

A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público

Technology as a mean of inclusion for the visually impaired people in public - transportation

Beatriz Gonçalves Lopes, Profa. Dra. Polise Moreira De Marchi
Centro Universitário Senac
Bacharelado em Design – Linha de formação específica em design digital
{lopes.beatrizg@gmail.com, polise.mmarchi@sp.senac.br}

Resumo. A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público tem como objetivo pesquisar de que modo as Tecnologias de Informação Comunicação (TIC) e a Tecnologia Assistiva (TA) vem sendo utilizadas nas interfaces digitais para ajudar pessoas com deficiência visual a se locomoverem pela cidade utilizando transporte público, particularmente o ônibus, sem que se sintam excluídas por suas limitações. Inicialmente, o projeto entende que o ponto de ônibus se configura como uma interface física capaz de ser potencializada com a inserção das TIC transformando a sua natureza física em interativa informacional.

Palavras-chave: Acessibilidade, deficientes visuais, inclusão, ônibus, TIC, TA, interfaces digitais, comunicação.

Abstract. *"Technology as a mean of inclusion for the visually impaired people in public transportation" is a subproject of the research project named "Increased City: expanding and extending the urban informational layers in space and time". The objective of this project is to research how the Information and Communication Technologies (TIC) and Assistive Technology (TA) can be used to help the people with visual disabilities to locomote around the city using public transportation, especially buses, without feeling excluded by their limitations. Initially, the project understands that the bus stop is configured as a physical interface capable of being enhanced with the insertion of TIC's, transforming its physical nature in informal interactive.*

Key words: Accessibility, visually impaired, include, buses, ICT, digital interfaces, communication.

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística
Edição Temática em Tecnologia Aplicada
Vol. 5 no 4 – Dezembro de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>
E-mail: revistaic@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

O presente artigo é resultado do projeto de pesquisa de iniciação científica em desenvolvimento tecnológico e inovação "A tecnologia como meio de inclusão dos deficientes visuais no transporte público" e tem como objetivo pesquisar de que modo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a Tecnologia Assistiva (TA) vem sendo utilizadas nas interfaces digitais para ajudar pessoas com deficiência visual a se locomoverem pela cidade utilizando transporte público, particularmente o ônibus.

De acordo com o Censo Demográfico 2010, no Brasil existem mais de 45,6 milhões de pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, sendo a deficiência visual, a mais comum entre os brasileiros - 35,7 milhões. "Entre as pessoas que declararam ter deficiência visual, mais de 6,5 milhões disseram ter a dificuldade de forma severa e 6 milhões afirmaram que tinham dificuldade de enxergar. Mais de 506 mil informaram serem cegas" (IBGE, 2011). Existem muitos projetos que buscam de vários modos suprir as dificuldades do dia a dia da pessoa com deficiência visual, porém são poucos os projetos que estão em uso.

Segundo DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999 Art. 2º "Cabe aos órgãos e às entidades do Poder Público assegurar à pessoa portadora de deficiência, o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à previdência social, à assistência social, ao transporte, à edificação pública, à habitação, à cultura, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico."

O poder público tem buscado tornar a utilização do transporte público mais fácil para seus usuários, porém a pessoa com deficiência visual ainda não consegue ter autonomia plena, pois continua dependendo do auxílio de outras pessoas.

Todos os dias, a pessoa com deficiência visual procura vencer as suas limitações, porém alguns obstáculos se tornam intransponíveis, como o acesso à informação sobre o transporte público, principalmente em um ponto de ônibus. Por não conseguirem identificar qual ônibus que se aproxima do ponto, este usuário necessita da ajuda de um usuário vidente¹ e possa informá-lo sobre qual o destino do ônibus que se aproxima.

2. A inclusão da pessoa com deficiência visual no transporte público

Sendo a deficiência visual a mais comum entre os brasileiros, é necessária atenção especial a esse público uma vez que a mobilidade nos ambientes urbanos é uma barreira muito grande, pois mesmo quando há um projeto específico, este não atende a demanda em sua totalidade, principalmente em se tratando da autonomia na utilização dos transportes públicos.

Toda a população, independente de sua condição social ou limitações intelectuais e físicas, deve ter garantido o acesso ao transporte público, que, como consequência, promove o acesso aos diversos espaços da cidade. O sistema de transporte público deve ser acessível e oferecer condições para que ele possa ser utilizado plenamente com segurança e autonomia por todas as pessoas, especialmente, as pessoas que necessitam de cuidados especiais como os deficientes visuais.

A tecnologia está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas com deficiência visual, proporcionando maior independência, comunicação e mobilidade. "Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis". (BERSCH apud RADABAUGH, 1993).

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Nesse cenário, a Tecnologia Assistiva (TA) tem o intuito de proporcionar independência, qualidade de vida e inclusão social aos portadores de deficiência ou necessidades especiais, ampliando suas formas de comunicação e mobilidade no dia a dia.

Metodologia

Para compreender o estado da arte que desenvolve a natureza da questão do projeto, foi necessário pesquisar quais os aplicativos existentes, pois uma das estratégias metodológicas da pesquisa era se existiam projetos e aplicativos voltados para a utilização do transporte público específicos para pessoas com deficiência visual e se eles apresentavam uma interface eficaz para esses usuários.

Foram pesquisados e analisados 12 aplicativos e 8 projetos de Tecnologia Assistiva e tecnologia vestível voltados para pessoas com deficiência visual no espaço urbano. Alguns projetos foram destacados pelo seu grau de inovação. Para essa classificação foi desenvolvida uma tabela para organização e categorização dos aplicativos (Figura 1 e 2).

Figura 1: Tabela de classificação dos aplicativos 1

Nome do projeto	DPS 2000	Busalert	CittaMobi	Moovit	Urbanoide	Onde está meu ônibus?
Natureza	Sensor	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo
Ano de criação	2010		2012		2012	
Objetivo	Amenizar as dificuldades enfrentadas pelas pessoas cegas para pegar um ônibus.	é possível escolher a linha de ônibus e a distância que o veículo está de algum ponto.	Melhorar a vida do cidadão. Esperar o ônibus pode tomar muito tempo de uma pessoa, e sabemos o quanto precioso é o tempo de cada um, então porquê não oferecer uma maneira dessa pessoa se programar e aproveitar melhor seu tempo.	Eliminar todos os inconvenientes do transporte público te proporcionando toda a informação que você precisa.	Informar aos usuários sobre as condições de transporte na cidade de São Paulo.	um sistema de buscas para procurar o nome da linha de coletivos. O usuário também podem criar uma seleção com seus percursos mais utilizados e adicioná-la aos "Favoritos".
Autor	Dácio Pedro Simões	Sérgio Soares	Cittati Tecnologia em Desenvolvimento de Solucoes Ltda.	Moovit	Borelli	Gabriel Pacheco
Aplicação	Jaú/SP, Araucária/PR e Limeira/SP	Ribeirão Preto - SP	Colatina Diadema Recife Ribeirão Preto Rio Branco Rio Grande Santa Rita São Caetano do Sul	São Paulo + 400 cidades	São Paulo - CET-SP	São Paulo - SPTRANS
TÉCNOLOGIAS UTILIZADAS	Receptor de rádio-frequência	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone
Sistemas utilizados	Rádio-frequência	Android	Android e IOS	Android, Windows Phone e IOS	IOS	IOS
Como funciona	O receptor, ao detectar o sinal, compara o código recebido com aquele programado em sua memória. Dessa forma, o aparelho pode determinar se a solicitação de embarque recebida é destinada à linha de ônibus em que o equipamento está instalado. Se assim for, o aparelho avisa ao motorista, por meio de indicações visuais e sonoras, que há um deficiente no próximo ponto solicitando embarque em seu ônibus.	O BUSALERT Móvel, utilizado pelo passageiro, consiste em um aplicativo instalado no dispositivo móvel (celular ou tablet). Para instalar o programa no dispositivo móvel basta escolher abaixo o sistema operacional e fazer o download, diretamente do seu dispositivo móvel ou em um microcomputador.	http://www.cittamobi.com.br/sobre?1	Moovit é um projeto colaborativo, feito com a participação dos usuários. Coletamos inicialmente a grade horária dos veículos e então adicionamos dados em tempo real vindos dos operadores de transporte público, do GPS dos veículos e dos próprios usuários.	Por meio de seu mapa, o Urbanoide exibe dados sobre o trajeto das linhas de ônibus e os horários em que os veículos irão passar pelos pontos. O software conta ainda com um sistema constantemente atualizado e exibe a localização aproximada de cada veículo dentro de um itinerário.	O app mostra informações sobre cada linha de ônibus, exibindo a localização e o prefixo dos veículos. O software descreve também características como, por exemplo, se a condução está adaptada para o transporte de pessoas portadoras de deficiência física.
Público Alvo	Deficientes visuais	Deficientes visuais	Na Play Store informa que o aplicativo é para usuários com deficiência visual. Porém no site e na App Store não informa um público alvo específico	Não especificado	Não especificado	Não especificado

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2: Tabela de classificação dos aplicativos 2

Nome do projeto	Próximo ônibus	Smart Audio City Guide	Buzzão São Paulo	Cadê o ônibus	BE MY EYES	WAYFINDER
Natureza	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo
Ano de criação	2011	2014	2012		2012	2014
Objetivo	Feito para quem mora na capital do Paraná e anda frequentemente de ônibus. Com ele, você sabe dos horários dos ônibus que circulam na cidade e evita perder a condução e seu compromisso.	O aplicativo não pretende substituir as ferramentas que já existem, como a bengala ou o cão-guia, mas é um complemento	Buzzão São Paulo é um aplicativo para ajudar as pessoas a achar as linhas de ônibus em São Paulo.	Tem o objetivo de facilitar o acompanhamento das linhas municipais de ônibus da cidade de São Paulo	O objetivo desse aplicativo é ser os olhos da pessoa com deficiência visual	permitindo que pessoas com dificuldades em enxergar possam percorrer a cidade de forma mais independente.
Autor	Prefeitura de Curitiba	Caio Valente e Gabriel Reganati	São Paulo	Nano IT	Hans Jørgen Wiberg	ustwo e RLSB
Aplicação	Curitiba	São Paulo	São Paulo	Região metropolitana de São Paulo	Universal	Metro de Londres
TÉCNOLOGIAS UTILIZADAS	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Beacons/ Bluetooth/ fones de ouvidos bone conduction/ smartphone
Sistemas utilizados	Android	Windows Phone	Android	Android/ IOS/ Windows Phone	IOS	Android/ ios
Como funciona	Na plataforma o usuário pode pesquisar o ônibus que deseja por linhas, pontos e corredores. Feito isso, basta marcar com estrelas as linhas que você mais usa para monitorar se elas estão perto da sua localização através do mapa.	Nessa rede social colaborativa, os usuários podem compartilhar, em áudio, informações georreferenciadas, ou seja, dados sobre as coordenadas geográficas do espaço físico.	Este é um aplicativo para facilitar seu acesso ao serviço de acompanhamento de ônibus de São Paulo, OlhoVivo. Com ele você terá funcionalidades bem similares às oferecidas pelo site com navegabilidade facilitada, economia do seu plano de dados (já que não baixa informações desnecessárias) e a possibilidade de salvar os trechos utilizados com mais frequência.	Aplicativo vencedor da Hackatona da SPTrans, retira todos os seus dados de localização da SPTrans.	Por meio de seu mapa, o Urbanoide exibe dados sobre o trajeto das linhas de ônibus e os horários em que os veículos irão passar pelos pontos. O software conta ainda com um sistema constantemente atualizado e exibe a localização aproximada de cada veículo dentro de um itinerário.	O sistema, conhecido como Wayfindr, usa os dados de localização providenciados pelos beacons via Bluetooth para localizar onde a pessoa está e, em seguida, gerar instruções de áudio para que ela se dirija corretamente pelo espaço, evitando pontos perigosos ou de confronto, e conseguindo chegar ao seu destino.
Público Alvo	Não especificado	Deficientes visuais	Não especificado	Não especificado	Deficientes visuais	Deficientes visuais

Fonte: Elaborada pelo autor

Na sequência, foram desenvolvidas fichas de análises de interface dos aplicativos mais relevantes ao projeto. A partir dessa análise foram selecionados os projetos mais relevantes para uma análise mais detalhada. A partir dessa escolha foram criadas fichas para documentação da análise das interfaces dos aplicativos.

O aplicativo *CittaMobi* (figura 3) é um aplicativo voltado para pessoas com deficiência visual, porém para se tornar um aplicativo audível é necessário ativar a função Talkback do celular, mesmo com essa função ativa algumas funcionalidades do aplicativo não são faladas, impossibilitando a pessoa com deficiência visual de interagir com o aplicativo.

Figura 3: Análise aplicativo CittaMobi



Fonte: Elaborada pelo autor

O *Moovit* (figura 4), é um aplicativo que foi desenvolvido com o intuito de informar as localizações dos ônibus da cidade, voltado para todos os usuários. Na análise da interface, o grande número de informações nos menus, dificultava a utilização do Talkback, não transmitindo com precisão as informações.

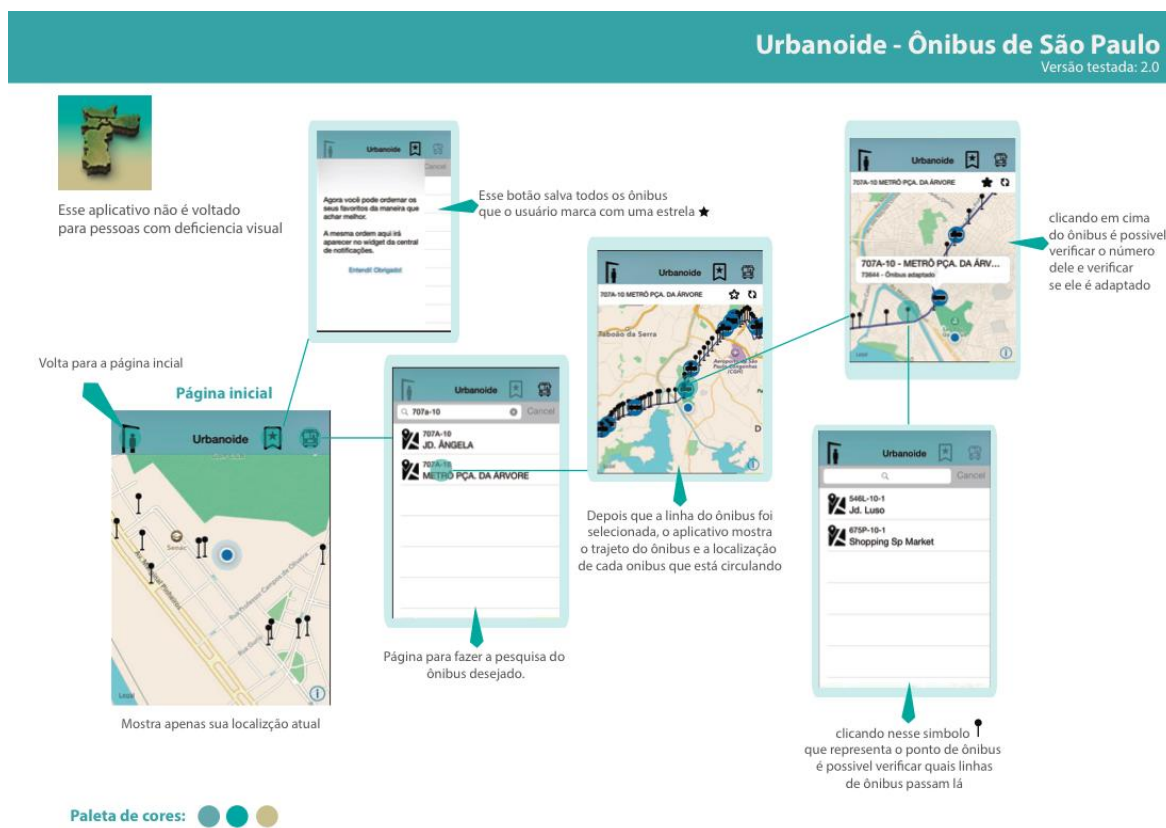
Figura 4: Análise aplicativo Moovit



Fonte: Elaborada pelo autor

Urbanoide (figura 5), é um aplicativo que contém a previsão dos próximos ônibus da linha, porém sem o usuário está sem acesso a internet os horários de chegada do ônibus no ponto de ônibus se tornam fixos, não tendo a precisão dos horários como nos outros aplicativos analisados. A interface não foi desenvolvida para pessoas com deficiência visual, não sendo viável a utilização pelos mesmos.

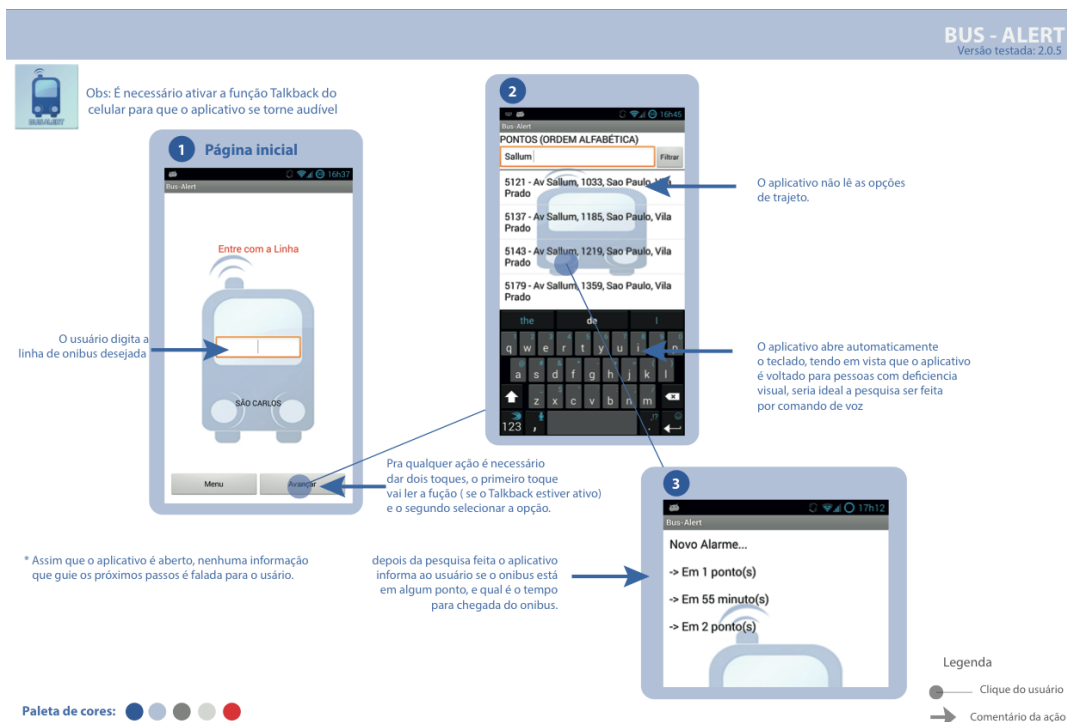
Figura 5: Análise aplicativo Urbanoide



Fonte: Elaborado pelo autor

O aplicativo *Bus - Alert* (figura 6) é um localizador de ônibus voltado para usuários com deficiência visual, que informa a previsão de tempo em que o ônibus chegará ao ponto. São necessários poucos toques na tela para fazer a busca da linha desejada, porém para selecionar a linha é necessário digitar o número usando o teclado padrão. Isso torna a pesquisa da linha um obstáculo para o usuário.

Figura 6- Análise aplicativo Bus Alert



Fonte: Elaborado pelo autor

O *Cadê meu Ônibus* (figura 7) não é um aplicativo exclusivo para pessoas com deficiência visual, todavia cria um sistema de fácil utilização criando um padrão na interface, facilitando a utilização do Talkback, permitindo ao usuário decorar para que serve cada botão, com pouco tempo de uso do sistema.

Figura 7 – Análise aplicativo Cadê o Ônibus



Fonte: Elaborado pelo autor

A partir dos projetos e aplicativos selecionados foi desenvolvida uma matriz que tem como objetivo classificar os projetos baseado-se nas metas de usabilidade apresentadas no livro design de informação e selecionar quais os projetos que buscam atender as necessidades da pessoa com deficiência visual.

Figura 8: Matriz 1

Matriz de projetos						
ID	1	2	3	4	5	6
Nome do projeto	Be my eyes	DPS 2000	Ray	Cities Unlocked	Tap tap see	WAYFINDR
Desenvolvedor	Hans Jørgen Wíberg	Dácio Pedro Simões	Keam	Microsoft/ Future Cities	CloudSightapi	USTWO/ RLSB
Ano	2013	2010	2011	2014	2013	2014
Natureza	Copenhagen	Brasil	Yokneam	Reino Unido	Estados Unidos	
Local	Aplicativo	sensor	sistema operacional	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo
Nível de inovação	Alto	Alto	Médio	Alto	Baixo	Alto
Necessidade de utilização de acessórios	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Interface	Bom	Muito bom	Muito bom	Bom	insatisfatório	Muito bom
Eficiência	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Eficácia	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Capacidade de aprendizado	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Específico para pessoas com deficiência	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Design de informação	Bom	Bom	Bom	Bom	Ruim	Bom
Troca de informações entre os usuários	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Uso de internet	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Acesso	Free	Free	Free	\$	Free	\$
Infraestrutura	Free	Free	Free	\$	Free	\$

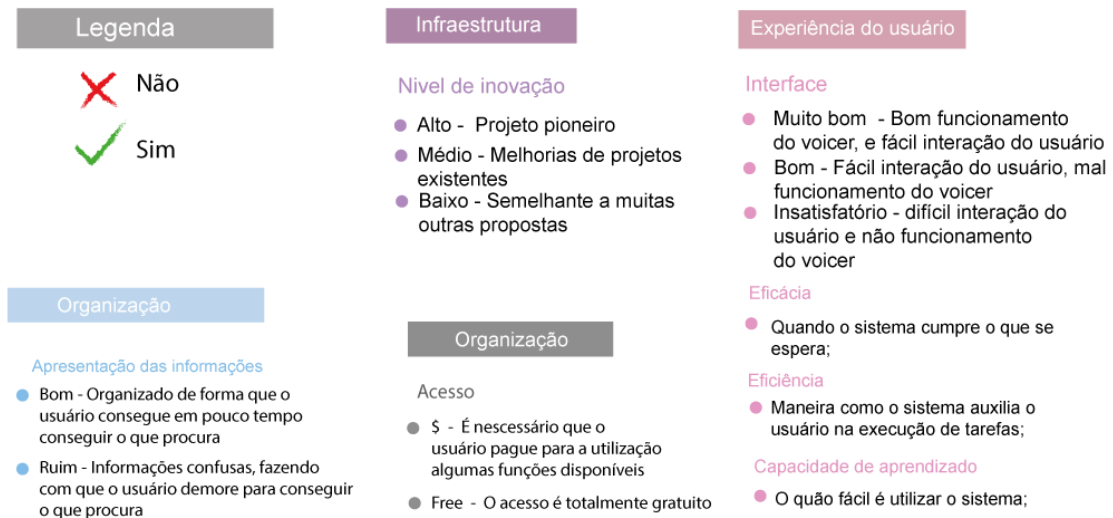
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 9: Matriz 2

ID	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nome do projeto	Moovit	Busalert	CittaMobi	Urbanoide - Ônibus de São Paulo	Onde está meu ônibus?	Próximo ônibus	Buzzão São Paulo	Cadê o ônibus	Smart Audio City Guide
Desenvolvedor	Moovit	Sérgio Soares	Cittati Tecnologia	Borelli	Gabriel Pacheco	Prefeitura de Curitiba		Nano IT	Alunos do IME
Ano			2012	2012			2012		2014
Natureza	Brasil	Ribeirão Preto - SP	Brasil	São Paulo - CET-SP	São Paulo - SPTRANS	Curitiba	São Paulo	São Paulo	São Paulo
Local	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Aplicativo	Rede social
Nível de inovação	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
Necessidade de utilização de acessórios	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Interface	Bom	insatisfatório	insatisfatório	Muito bom	insatisfatório	Bom	insatisfatório	Muito bom	insatisfatório
Eficiência	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Eficácia	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Capacidade de aprendizado	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Específico para pessoas com deficiência	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Design de informação	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Bom	Ruim	Bom	Bom
Troca de informações entre os usuários	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Uso de internet	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Acesso	Free	Free	Free	Free	Free	\$	Free	\$	Free
Infraestrutura	Free	\$	\$	\$	Free	\$	Free	\$	Free

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10: Legenda Matriz



Fonte: Elaborado pelo autor

4. Resultados

De todos os projetos analisados, três se destacaram pelo grau de inovação e usabilidade do projeto.

Wayfinder – Aplicativo que utiliza beacons (geolocalizadores) para ajudar pessoas com deficiência visual a utilizar o metrô em Londres.

Wayfinder é um sistema criado pelo estúdio de design USTWO e a Royal London Society for Blind People (RLSB), que utiliza dados de localização informados por beacons via Bluetooth, que localiza onde o usuário está e, em seguida, gera instruções de áudio para que ele se dirija com autonomia pelo espaço, evitando o desconforto de depender de outras pessoas

Figura 11



Fonte: <http://www.rlsb.org.uk/campaigns/wayfindr>

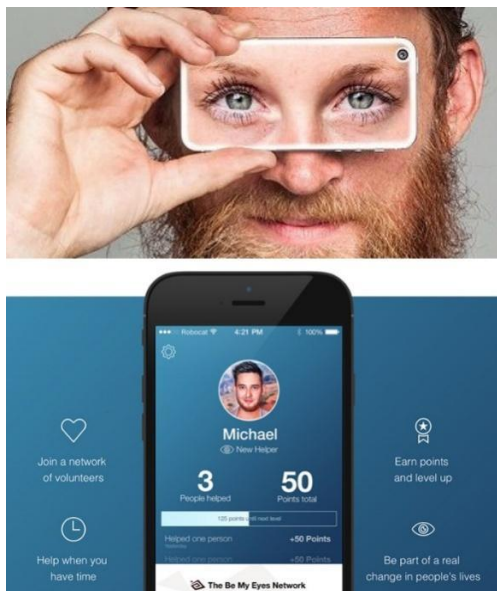
Para permitir que a pessoa continue ouvindo os sons ao seu redor, enquanto escutam as instruções do aplicativo, o projeto usa fones de ouvidos especiais - *bone conduction* - que emitem vibrações mecânicas através dos ossos intracranianos. Dessa forma, o deficiente visual consegue manter um contato com seu entorno.

O projeto se destaca pela utilização dos Becons, uma tecnologia que está cada vez mais crescendo no mercado

Be My Eyes – Aplicativo que reúne voluntários que emprestam visão a cegos

Aplicativo que conecta deficientes visuais com voluntários dispostos a assumir o papel de ser “os olhos de outras pessoas” por alguns instantes por meio de uma conexão de vídeo. O usuário indica se é um voluntário ou deficiente visual. Cada vez que uma pessoa precisa de ajuda, um voluntário recebe uma notificação e, se aceitar ajudar, a conexão entre as duas partes é estabelecida.

Figura 12



Fonte: <http://bemyeyes.org>

O *Be my eyes* procura mostrar para os usuários voluntários como é difícil a rotina sem autonomia de uma pessoa que não enxerga. O aplicativo mostra quando alguém precisa de ajuda e partir dessa notificação, os voluntários vivenciam a cultura de solidariedade, lendo as informações apontadas pelo deficiente.

DPS2000 - é um sistema pioneiro, concebido para possibilitar o acesso aos serviços de transporte público de forma autônoma e segura aos passageiros com deficiência visual.

Figura 13



Fonte: <http://bemyeyes.org>

O dispositivo é simples e de fácil utilização. Não é necessário muita experiência com outras tecnologias para utilizá-lo. O passageiro seleciona o meio de transporte e digita o número da linha ou o bairro do ônibus que quer. O aparelho envia um sinal para ser captado pelo receptor do veículo, que deve estar no máximo a 150 metros de distância. Quando ele se aproxima do ponto, o sistema emite um som para avisar o passageiro que o ônibus está chegando.

5. Conclusão

Existem muitos projetos que buscam de vários modos suprir as dificuldades do dia a dia da pessoa com deficiência visual, porém são poucos os projetos que já estão aplicados e em uso.

A falta de patrocínio e interfaces complexas e com muita lentidão de resposta, acabam sendo as razões para que o usuário com deficiência visual que utiliza o transporte público, não os utilize os projetos desenvolvidos.

No Brasil, o número de projetos existente é bem menor do que no resto do mundo, pois a burocracia para aplicação de um projeto pode demorar anos e a tecnologia Assistiva em ambientes urbanos acaba tornando rara sua utilização. Além disto, a utilização de smartphones e outras tecnologias são mais comuns entre o público jovem, tornando mais fácil a utilização de projetos de TA por estarem mais familiarizados com as interfaces digitais, facilitando assim a sua utilização.

As pessoas com deficiência visual precisam se concentrar durante seu percurso, além de carregarem consigo instrumentos fundamentais para o reconhecimento do espaço a sua volta, como a bengala, uma vez que os obstáculos na rua criam uma tensão a mais no percurso de um deficiente visual pela cidade.

A utilização de mais um elemento durante seu trajeto até o ponto de ônibus, pode se tornar perigoso para a segurança do usuário. Deste modo, justifica-se a possibilidade da tecnologia vestível (*wearable*) como potencial para um projeto assistido tendo em vista a autonomia deste usuário na cidade, uma vez que essa tecnologia pode se tornar parte do corpo, facilitando assim sua utilização em ambientes abertos.

O próximo passo da pesquisa é a partir das constatações obtidas por meio do levantamento dos projetos existentes, seleção e análise comparativa, propor um sistema que permita o acesso a informação e ao uso do transporte público de modo autônomo para a pessoa com deficiência visual.

Referências

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2008. Disponível em: <<http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2015.

BRASIL. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência**. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva . – Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 31 out 2015.

DE MARCHI, P. M. **Cidade, corpo e mediações tecnológicas**. In: Wilton Garcia. (Org.). *Corpo & Mediação: ensaios e reflexões*. 1ed. São Paulo: Factash, 2007, v. , p. 129-144.

DE MARCHI, P. M. **Interface entre cidade e tecnologia: a experiência do espaço tecnológico**. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 3, p. 27-39, 2011.

IBGE. **Censo Demográfico: resultados preliminares da amostra**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm>. Acesso: 31 out 2015

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo, Ed. 34, 1999.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto alegre: Bookman, 2005.

THACKARA, John. **In the Bubble: designing complex systems**. MIT Press, 2005.