

# UMA PROPOSTA DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA ACESSIBILIDADE URBANA DIGITAL DE DEFICIENTES VISUAIS

Bruno Ramos Barão Wilbert<sup>1</sup>  
Gustavo Cesar Ramos Barão de Oliveira<sup>2</sup>  
Giuliano Prado de Moraes Giglio<sup>3</sup>

## Resumo

O presente artigo tem como objetivo o estudo de aplicações moveis utilizadas pelos deficientes visuais, devido ao fato desse tipo de ferramentas computacionais hoje em dia serem muito utilizados por parte destes usuários para melhoria de suas vidas, sobretudo em termos de mobilidade. No entanto, os aplicativos já existentes auxiliam muito os deficientes visuais no seu dia a dia, porém há várias dificuldades ainda a serem levadas em consideração. A partir dessas dificuldades identificadas no estudo, será possível traçar ideias e soluções para que os deficientes visuais sejam cada vez mais independentes em seu dia a dia, sobretudo na elaboração de uma proposta de aplicativo móvel diferenciada que atenda à sua mobilidade urbana, no tocante à identificação de estabelecimentos, locais específicos e, principalmente, dos sinais de semáforos ao atravessar uma rua. Pretende-se assim que este trabalho seja uma referência em termos tecnológicos para apoio a inclusão digital de pessoas com deficiências físicas, especificamente os visuais, a partir de uma proposta de aplicação móvel capaz de promover uma maior autonomia espacial do deficiente físico e auxílio na inclusão social, sobretudo no uso de tecnologias digitais. Este aplicativo será desenvolvido a partir do estudo das tecnologias de Internet das Coisas – IoT, subárea recente da computação móvel.

**Palavras-chave:** Aplicativos móveis; Acessibilidade urbana; Deficiência visual

---

<sup>1</sup>WILBERT, Bruno Ramos Barão. Graduando pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) Juiz de Fora, MG, 2018.

<sup>2</sup>OLIVEIRA, Gustavo Cesar Ramos Barão de. Graduando pelo curso de Sistemas de Informação da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) Juiz de Fora, MG, 2018.

<sup>3</sup>GIGLIO, Giuliano Prado de Moraes. Mestre, Docente do Curso de Sistemas de Informação pela Universidade Salgado de Oliveira. Juiz de Fora, MG, 2018.

## **1 Introdução**

Os deficientes visuais não são apenas as pessoas que perderam totalmente a visão, mas também aquelas que possuem dificuldades para enxergar de perto ou de longe, até mesmo as que enxergam apenas vultos, possuindo muitos problemas na sociedade, tais como dificuldades para executar algum tipo de atividade sozinho, dependendo de outras pessoas para ajudá-las.

Segundo Conde (2012) a deficiência visual não está restringida somente a incapacidade total de enxergar podendo haver muitos casos de visões parciais, pessoas que visualizam a curta distância, que identificam apenas vultos ou se direcionarem onde possui luz sabendo determinar onde é escuro e claro. Na hora de exercer atividades de rotinas a cegueira acaba trazendo prejuízo ao seu portador, pois para realizá-las é necessário buscar formas alternativas onde se possuindo a perda total da visão.

O IBGE traz considerações mostrando que do total da população brasileira, 528.624 pessoas declaram ser incapazes de enxergar (cegos), 6.056.654 pessoas tendo baixa visão ou com alta dificuldade de enxergar, outros 29 milhões mesmo utilizando óculos ou lentes declaram dificuldades de enxergar permanente (FUNDAÇÃO DORINA, 2010).

Atualmente, com os avanços tecnológicos, existem aplicativos moveis para auxiliar esses usuários, fazendo com que eles sejam mais independentes para realizarem suas tarefas. Para o deficiente visual as tarefas cotidianas são mais difíceis a fim de que se alcance uma inclusão na sociedade e independência pessoal. Como exemplos, há a dificuldade de um deficiente visual realizar compras em um estabelecimento comercial, saber das notícias de um jornal, ou identificar a sinalização urbana, o que os aplicativos móveis poderiam auxiliar e muito nas execuções dessas tarefas, sobretudo podendo realizá-las sozinhos.

O objetivo deste artigo é demonstrar como o avanço das tecnologias pode ajudar os deficientes visuais em seus desafios enfrentados no dia a dia, através de aplicativos para dispositivos moveis que os auxiliam em suas tarefas, sugerindo uma nova proposta para ajudá-los em seu cotidiano. Serão primeiramente levantados os desafios da inclusão dos deficientes visuais na sociedade, bem como alguns auxílios existentes para ajudá-los, tais como alguns aplicativos móveis que os auxiliam em seu dia a dia. Por consequência, será elaborada e apresentada uma proposta preliminar para um novo aplicativo móvel com

aspectos importantes e diferenciados, não observados nos vários aplicativos estudados, a fim de auxiliar ainda mais as pessoas com problema de visão.

## **2 Desafios e Inclusão dos Deficientes Visuais na Sociedade**

Dificuldades dos deficientes visuais como a inclusão na sociedade, em muitas tarefas sendo dependentes de outras pessoas para ajudá-los tendo isso como uma complicação, pois a sociedade nem sempre é informado de como os auxiliarem. Existem ferramentas de apoio, como a bengala guia que o auxilia em seus caminhos, onde possa identificar obstáculos pelo chão como as calçadas irregulares e cheias de buracos. Outra ferramenta é o cão guia um animal treinado para auxiliar seu portador de forma que oriente os obstáculos e perigos que estão ao redor, com isso o portador consegue ter mais independência em suas tarefas.

Em uma entrevista realizada com Pedro Marcos Nascimento Machado, entrevistado de 63 anos, deficiente visual há quatro anos, formado em engenharia química pela UFRJ e atualmente sendo o primeiro deficiente visual a estar cursando mestrado em direito pela UFJF. Pedro faz considerações mostrando que o preconceito existe tanto da parte do próprio deficiente visual, como da própria sociedade dizendo que as cidades em suas maiorias não possuem preparação, tendo muita dificuldade para se locomover em lugares onde nunca passou, pois são poucas pessoas que se propõem a ajudá-lo mesmo estando em locais como rodoviárias, faltando informações para as pessoas em como auxiliarem deficientes visuais.

Para enfrentar seus desafios diários como atravessar uma rua, calçadas irregulares possuindo objetos deixados em seu caminho (lixos, cadeiras de bares, letreiros de Market, entre outros) não tendo piso podotátil (guia para deficientes visuais), falta de sinalizador sonoro em entrada e saídas de veículos, a bengala para deficientes visuais é o melhor auxílio que ele possui.

Uma das formas de acessibilidade aos deficientes visuais é o cão guia. No dizer de ROCHA, ANDRETTA, FERREIRA (2017) o cão guia é um animal treinado, sociável, confiável para acompanhar pessoas de vários tipos de deficiência como também utilizados para resgates. No caso do deficiente visual, o animal é treinado por muito tempo para poder atender as necessidades de seu portador dando maior segurança, sendo também não só um auxílio na locomoção de lugares perigosos, mais também um amigo e companhia fazendo com que a pessoa seja mais independente, em muitas vezes o deficiente visual tem preferência do cão guia na maior parte das situações, como observado na Figura 1:



**Figura 1.** Deficiente Visual acompanhado do cão guia  
**Fonte:** COMO SERÁ? (2017)

Para se conseguir um cão guia no Brasil é necessário preencher formulários identificando a deficiência e comprovando através de laudos, esses animais são treinados em instituições gratuitas podendo ser até fora do Brasil.

Além das dificuldades já citadas, os deficientes visuais possuem algumas dificuldades nos estudos, de acordo com Andrade (2007) no auxílio ao estudo foi criada a linguagem Braille (primeiro método de leitura com as mãos para pessoas com problema na visão) e também foram desenvolvidos softwares capazes de lerem textos por comando de voz, para maior ajuda aos deficientes visuais em sua acessibilidade social. O custo de computadores não é acessível para todos, então, no caso do Brasil, quando é identificado um aluno que possui dificuldades para enxergar os escritos no quadro da sala de aula ou até mesmo o material impresso, é feito um cadastro do deficiente visual para que seja entregue o material adequado para sua aprendizagem, tendo características particulares como o tamanho maior das letras do material impresso e/ou todo material em Braille possibilitando maior acessibilidade aos alunos deficientes visuais.

Associação dos Cegos de Juiz de Fora possui o curso de Orientação e Mobilidade para os deficientes visuais e tem como objetivo ajudar as pessoas com deficiência visual dando orientação especial e mobilidade. O curso utiliza o material da Secretaria de Educação Especial (SEESP) do Ministério da Educação e Cultura (MEC), de onde é retirado todo o conceito que é transmitido aos alunos, tendo ensino prático nas ruas próximas a Associação dos cegos. O curso ensina como essas pessoas devem se orientar aprender como utilizar o piso podotáteis, técnicas de mobilidade na utilização do próprio corpo como forma de proteção, como ter o auxílio de uma pessoa que enxerga para ajudá-lo em determinadas tarefas (guia-vidente) e como utilizar a bengala para auxiliar ao longo de seu percurso. A instituição também ensina o Braille escrita utilizada pelos deficientes visuais, para que os mesmos

possam ter acesso a materiais didáticos como livros, pré-vestibulares, Enem, graduação e cursos de idiomas, para terem direitos de igualdade social.

Além das aulas de aprendizado para os deficientes visuais a Associação dos cegos também oferece cursos de Braille, orientação e mobilidade e Sorobã aberto à sociedade, voltados para professores, estudantes e profissionais para preparar profissionais na área da educação dos deficientes visuais.

De acordo com Casadaptada (2013), as dificuldades decorrentes em trajetos do dia a dia como atravessar um sinal de trânsito para deficientes visuais, não estão apenas nas ruas mas também em suas casas, sendo necessárias várias adaptações para que ele possa ter maior conforto e segurança adequando os cômodos da casa, não deixando cadeiras espalhadas, evitar objetos quebradiços que possam cair, recursos sonoros, moveis com cantos arredondados de forma que diminua o risco de acidentes.

Os deficientes visuais se organizam dentro de casa de forma que possam ter sua própria liberdade tanto na hora de usar um banheiro, como nas escolhas de suas próprias roupas não devendo tirar nenhum objeto do lugar organizado por ele, pois ele sabe corretamente onde pegar novamente assim não se confunde na hora de colocar um tênis ou uma roupa na cor que deseja, as roupas de cores são colocadas em ordens sabendo onde fica cada tão desejado corretamente, na cozinha talheres, copos e outros objetos estão sempre nos mesmos lugares, com isso o deficiente visual consegue realizar muitas de suas tarefas caseiras sozinho.

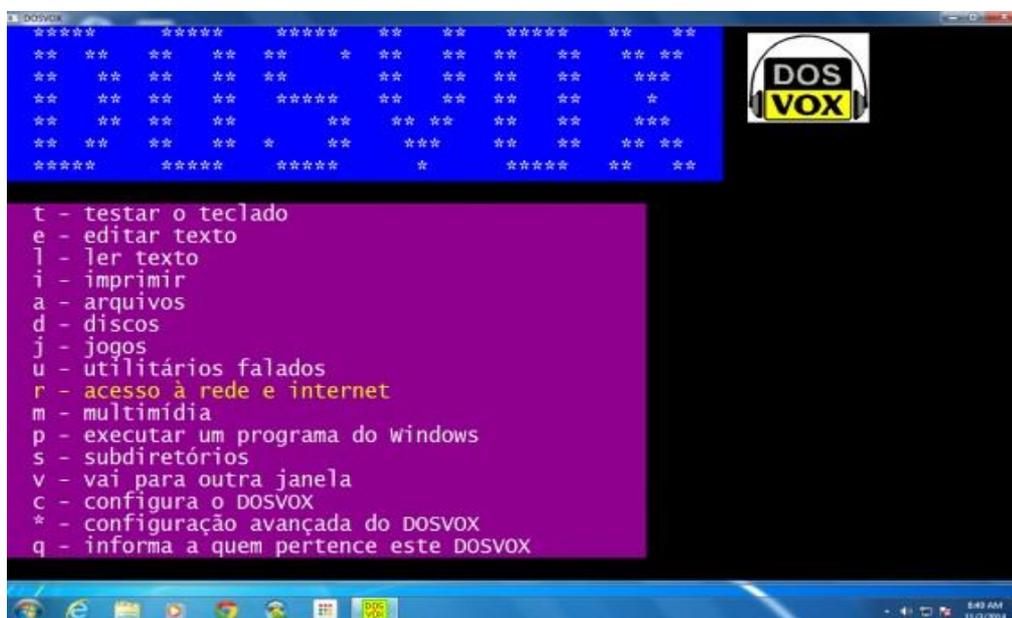
Dificuldades são encontradas sistematicamente para um deficiente visual, em sua locomoção para destinos variados, existindo muitos obstáculos em seu caminho, tais como chegar a uma padaria, restaurante, mercado, entre outros, sendo difícil saber se está próximo ou não. Se houver a necessidade de atravessar uma rua, não se sabe se há um semáforo próximo e seu estado (sinal fechado ou aberto), bem como se possui tempo suficiente para atravessar. Para se descobrir isso é necessária a ajuda de pessoas próximas para guiá-los, dando suporte até estarem do outro lado com segurança, tornando os deficientes visuais menos independentes para a realização desse tipo de tarefas.

### **3 Ferramentas de Apoio a Deficientes Visuais**

Com o avanço da tecnologia foi possível desenvolver aplicações que auxiliam os deficientes visuais através da informática em muitas de suas tarefas. A utilização de

computadores possibilita o uso de sistemas que, por exemplo, facilita a comunicação com o usuário deficiente visual, através de comandos de voz ou sinais de alerta, dentre outros.

Segundo Softonic.com (2014) o Dosvox é um sistema feito para computadores de comunicação ao deficiente visual dizendo por comando de voz todas as opções disponíveis, como mostra na Figura 2. Possuindo um diálogo amigável as vozes de leitura são de gravações humanas para evitar estresse ao usuário, para isso utiliza-se a interface SAPI do Windows podendo adquirir os sistemas de síntese de falas mais modernas e mais próximas à voz humana. Sua aplicação consiste em sistema de síntese de fala, editor, leitor e impressão de textos, ampliação de tela para pessoas com baixa visão, entre outros.



**Figura 2.** Opções disponíveis por comando de voz

**Fonte:** Softonic.com (2014)

Atualmente, com os avanços dos dispositivos móveis e crescimento de pessoas portando *smartphones* ou *tablets*, bem como do desenvolvimento de aplicativos móveis, foram desenvolvidos aplicativos para auxiliar ainda mais os deficientes visuais, procurando contribuir para o aumento de sua autonomia e independência na usabilidade cotidiana.

CittaMobi (2017) é um aplicativo feito para demonstrar em tempo real os horários dos veículos, rotas melhores para o dia a dia trazendo maior convivência e comodidade. Os usuários podem cadastrar seu ponto de ônibus e rotas que utiliza tendo em tempo real a localidade do seu ônibus. O aplicativo também demonstra rotas otimizadas, marcando o ponto de saída e o ponto de chegada, oferecendo as melhores opções, incluindo o meio pela qual irá se locomover (se por ônibus, metrô ou trem) e ainda se haverá necessidade do trajeto a pé. Como

se pode observar na Figura 3, há uma versão desenvolvida para os deficientes visuais possibilitando maior acesso ao transporte público destes, informando ao usuário, por exemplo, qual o ônibus que está passando no ponto, o horário que chega e em qual ponto que deseja descer, melhorando a eficiência do acesso dos deficientes visuais ao transporte público:



**Figura 3.** Ilustração do funcionamento do CittaMobi.  
**Fonte:** Cittati (2017)

O aplicativo *Be my eyes* (Hypeness, 2015) foi desenvolvido para deficientes visuais possibilitando que ele saiba o que está nas mãos através de uma foto do objeto tirada da câmera do celular. Ao baixar o aplicativo, a pessoa seleciona a opção se é deficiente ou voluntário, a partir da qual é tirada uma foto pelo deficiente visual e a mesma aparece para o voluntário, que descreve por texto sobre a imagem. Após isso o aplicativo lê o texto em voz alta para o deficiente, como indicado na Figura 4.



**Figura 4.** Demonstração da descrição do objeto fotografado.  
**Fonte:** Hypheness (2015)

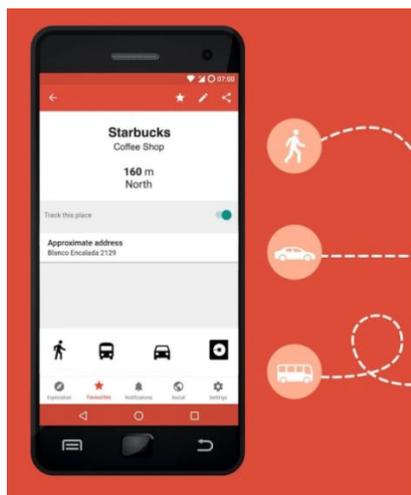
O aplicativo Goggles (TECHTUDO, 2013), mecanismo da empresa Google para pesquisa na web através de imagens é capaz de buscar maiores informações de uma fotografia tirada pelo aplicativo ilustrado na Figura 5.



**Figura 5.** Identificando ao usuário as características da fotografia.  
**Fonte:** Techtudo (2013)

Com sua tecnologia de reconhecimento de textos e tradução pela imagem é possível saber palavras escritas em Português, Alemão, Italiano, Inglês, Russo e Espanhol, podendo traduzi-las também. Caso haja um número de telefone na fotografia, o aplicativo traz a opção de salvar como contato. As buscas de informações de imagens são eficientes em museus e livrarias, basta tirar a foto de um livro ou quadro de pintura que sem digitar nenhuma informação do mesmo ele buscará para o usuário maiores informações.

Lazarillo (2017) é um aplicativo desenvolvido para deficientes visuais, que fornece orientação do local onde a pessoa está e o que tem em sua volta, por comando de voz, podendo localizar endereços específicos através de GPS, possibilitando notificações durante o caminho até chegar ao seu destino, dando maior mobilidade para seus usuários. A Figura 6 ilustra a sua execução.



**Figura 6:** Meios de transportes disponíveis, para o seu trajeto.  
**Fonte:** Google Play (2017)

O aplicativo CPqD Alcance, é um aplicativo desenvolvido pela CPqD que auxiliam os deficientes visuais através do celular. O aplicativo funciona com celulares touchscreen possuindo a função de comando de voz dizendo as opções onde o usuário clicou como observado na Figura 7, possibilitando utilizar o celular sozinho. O aplicativo traz funções básicas como receber e fazer ligações, receber e enviar mensagens (SMS), além de mostrar data e hora, consegue ler arquivos de texto (G1 TECNOLOGIA E GAMES, 2013).



**Figura 7.** Ao clicar no ícone é identificado por comando de voz  
**Fonte:** G1 Tecnologia e Games (2013)

Através da pesquisa dos aplicativos levantados, pode-se notar que existem muitos aplicativos para auxiliar o deficiente visual em diferentes tarefas em seu dia a dia, para que

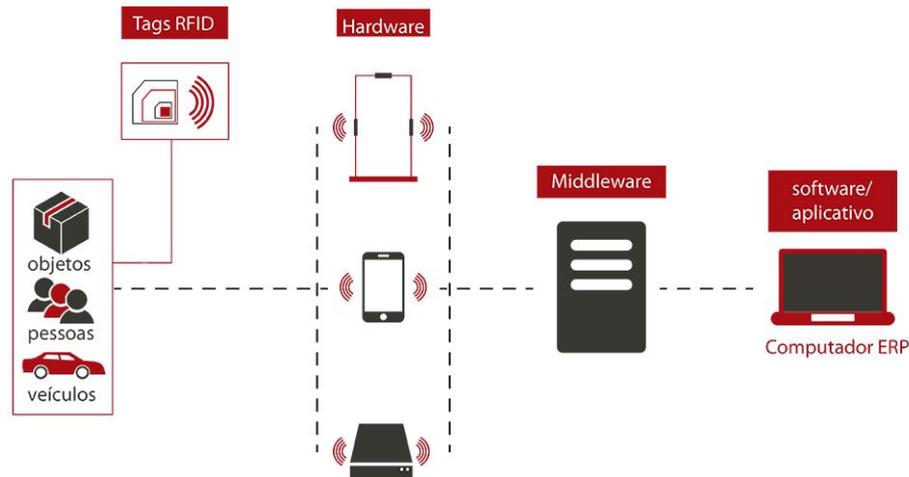
possam ter cada vez menos dificuldades. Porém há ainda certa carência no setor e poucas iniciativas que de fato se propõe aumentar a acessibilidade urbana do deficiente visual, sobretudo visando sua autonomia. A maior parte dos aplicativos investigados precisa da interação de uma pessoa acompanhante do deficiente que possa manipulá-lo quase que totalmente.

Entende-se que, de fato, haja essa interferência, mas deveria ser diminuída com aplicativos que invistam em estratégias que possibilitam o deficiente visual interagir sozinho e com facilidade de uso. A proposta do aplicativo a seguir pretende ser uma iniciativa para que se atenda tal característica, sobretudo na maior independência do deficiente na locomoção mais segura nas ruas das cidades, encontrar estabelecimentos de sua preferência, com o uso de seu próprio aparelho móvel, utilizando os próprios estabelecimentos como parceiros e indicadores geográficos de sua localização.

#### **4 Proposta de Projeto Móvel para Auxílio de Deficientes Visuais**

O objetivo do aplicativo a ser proposto é ajudar a locomoção de um deficiente visual em seu dia a dia na sociedade, no intuito de deixá-lo cada vez mais independente para suas atividades diárias. Para isso, se fará uso de dispositivos de Domótica, tal como o RFID (Identificação por radiofrequência), que enviará informações para o aplicativo que por sua vez notificará o usuário.

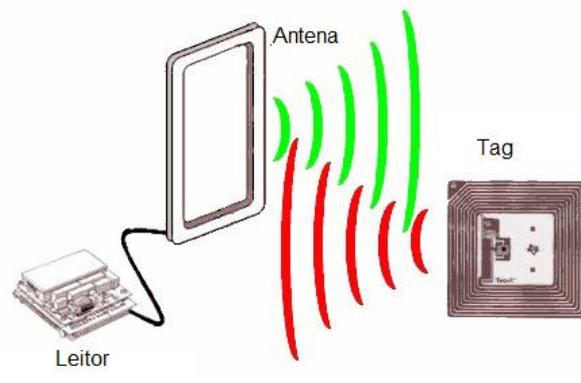
Segundo Figueiredo, Vivacqua (2016) o RFID é um método que possibilita armazenar e recuperar dados com identificação automática através de sinais de rádio, podendo ser ativo, passivo, semi-passivo, inserido em equipamentos, animais, pessoas, entre outros para determinar sua localização. Uma das suas utilizações é monitorar os produtos de lojas como roupas evitando furto, pois se um produto sair da loja sem ter passado pelo caixa irá notificar que a peça foi retirada do estabelecimento sem permissão. Isso acontece por que o sistema da loja recebe a todo instante o sinal das etiquetas RFID (tag ou transponder) que respondem suas localizações dizendo se está na loja ou não como mostra na Figura 8.



**Figura 8.** Comunicação de uma tag RFID com um sistema leitor qualquer.  
**Fonte:** FIGUEIREDO, 2017

O aplicativo terá as funções de cadastro de estabelecimentos que estiverem dispostos a adquirirem o sensor RFID e fazer parte da rede de localização do usuário. O aplicativo terá uma função de busca de um estabelecimento, que notificará sua localidade ao usuário. Essa notificação fará pela captação do sensor RFID pelo aplicativo, sendo emitido no estabelecimento de origem. Quando o usuário estiver próximo a ele receberá notificações que o alertará o quanto estará próximo do local. Mesmo sem utilizar a função de busca, o aplicativo receberá as notificações de proximidade dos estabelecimentos cadastrados.

Segundo E-CommerceBrasil (2017), o RFID é um dispositivo de tamanho pequeno que possui antena e chip silício, como mostra na Figura 9, que envia informações através de sinais de rádio por uma base transmissora, sendo uma tecnologia que possui a capacidade de emitir informações de dados partindo do campo de indução.



**Figura 9.** Modelo de um RFID  
**Fonte:** RFID Brasil (2017)

O RFID tem como benefício, portanto, o envio desses dados com possibilidade de leitura à distância e capacidade de armazenamento, reutilização do aparelho por ter alta durabilidade, informações com maior precisão e velocidade do envio dos dados. A utilização desse dispositivo irá notificar com maior precisão a localidade dos estabelecimentos e semáforos.

Para se alcançar um maior número de usuários, o aplicativo deverá ser executado nas plataformas Android e IOS, que são as duas plataformas mais utilizadas no mercado atual, pretendendo ser um aplicativo de fácil usabilidade, pois todos os comandos serão transmitidos em voz ou sinal sonoro característico pelo aplicativo, auxiliando em seu uso. A utilização de fone de ouvido pelo usuário poderá auxiliar no melhor entendimento das informações notificadas, possibilitando deixar o celular dentro do bolso para sua segurança, evitando andar com o aparelho o tempo todo na mão, a fim de se evitar ser alvo de roubos.

Por ser um aplicativo de uso contínuo e em execução permanente, quando do seu acionamento, pretende-se que haja um bom desempenho, com componentes de recursos leves, com poucas telas de cadastros (limitando-se a estabelecimentos), com uma interface bastante amigável (pelo próprio público-alvo a ser atendido), tendo suas funções com ícones bem objetivos e grandes para melhor entendimento do usuário.

Ao abrir o aplicativo, o mesmo informará a localização atual do usuário contendo um campo de pesquisa para um ponto de destino específico. Uma evolução importante será de que a chave de busca não seja só por digitação, mas sim por reconhecimento de voz. Feito isso, o aplicativo irá traçar sua rota e guiá-lo durante todo trajeto sempre informando os semáforos e estabelecimentos cadastrados, mesmo não sendo o seu destino final.

Logo, importante ressaltar que o estabelecimento interessado em que um deficiente visual o encontre deverá fazer seu cadastro na plataforma desenvolvida, a fim de que possa ser instalado em seu local um dispositivo RFID com a sua identificação. Assim, quando o usuário estiver a alguma distância previamente definida deste estabelecimento, o aplicativo identificará o sinal emitido pelo RFID e saberá qual tipo de estabelecimento está perto, informando-o eficientemente ao usuário, além de saber a distância aproximada está do local.

Quanto maior for o número de cadastros de estabelecimentos aderidos ao aplicativo, mais referências durante todo seu percurso terão os usuários, pois sendo um caminho diário que a pessoa utiliza (como, por exemplo, ir à faculdade ou ao trabalho e voltar), sempre terá maior noção do caminho percorrido e a distância que ainda terá que se locomover. O usuário deficiente visual poderá deixar habilitado todos os estabelecimentos identificáveis pelo caminho ou limitar somente aqueles que sejam do seu interesse momentâneo. A habilitação

total dos estabelecimentos possibilitará uma visão global de toda uma área de abrangência do aplicativo em relação ao ponto em que se situa o usuário, como uma espécie de “radar” digital proposto pelo aplicativo.

O aplicativo terá como intuito também fornecer maiores informações ao usuário, com intenção de notificar com maior precisão estabelecimentos e sinais de trânsitos a sua volta durante todo seu caminho, pois uma pessoa que possui a perda total da visão, quando tem a necessidade de se locomover precisa estar atenta o tempo todo o que está a sua volta e para pessoas que não tem a perda total da visão mais possuem dificuldades para visualizar de longe ou de perto e até mesmo as que enxergam apenas vultos, será de grande auxílio para saber o que está próximo.

Os estabelecimentos que adquirirem a ideia poderão se sobressair em seu marketing atraindo mais clientes sendo referência e prestando maior assistência aos deficientes visuais tendo como consequência maior lucratividade nos negócios. No caso do semáforo, as cidades em que os órgãos públicos adotarem o projeto serão conhecidas por terem responsabilidade social aumentando a segurança e eficiência no apoio aos deficientes visuais com o intuito de ajudá-los a se locomoverem pelas ruas, atravessando com sua própria independência, de forma satisfatória.

Pode-se observar que ainda há alguma interferência de terceiros no uso do aplicativo, mas ela é reduzida à instalação e orientação quanto ao usuário de seu acionamento e primeiros passos de utilização, sendo que o manuseio contínuo do aplicativo será exclusivamente do usuário principal, o deficiente visual, cumprindo o objetivo da proposta que é do aumento da autonomia do usuário.

## **5 Conclusões e Considerações Finais**

Este trabalho inicialmente pretendeu demonstrar as dificuldades diárias encontradas na sociedade pelos deficientes visuais, em situações corriqueiras, com recursos que se utilizam para melhores adaptações nas realizações de suas tarefas.

Nas pesquisas realizadas identificam-se ainda o despreparo da sociedade para lidar com pessoas portadoras de deficiências visuais, faltando estruturas e investimentos na adequação necessária das cidades, havendo necessidade de mudanças para melhores condições e seguranças na independência dos indivíduos nessa situação vulnerável.

O avanço tecnológico trouxe aplicações para auxiliar ainda mais as rotinas e execuções feitas pelas pessoas, sobretudo àquelas que possuem determinados tipos de doenças,

impossibilitando as mesmas, por exemplo, de enxergarem, tendo aplicativos que tentam suprir a falta da visão dando melhores condições de locomoção, identificações de localidade e objetos, entre outros recursos para a vida dos usuários. A pesquisa possibilitou também o levantamento de aplicativos mais utilizados nesse auxílio, sendo feita uma análise dos recursos disponíveis, o que resultou numa nova proposta de aplicação móvel, baseado no estudo relatado pelo artigo, o qual pretende ser uma alternativa tecnológica viável, inovadora e de grande utilidade na acessibilidade dos deficientes visuais.

A tecnologia atual possui todos os recursos para o desenvolvimento e aplicação da proposta, tornando-a viável, pois seu custo de implementação irá variar, devido ao fato de que estabelecimentos deverão investir nos dispositivos necessários, como o RFID. Já os órgãos públicos necessitaram dos mesmos equipamentos para cada sinal de trânsito existente na cidade, porém, em se tratando de equipamentos de baixo custo, sua viabilidade compensa tais investimentos.

Para sua implementação, desde a criação do aplicativo até a colocação de todos os equipamentos em campo, terá um tempo de desenvolvimento relativamente alto, porém, com seus objetivos alcançados, pretende-se atingir considerável vantagem na sociedade, promovendo a inclusão e mobilidade de pessoas com necessidades especiais com ferramentas de tecnologias novas e inovadoras, de fácil acesso e facilidade de manuseio. Particularmente os deficientes visuais, a implantação do projeto e seu funcionamento trariam benefícios na profilaxia de acidentes, promovendo uma forma segura para transitar nas ruas das cidades, sobretudo no acesso a semáforos, nem sempre percebido pelo indivíduo portador da deficiência visual. No caso de um determinado estabelecimento, possibilitaria o acesso do deficiente aos seus serviços e/ou produtos, até mesmo para as pessoas que não sabiam de sua existência.

## **Referências**

ANDRADE, Marita. **Tecnologia, Educação e Deficiência Visual**. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/presenca-pedagogica>>. Acessado em 19/11/2017.

Associação dos Cegos de Juiz de Fora, **Orientação e mobilidade na associação**. Disponível em: <<http://www.acegosjf.com.br/orientacao-e-mobilidade-na-associacao/>>. Acessado em 26/11/2017.

Casadaptada, **Com Amor é Possível.** Disponível em: <<http://www.casadaptada.com.br/2013/02/como-adaptar-a-casa-para-cegos/>>. Acessado em 29/11/2017.

CITTAMOBIL, **A informação do ônibus na palma da sua mão!**. Disponível em: <<https://site.cittamobi.com.br/>>. Acessado em 22/11/2017.

COMO SERÁ?, **Instituto IRIS treina e doa cães guia para pessoas com deficiência visual.** Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/como-sera/noticia/2015/05/instituto-iris-treina-e-doa-caes-guia-para-pessoas-com-deficiencia-visual.html>>. Acessado em: 21/11/2017.

CONDE, Antônio João Menescal. **Deficiência Visual: a cegueira e a baixa visão** Disponível em <<http://www.bengalalegal.com/cegueira-e-baixa-visao>>. Acessado em: 19/11/2017.

E-COMMERCEBRASIL, **Por que etiquetas inteligentes RFID estão revolucionando a gestão de estoques?**. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/etiquetas-rfid-revolucionando-gestao-estoques>>. Acessado em 03/12/2017.

FIGUEIREDO, Marcelo da Silva; VIVACQUA, Adriana Santarosa, **Utilização da Tecnologia RFID em projeto de localização de pessoas (PLOC).** Disponível em: <<http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000009/00000979.pdf>>. Acessado em 04/11/2017.

FUNDAÇÃO DORINA. **Estatísticas da Deficiência Visual** Disponível em <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>>. Acessado em: 13/11/2017.

G1 Alagoas, **Ruas de Maceió não tem Mobilidade Adequada para Deficientes Visuais.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2013/09/ruas-de-maceio-nao-tem-mobilidade-adequada-para-deficientes-visuais.html>>. Acessado em: 21/11/2017.

G1 Tecnologia e Games, **CPqD lança app que “fala” o que esta na tela do celular a deficientes visuais.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/tem-um-aplicativo/noticia/2013/12/cpqd-lanca-app-que-fala-o-que-esta-na-tela-do-celular-deficientes-visuais.html>>. Acessado em 26/11/2017.

GOOGLE PLAY, **Lazarillo GPS for Blind.** Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lazarillo&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lazarillo&hl=pt_BR)>. Acessado em 29/11/2017.

**HYPENESS, be my eyes app permite emprestar seus olhos a um deficiente visual.** Disponível em: <[be-my-eyes-app-permite-emprestar-seus-olhos-a-um-deficiente-visual/](#)>. Acessado em 25/11/2017.

**LAZARILLO, Orientação e Autonomia para Pessoas com Deficiência Visual.** Disponível em: <<https://lazarillo.cl/en/>>. Acessado em 26/11/2017.

**RFID BRASIL. O que é a tecnologia RFID e como ela pode ajudar sua empresa?** Disponível em: <<https://rfidbrasil.com/blog/o-que-e-a-tecnologia-rfid-e-como-ela-pode-ajudar-sua-empresa/>>. Acessado em 10/12/2017.

ROCHA, Anatieli Baioco; ANDRETTA, Erli Raquel Zortea; FERREIRA, Anderson Saccol. **Estudo Arquitetônico para um Centro de Treinamento de Cães-Guia.** In: Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Xanxerê, 2017, p1-13.

**SOFTONIC.COM, DOSVOX: o sistema pensado nas pessoas com deficiência visual.** Disponível em: <<https://www.softonic.com.br/artigos/dosvox-sistema-operacional-pessoas-deficiencia-visual>>. Acessado em 28/11/2017.

**TECHTUDO, Com Goggles, pesquise e faça traduções no Google tirando fotografias.** Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-goggles.html>>. Acessado em 25/11/2017.