar soluções fora de suas dependências, numa espécie de terceirização de soluções. Jeff Howe defende que, na internet, a junção colaborativa de um grande número de pessoas não especializadas em um determinado assunto poderia ser altamente eficaz para a produção de ideias e projetos acerca deste mesmo assunto. A visão do autor tem um enfoque empreendedor,

pois descreve o fenômeno segundo a perspectiva de modelo de negocio em que uma empresa propõe um desafio e abre o chamado para que o publico ofereça soluções, de modo que as melhorias ideias sejam recompensadas e utilizadas (BITTENCOURT, 2014).

A ideia de participação em rede por meio das novas tecnologia da informação, promove o engajamento do cidadão em uma ação de interesse público, exercendo sua cidadania, tornando a internet a serviço da sociedade (OLIVEIRA, 2014).

5. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

No atual processo para a melhoria da mobilidade urbana, é possível observar em alguns Estados brasileiros recursos para que seja oferecido uma melhor qualidade de serviço para os usuários de ônibus, mas muitos desses usuários segunda nossa etapa de pesquisa, mostra um nível de satisfação muito baixa devido o não cumprimento com um serviço de qualidade. A pesquisa realizada em dois Estados brasileiros Pernambuco e Alagoas, nas cidades de Recife e Maceió, foram entrevistado e coletadas as informações que serviram como subsidio para este estudo e desenvolvimento do aplicativo.

5.1. ATUAL CENÁRIO DO TRANSPORTE URBANO

Para identificar o atual cenário do transporte público brasileiro, foi desenvolvido alguns questionários para identificar os problemas enfrentados pelos usuários de ônibus. Uma das principais questionamento está no nível de satisfação dos usuários de ônibus com o transporte público de sua cidade.

Nível de Satisfação dos Usuários de Transporte Público

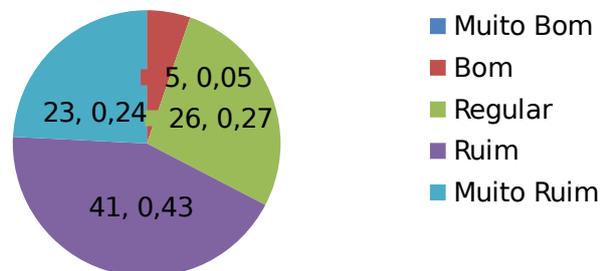


Figura 3: Gráfico do nível de satisfação dos usuários de ônibus

O gráfico acima demonstra que 90,95% dos entrevistados consideram o sistema de transporte público de ônibus de Maceió abaixo do nível aceitável, tendo em vista que só 5,5% consideram o transporte "bom" e nenhum entrevistado considerou "muito bom".

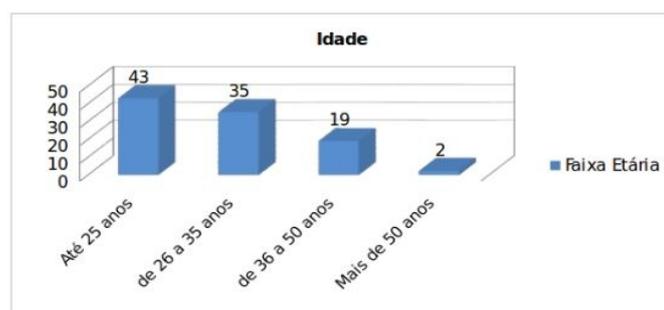


Figura 4: Gráfico de faixa etária

Outro importante questionamento abordado é a faixa etária dos usuários de ônibus, para que possa ser observada a idade média dos usuários que estarão usando do aplicativo para obter a informação. No gráfico é observado que a maioria dos entrevistados são jovens e adultos com até 35 anos de idade, compreendendo o fator de uso de aparelhos celulares e do aplicativo.

Frequência do uso do Transporte Público



Figura 5: Gráfico da frequência do uso do ônibus

É possível observar que 78% dos entrevistados utilizam o ônibus como meio de transporte diário e 12% utilizam mais de uma vez na semana o transporte público de ônibus.

Gostaria de ser Informado dos Horários dos ônibus ?

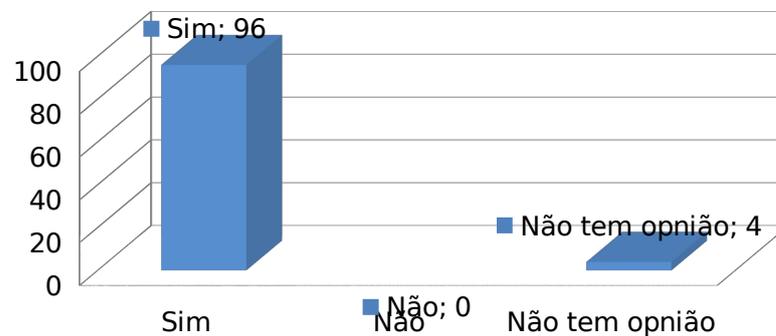


Figura 6: Gráfico de informativo sobre o horário dos ônibus

O gráfico acima aponta que 96% dos entrevistados gostariam de ser informado, através de um aplicativo, quanto ao horário dos ônibus que eles pegam.

Você acha que esse sistema poderia melhorar a qualidade de vida dos usuários?



Foi questionado aos usuários o que cada um acharia sobre um sistema aplicativo que ajudasse nas informações sobre seu ônibus e o que o sistema poderia proporcionar para sua vida. O gráfico aponta que 90% dos entrevistado concordam que um sistema aplicativo colaborativo, pode melhorar a mobilidade urbana e beneficiar a qualidade de vida de todos.

6. CROWDBUS: APLICATIVO CROWDSOURCING DE COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES ENTRE USUÁRIOS DE ÔNIBUS

O aplicativo *CrowdBus*, é uma plataforma *crowdsourcing* que tem como proposta sanar problemas enfrentado pelos usuários de ônibus. *Crowdsourcing* trata-se de uma metodologia que defende a criação coletiva e a agregação de informações de diversas e diferentes pessoas que criam de modo colaborativo, soluções para problemas que atenda suas necessidades.

Dessa forma, o aplicativo, através da colaboração e interação das pessoas, irá compartilhar sua localização utilizando o *GPS* do celular, terá informações sobre o horário, a chegada e saída dos ônibus, os pontos e estações que param, valor da passagem, quantidades de pessoas no ônibus e controle de velocidade dos ônibus, além dos usuários poderem participar ativamente com a fiscalização de irregularidades dentro do ônibus enviando imagens, vídeos e áudios pelo aplicativo, poder avaliar a qualidade dos ônibus e poder propor melhorias dos ônibus de sua região.

5.2. O APLICATIVO CROWDBUS

A proposta consiste no seguinte aspecto, melhorar a qualidade do transporte público brasileiro através de tecnologia inovadora e de baixo custo utilizando um *smartphone* e a metodologia *crowdsourcing*.

Nesse sentido o aplicativo e o site (<http://www.crowdbus.mobi>) são disponibilizados gratuitamente para os cidadãos. No site é possível ter informações estatística sobre a qualidade e desempenho dos ônibus no Brasil, como também, demais informações relacionadas ao seu ônibus da sua região através do seu login com o sistema.



Figura 7: Ilustração da WebPage Crowdbus

O aplicativo é disponibilizado nas versões *Android*, *iOS (Iphone)* e *Windows Phone*. Ao baixar, o usuário se cadastra no sistema para utilizar o aplicativo. Todo o conteúdo do aplicativo é colaborativo, os usuário poderão adicionar um ônibus, caso não tenha, adicionar os pontos e estações de ônibus, adicionar informações sobre um ônibus, compartilhar a localização do ônibus usando seu *GPS* dentro do ônibus e até compartilhar a velocidade do ônibus, através do acelerômetro disponível nos celulares.

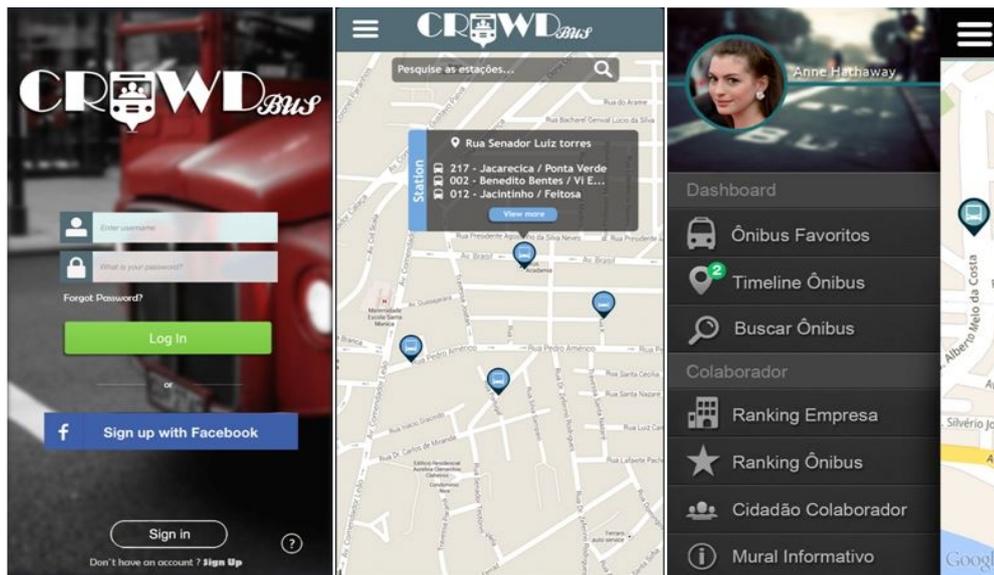


Figura 8: Ilustração tela inicial do aplicativo *Crowdbus*

Na ilustração é possível observar a tela inicial do sistema e suas funcionalidades. O aplicativo tem uma estrutura de funcionamento semelhante ao aplicativo *Waze*, um sistema criado em 2008 voltado para localização de lugares com base em mapeamentos de cidades, e indicação de trajetos com base em informações de trânsito, que utiliza da metodologia colaborativa do *crowdsourcing* para alimentar de informações e interações em tempo real, como é feito no *CrowdBus*.

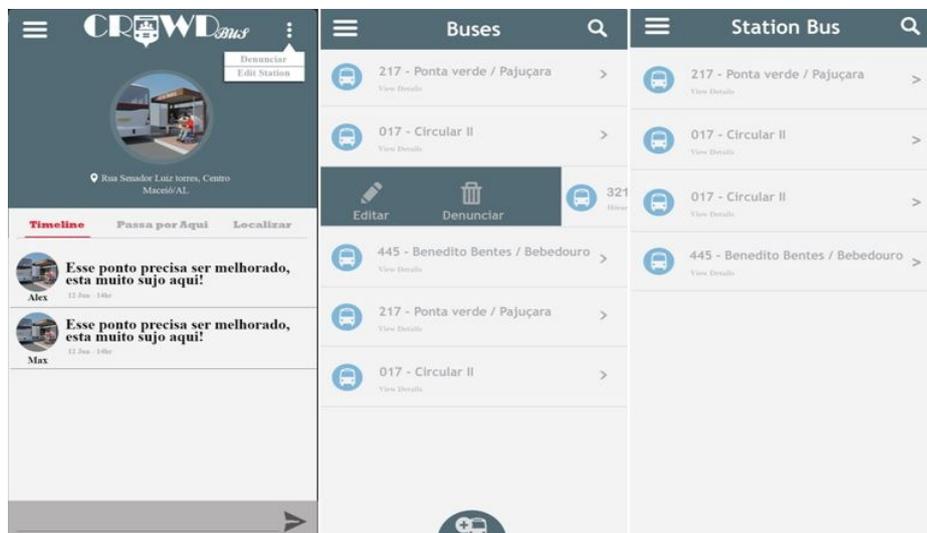


Figura 9: Ilustração funcionamento do aplicativo

Nessa ilustração, é apresentado uma lista de ônibus de uma região de um usuário e a lista das estações que os ônibus passam. O usuário pode seguir o ônibus que mais utiliza e receber notificações sobre o seu ônibus, semelhante ao funcionamento do aplicativo *Twitter*, onde o usuário pode seguir um perfil e receber informações sobre esse perfil numa *timeline*.

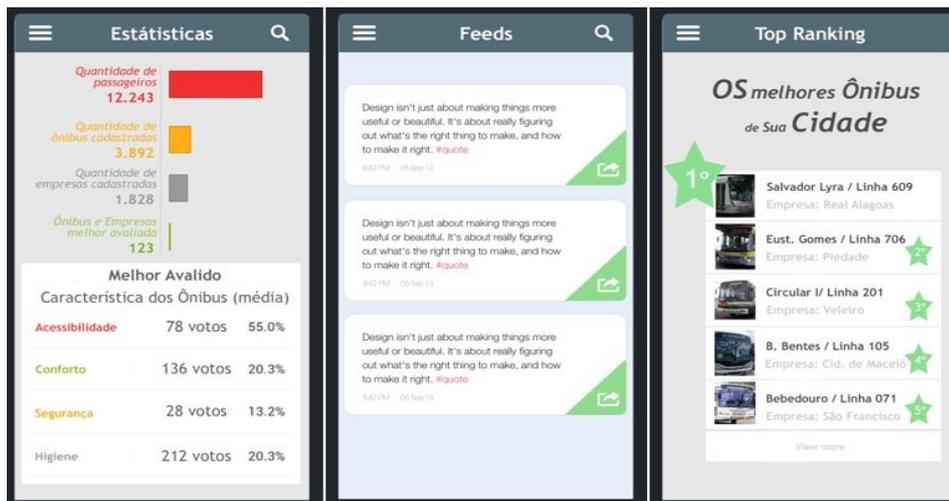


Figura 10: Ilustração dados estatístico do aplicativo

Conforme o aplicativo é alimentado pela colaboração dos usuários, informações importantes e dados estatístico são gerados, que podem auxiliar na identificação de problemas e filtragem para uma solução mais rápida e eficaz. Podendo auxiliar instituições de pesquisa, prefeituras e órgãos responsáveis no tratamentos de dados reais baseado pelos próprios usuários ativos de que utilizando desse meio de transporte.

O usuário é informado sobre mudanças de linhas ou estações, como também de valor de passagem e outras demais informações necessárias. Todas as informações públicas sobre o transporte é transmitida numa tela de notícias importantes.

É gerado um ranking dos melhores ônibus avaliado pelos usuários, como também a empresa na qual os ônibus pertence, conforme características como, melhor funcionamento do recurso de acessibilidade, segurança, higiene, preço e conforto.

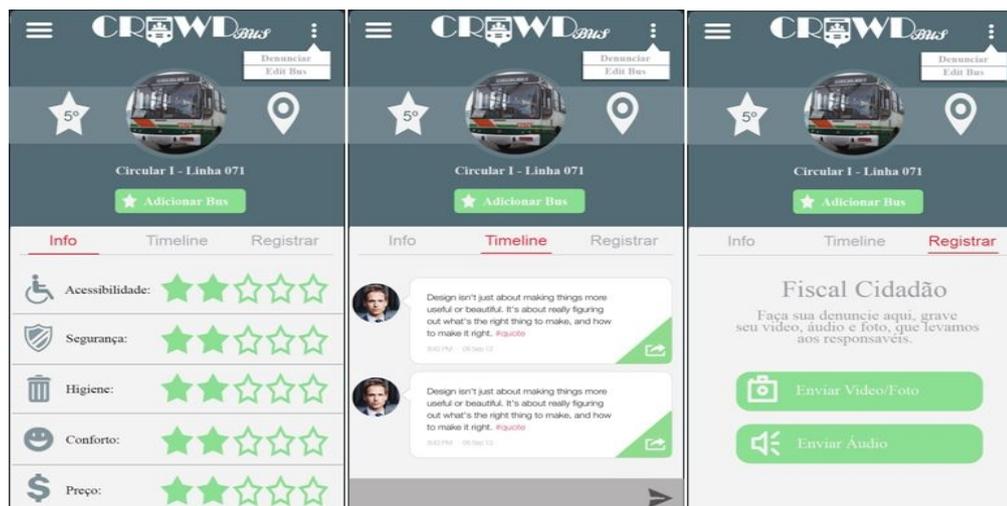


Figura 11: Ilustração do detalhe dos ônibus

Os usuários tem todo o detalhe sobre seu ônibus como, informações e avaliação de característica do ônibus, podendo avaliar a qualidade do serviço que o ônibus e a empresa de ônibus oferece. Como também quais as estações e pontos que esse ônibus passa, seu nome, sua posição no *ranking* e sua ultima localização compartilhada pelo usuário. O usuário pode adicionar o ônibus como seu favorito e receber notificações sobre seu horário de chegada e

saída da estação e ponto que o usuário mais pega. A opção *timeline* faz com que todos os usuários que geralmente pega esses ônibus se interajam com demais usuários, compartilhando informações bem mais detalhadas. A opção registra estimula a cidadania do usuário de ônibus, tendo a liberdade de registrar e fiscalizar irregularidades encontradas no ônibus e sendo divulgado para órgão responsáveis para tomar as devidas providencias, como também propor e opinar para melhorar a mobilidade urbana da região.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo tem como objetivo apresentar uma possível solução para os problemas que o Brasil vem enfrentando com o transporte público, especificamente o ônibus. É possível observar a necessidade da melhoria da mobilidade urbana em determinadas regiões. Com a elaboração dessa pesquisa, torna-se possível identificar os principais problemas que os usuários de ônibus enfrentam diariamente com a falta de fiscalização, avaliação e organização para oferecer o melhor serviço aos usuários.

Com base no resultado obtidos foi possível detectar a importância do uso de uma ferramenta que colabore com a evolução da melhoria da mobilidade urbana do Brasil, e a iniciativa por parte dos usuário de ônibus, quererem participar ativamente nessa evolução de forma colaborativa.

O aplicativo teve seu reconhecimento em Abril de 2014 no evento internacional que aconteceu no Rio de Janeiro, *Sustainable Brands 2014* (<http://sbrio14.com.br/>), sendo selecionada como melhor aplicativo na categoria social diante de 200 projetos e 10 projetos sociais. Outro resultado do projeto foi a classificação no maior evento da América latina, DEMO BRASIL 2014 Ed. Nordeste (<http://www.demobrasil.com.br/nordeste/>), entre 80 projetos selecionados, o projeto ficou em 8ª lugar. Todo resultado demonstra o potencial e interesse do projeto para a sociedade brasileira, diante a melhoria da mobilidade urbana do Brasil.

8. REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, L. Colaboração em Massa (Crowdsourcing) na comunicação corporativa. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/bittencourt-filho-colaboracao-em-massa-crowdsourcing.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

BORGES, R. Definição de Transporte Coletivo Urbano. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1720/definicao_transporte_borges.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 abr. 2014.

FURTADO, I. Painel informa tempo de viagem dos coletivos de BH. Disponível em: <http://www.uai.com.br/UAI/html/sessao_2/2009/01/28/em_noticia_interna,id_sessao=2&id_noticia=97000/em_noticia_interna.shtml>. Acessado em: 22 abr. 2014.

GUILLERMO, A. Transporte Público Urbano. 2ª Edição - ampliada e atualizada. São Paulo, 2004.

HISTORIA DE TUDO. História do Ônibus. Disponível em < <http://www.historiadetudo.com/onibus.html>>. Acessado em: 16 abr. 2014.

INFOGPS. Rastreamento por GPS é utilizado em transporte coletivo de cidades brasileiras. Disponível em: < <http://infogps.uol.com.br/blog/2008/01/23/rastreamento-por-gps-e-utilizado-em-transporte-coletivo-de-cidades-brasileiras/>>. Acessado em : 22 abr. 2014.

JORDÃO, F. Historia: A evolução do celular. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/celular/2140-historia-a-evolucao-do-celular.htm>>. Acessado em: 22 abr. 2014.

LANDIM, W.; SOLCI, L. A evolução dos celulares: infográfico. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/infografico/16518-a-evolucao-dos-celulares-infografico-.htm>>. Acesso em: 25 mai. 2014.

OLIVEIRA, V. O crowdsourcing a frente da mídia colaborativa e democrática: uma perspectiva cidadã para Web 2.0. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/redemc/2012/artigos/34.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2014.

PRESTE, V. Transporte público de Vitória agora conta com localização via GPS. Disponível em: <<http://infogps.uol.com.br/blog/2010/10/20/transporte-publico-de-vitoria-agora-conta-com-localizacao-via-gps/>>. Acessado em : 22 abr. 2014.

STIEL, W. História do Transporte Urbano do Brasil. Ed. Pini. Brasília, 1984.

TELECO. Estatística de Celulares no Brasil. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

WIND, N. As história dos telefones celulares. Disponível em: <<http://discoverybrasil.uol.com.br/imagens/galleries/a-historia-dos-telefones-celulares/>>. Acesso em: 25 mai. 2014.

WLASTERMILER, S. Manual de Técnicas de Projetos Rodoviários. Ed Pini.Ltda São Paulo, 2008.