

Tecnologia Assistiva: Acessibilidade nos supermercados para pessoa com deficiência visual

Assistive Technology: Accessibility in supermarkets for people with visual disabilities

Tecnología de Asistencia: Accesibilidad en supermercados para personas con discapacidad visual

Recebido: 17/07/2021 | Revisado: 21/07/2021 | Aceito: 22/07/2021 | Publicado: 29/07/2021

Ilma Rodrigues de Souza Fausto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3850-5066>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: ilma.rodrigues@ifro.edu.br

Gabriel Souza Zani

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9095-497X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil

E-mail: gabrielsouza8a2.opo@gmail.com

Marlene Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3030-6057>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: Marlene.rodrigues@unir.br

Ruth Maria Mariani Braz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2224-9643>

Universidade Fluminense, Brasil

E-mail: ruthmarianibraz@gmail.com

Resumo

As pessoas com deficiência visual na realização de tarefas como se locomover e pegar objetos enfrentam maiores dificuldades nos supermercados. Neste aspecto percebeu-se a falta de acessibilidade faz que consumidores com deficiência visual optem em comprar pela internet. Neste contexto, buscou se explorar e discutir Tecnologia Assistivas sua viabilidade em supermercados. O objeto deste trabalho trata-se do desenvolvimento de um aplicativo móvel para supermercado, onde utiliza geolocalização dentro do estabelecimento como meio de locomoção e orientação dentro do supermercado, com auxílio do beacon a tecnologia informará ao consumidor onde se localiza o produto desejado, a princípio em que seção se encontra, assim poderá guiar até o destino em que se encontra o produto. E com as etiquetas *ear Field Communication*, o consumidor que possui algum tipo de limitação visual quanto os idosos poderá identificar qual produto está levando, tendo conhecimento: qual marca, seu peso, preço, data de validade. Para o desenvolvimento do projeto foi escolhido o framework Ionic, a aplicação possui o mecanismo de reconhecimento de voz humana, na qual a pessoa com deficiência visual informará o produto desejado, a voz captada é convertida em ondas de dados digitais a partir do conversor analógico digital, posteriormente é utilizado como meio de consulta na base de dados verificando a existência do produto. Além do reconhecimento de voz humana o aplicativo possui o sistema de voz artificial na qual terá função de auxiliar o deficiente visual em todo momento, informando desde a localização do produto desejado até sua leitura de identificação.

Palavras-chave: Pessoa com deficiência visual; Tecnologia assistiva; Compras em supermercado.

Abstract

People with visual disabilities in carrying out tasks such as getting around and picking up objects face greater difficulties in supermarkets. In this respect it was noticed the lack of accessibility makes consumers with visual impairment choose to buy over the internet. In this context, we sought to explore and discuss Assistive Technology and its viability in supermarkets. The object of this work is the development of a mobile application for the supermarket, where it uses geolocation within the establishment as a means of locomotion and guidance within the supermarket, with the help of the beacon, the technology will inform the consumer where the desired product is located, in principle. what section you are in, so you can guide to the destination where the product is located. And with the Near Field Communication tags, the consumer who has visual limitation as the elderly will be able to identify which product they are taking, having knowledge: which brand, its weight, price, expiration date. For the development of the project the Ionic framework was chosen, the application has the human voice recognition mechanism, in which the visually impaired person will inform the desired product.

Keywords: People with visual disability; Assistive technology; Supermarket shopping.

Resumen

Las personas con discapacidad visual para realizar tareas como desplazarse y recoger objetos se enfrentan a mayores dificultades en los supermercados. En este sentido, se observó que la falta de accesibilidad hace que los consumidores con discapacidad visual opten por comprar a través de Internet. En este contexto, buscamos explorar y discutir la tecnología de asistencia y su viabilidad en los supermercados. El objeto de este trabajo es el desarrollo de una aplicación móvil para el supermercado, donde se utiliza la geolocalización dentro del establecimiento como medio de locomoción y orientación dentro del supermercado, con la ayuda de la baliza, la tecnología informará al consumidor donde se desea. El producto está ubicado, en principio, en qué sección se encuentra, para que pueda orientar al destino donde se encuentra el producto. Y con las etiquetas Near Field Communication, el consumidor que tenga algún tipo de limitación visual como anciano podrá identificar qué producto está tomando, teniendo conocimiento: qué marca, su peso, precio, fecha de vencimiento. Para el desarrollo del proyecto se eligió el marco Ionic, la aplicación cuenta con el mecanismo de reconocimiento de voz humana, en el cual la persona con discapacidad visual informará el producto deseado, la voz capturada se convierte en ondas de datos digitales desde el convertidor analógico digital. Posteriormente se utiliza como medio de consulta de la base de datos verificando la existencia del producto. Además del reconocimiento de voz humana.

Palabras clave: Personas con discapacidad visual; Tecnología de asistencia; Compras en supermercados.

1. Introdução

Segundo site Fundação Dorina Nowill (2010), a população brasileira tem em média cerca de 23,9% (45,6 milhões de pessoas) que afirmaram ter algum tipo de deficiência. Dentre as deficiências reveladas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população, em seguida, problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%). As deficiências podem ser parte ou uma expressão de uma condição de saúde, mas não indicam, necessariamente, a presença de uma doença ou que o indivíduo deva ser considerado doente, conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF, 2004, p.15).

Segundo site do Instituto de tecnologia social Brasil (Its, 2018), os dados do Instituto Brasileiro de geografia e estatística (IBGE) apontam que mais de 6 milhões de brasileiros têm baixa visão ou são completamente cegos. É importante para as pessoas com deficiência visual os recursos que garantem a acessibilidade. Seja em ambientes físicos ou virtuais para suas atividades cotidianas profissionais, domésticas e de lazer, esses recursos garantem sua autonomia. Diante disso é essencial que a ciência e a tecnologia avancem em sua aplicação social, como para a disponibilização de Tecnologias Assistiva.

Segundo Carvalho; Faria e Siqueira (2013), a utilização do termo “acessibilidade” no presente estudo segue o conceito de Corrêa (2009, p. 171): “garantir que todas as pessoas tenham acesso a todas as áreas de seu convívio (...) relacionadas aos espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, sistemas e meios de comunicação e informação”.

A concepção de inclusão adotada se alinha a Carroll e Gross (2010) e Darcy (2010), para quem não basta que pessoas com deficiência sejam integradas à sociedade, porém antes se requer adaptações sociais, culturais e econômicas para incluir as minorias, diante da ideia de que a deficiência não é um problema individual: não é a pessoa que tem uma deficiência, é a sociedade que não atende às especificidades características das diferenças, deixando de garantir os direitos dos cidadãos (Sasaki, 2003).

Segundo dados do site Fundação Dorina Nowill (2010), a cada 5 segundos, 1 pessoa se torna cega no mundo, além disso, do total de casos de cegueira, 90% ocorrem nos países emergentes e subdesenvolvidos.

Estima-se também que, até 2020/21, o número de pessoas com deficiência visual poderá dobrar no mundo e apresenta também que a Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que, se houvesse um número maior de ações efetivas de prevenção e/ou tratamento, 80% dos casos de cegueira poderiam ser evitados. Ainda segundo a OMS, cerca de 39 milhões de pessoas no mundo são cegas e outras 246 milhões têm baixa visão.

Sabe-se que um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida (Its Brasil, 2004).

A Tecnologia Social tem como um dos seus objetivos reverter a tendência colocada pela tecnologia capitalista

convencional. A Tecnologia Social, em contraposição, reúne características como: Ser adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico. Não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores. Ser orientada para a satisfação das necessidades humanas, produção de valores de uso incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários.

Ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas (Fonseca E Serafim, 2009). O site Instituto Kairós (2011) define que: Tecnologias Sociais são produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis e inovadoras, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social às diversas realidades onde elas se aplicam, corroboradas por (Folmer, 2009).

Tecnologia social contribui para resolver grandes problemas sociais, através do encontro entre a experiência das pessoas que vivenciam os problemas no dia a dia e o conhecimento profissional.

Toda relação do homem com a natureza é portadora e produtora de técnicas que se foram enriquecendo, diversificando e avolumando ao longo do tempo. As técnicas oferecem respostas à vontade de evolução dos homens e, definidas pelas possibilidades que criam, são a marca de cada período da história (Santos, 2000, P. 62-63).

2. Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva (TA) é um conjunto de recursos utilizado para ajudar pessoas com deficiência, serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais, tornando sua vida mais fácil e independente, consequentemente promovendo uma vida independente e inclusão (Bersch, 2008).

TA se entende como um recurso de ampliação em funcionalidades ou realização de atividades para pessoas com deficiência visual, proporcionando maior agilidade, independência, inclusão social entre outros.

As categorias de tecnologias assistivas podem ser organizacionais como classificatórias, que varia de acordo com os objetivos das funcionalidades que se destina.

Essa classificação foi escrita no ano de 1998 por José Tonolli e por Rita Bersch, tem finalidade aos avanços na área com base em classificações utilizadas em banco de dados de TA em especial a formação dos autores no Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva (ATACP).

Essa classificação foi empregada pelo Ministério da Fazenda, Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República na publicação da Portaria Interministerial Nº 362, de 24 de outubro de 2012 que trata sobre a linha de crédito auxiliado para aquisição de bens e serviços de TA destinados às pessoas com deficiência e sobre o rol dos bens e serviços.

Existem diversos tipos de tecnologia que atualmente podem atender a necessidade de um deficiente visual, mas neste tópico específico será apresentado a tecnologia da função visual e os recursos de conteúdos em áudios.

Esse meio consiste em uma tecnologia como exemplo, um recurso de software, com inteligência artificial capaz de identificar um objeto e dizer para usuário o que ele está segurando ou o que está a sua frente através de sons auditivos, outras é informação tátil, smartphone que identificam textos informativos etc.

É importante para o ser humano se locomover ao longo de um ambiente de forma autônoma e sem preocupação, independentemente de sua limitação física ou da dificuldade que o ambiente apresenta. Para pessoas com deficiência visual, normalmente dispõe o auxílio de uma pessoa vidente (Garcia; Mota, 2001). De outra maneira o deficiente visual utiliza prática de visualização mental da rota de forma já memorizada, porém para isso é necessário que haja uma instrução prévia, um conhecimento do local.

Contudo, quando esse conhecimento prévio não é possível, andar por ambientes é uma tarefa desafiadora,

principalmente quando estes são ambientes de grande circulação, como ambientes públicos, supermercados, pontos turísticos, muitas vezes sendo um desafio até mesmo para pessoas videntes, (Meira, 2009 e Catanho 2017).

Na busca da autonomia de pessoas com deficiência visual em compras de supermercado, procura-se investigar tecnologias que possam agir como facilitadoras neste processo. Assim, o nosso objetivo neste artigo é apresentar um sistema que trabalhe em conjunto com dispositivos móveis, emitindo mensagens para celulares, por exemplo, podem auxiliar nessa dificuldade relatada. Atualmente, os celulares com sistemas operacionais mais comuns, como Android e iOS, possuem leitores de tela bastante eficientes, podendo, assim, fazer a leitura das mensagens e repassá-las no formato de áudio.

3. Metodologia

Foi utilizada a metodologia de pesquisa exploratória que se propôs identificar as dificuldades das pessoas com deficiência visual no acesso aos produtos disponibilizados nos supermercados. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Silveira; Gerhardt, 2009, P. 35).

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como artigos científicos, livros, páginas de web sites. As referências utilizadas foram selecionadas a partir de matérias que abordam e discutem a temática de modo a contribuir com a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual com o auxílio da tecnologia. A partir desse levantamento de informações é possível pensar, refletir e criar hipóteses sobre a produção de uma tecnologia acessível para os deficientes visuais.

Trata-se, portanto, da discussão sobre a acessibilidade para as pessoas com deficiência visual a partir da promoção da acessibilidade ao acervo físico, implantando na área alimentícia um conjunto de tecnologia, por meio do desenvolvimento de um software com mecanismo capaz de reconhecer a mercadoria através das etiquetas Near Field Communication (NFC).

Um sistema de posicionamento global como meio de locomoção e orientação dentro do supermercado, que possibilita identificar o produto desejado e sua localização dentro do mercado através do Beacon, uma ferramenta de reconhecimento de voz que se comunica com o deficiente visual orientando-o e guiando-o em determinadas situações do cotidiano em suas compras.

Os recursos de tecnologia assistiva são organizados ou classificados de acordo com objetivos funcionais a que se destinam (Bersh, 2008).

Ainda de acordo com Bersh (2008), o auxílio na vida diária e na vida prática favorece o desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar e executar necessidades pessoais.

Dessa forma, o modelo de Auxílios para a Vida Diária e Vida Prática será utilizado como base para o desenvolvimento metodológico. Segundo o site Mãos sem Movimento Goncalves (2015), trata-se de uma categoria da TA que se refere aos materiais e produtos que facilitam o desempenho funcional de pessoas com deficiência, que compreende em: Cozinhar, vestir-se, tomar banho, executar necessidades pessoais etc.

A tecnologia que será utilizada no desenvolvimento refere-se a tecnologia web, tratar-se de um sistema chamado Web View, que apresenta codificação web, como uma aplicação responsiva para qualquer plataforma.

Segundo Silva, Pires e Carvalho Neto (2015), tecnologia web são aplicações embasados em navegador utilizado para dispositivos móveis, como smartphones ou tablets. Em sua aplicação utiliza-se marcação HTML e CSS, podendo ser programado em Java Script. Apesar de possuir algumas limitações, seu objetivo é mesmo de uma aplicação nativa, seu custo e tempo são menores possibilitando um menor tempo de projeto, por ser uma aplicação interpretada pelo navegador do dispositivo.

Ainda de acordo com Silva, Pires e Carvalho Neto (2015), a tecnologia web possui algumas desvantagens como: Uma integração com hardware do dispositivo muito baixa ou quase nenhuma quando está sendo executado, são mais lentos, isso varia da conexão com a internet que o dispositivo está conectado e sua interação entre usuário e o aplicativo, apresenta menos funcionalidades. Por outro lado, suas vantagens são: Acesso rápido e fácil, os usuários têm seu acesso instantâneo pelo smartphone, sua execução é através do browser, proporcionando seu uso em diversas plataformas, suas atualizações são rápidas e abrangentes, sem a necessidade de baixar ou atualizar.

Portanto para o desenvolvimento deste aplicativo serão utilizadas as seguintes ferramentas baseadas nos pontos apresentados acima:

Ionic Framework para criação do software para dispositivos móveis multiplataforma.

Na realização do app será usado o programa, a linguagem HTML5, Java Script e para Layout o CSS.

Para o armazenamento de dados está sendo utilizado banco de dados SQLite como faze de teste.

4. Resultados e Discussões

No nosso levantamento bibliográfico procuramos identificar os aplicativos similares que existiam no mercado para que absorver os conteúdos específicos e pudesse nos fundamentar para construir um novo aplicativo. Encontramos os aplicativos que descrevemos abaixo:

a) *Emprestando um Par de Olhos para os Cegos*

O aplicativo Be My Eyes foi fundado por Hans Jorgen Wiberg no ano de 2012, um aplicativo móvel gratuito, esse aplicativo tem funcionalidade conectar uma pessoa cega ou que possua deficiência visual a voluntários do aplicativo, que possui em média cerca de 840.000 voluntários em todo mundo, esses voluntários ajudam a resolver todos os tipos de problemas diários, de tal modo que os deficientes visuais, com baixa visão ou cegos acabam tendo uma vida mais independente.

Segundo o autor responsável pelo aplicativo Hans Jorgen Wiberg em uma pergunta que se tratava sobre o aplicativo Be My Eyes, “Você acha que o Be My Eyes mudou a vida de pessoas cegas ou com deficiência visual?”, Hans mencionou:

Eu acho que pode ser um pouco demais dizer que está mudando vidas, mas fica um pouco mais fácil. Eu recebo e-mails de pessoas cegas que me dizem que se sentem mais seguras e talvez estejam fazendo algo que não fariam de outra forma, porque agora sabem que em meio minuto elas podem ter um par de olhos para checar alguma coisa. Além disso, se você receber uma carta como um cego e estiver morando sozinho, geralmente terá que esperar até que alguém chegue [...]. (Alvensleben, 2018).

b) *Blind Tool*

Criado pelo cientista da computação Joseph Cohen, pesquisador da Universidade de Massachusetts, o aplicativo tem como finalidade reconhecer objetos. Funcionando da seguinte maneira: o usuário deve apontar o celular para seu entorno até senti-lo vibrar. Quando isso ocorre significa que o aplicativo detectou um objeto reconhecível e pode verbalizar qual é.

Essa leitura de objetos tridimensionais é feita por uma rede neural artificial capaz de relacionar o que está diante da câmera do aparelho com imagens armazenadas em um banco de dados, buscando semelhanças. O sistema não tem a real certeza por isso está sujeito a erros, mas é programado para descrever o objeto apenas se há possibilidade de ao menos 30% de acerto.

c) *Ibrailler Notes*

Criado por engenheiros da universidade de Stanford e New Mexico State University um aplicativo que realiza uma

digitação Braille em touch screen. O app está disponível para iPads da Apple e pode ser baixado na loja *iTunes*, o *iBrailler* Notes para tablet oferece um teclado dinâmico que traz uma nova proposta para o antigo e tradicional método Braille.

Segundo site Três gotinhas, Baierle (2013), apresentou um relato de Carlise Kronbauer, um deficiente visual afirma, que fazer compras no supermercado online acaba sendo melhor que comprar no supermercado físico, pois comprando no supermercado online diminui seu tempo gasto nas compras pela metade. Outro fator que Baierle (2013) aponta é a falta de preparação por parte dos funcionários dos supermercados, pois não sabem atender da forma adequada quando se deparam com pessoas cegas ou com baixa visão.

Além disso, a falta de estruturação dos estabelecimentos preocupa, pelo fato de comprarem às vezes produtos estragados ou comprarem um produto errado. Por conta disso Baierle (2013) relatou que Carlise realiza suas compras pelo mercado online, pois não precisa sair de casa para fazer suas compras, os produtos que o estabelecimento escolhe são de qualidade muito boa e não tem o risco de vir um produto errado, isso facilita a vida dos cegos em seu cotidiano.

O site de notícia Infonet (2014), apresenta um procedimento na rede de supermercado em Sergipe. Houve um ato de conscientização onde presenciaram a aflição que os deficientes visuais passavam ao realizar compras, onde o vice-presidente da Associação dos Deficientes Visuais de Sergipe disse:

A maior dificuldade enfrentada pelos cegos totais em alguns supermercados de Aracaju é em virtude da falta de profissionais para nos guiar até o final das compras, mas fui informado aqui nessa ação pelos representantes da ASES, que isso está sendo solucionado. (Infonet, 2014).

Ressalta o vice-presidente da Adesive, Jacivaldo Silva de Jesus, reforçando a importância do projeto “Aracaju Acessível” e a possibilidade de colocar os preços em braile.

4.1 Tecnologias da internet das coisas para implementação do protótipo

No processo inicial da pesquisa, com o objetivo de identificar os principais sistemas utilizados para a solução da problemática proposta, utilizou-se de uma busca preliminar de forma exploratória para definir quais as tecnologias que seriam pesquisadas prioritariamente. Tendo em vista que as soluções apresentadas se concentram na utilização dos Beacons, etiquetas radio frequency identification e near-field communication (tags RFID e NFC) que aqui apresentamos:

a) Tecnologia Beacon

O Beacon é uma tecnologia criada e desenvolvida pela empresa Apple, se trata de um dispositivo pequeno capaz de emitir sinais através da tecnologia Bluetooth low energy (BLE), conhecida como Bluetooth 4.0. O beacon transmite pequenas quantidades de dados por meio de ondas de rádio em distâncias definidas, esses dados são pequenos bits que podem ser captados por smartphones e tablets e interpretados como um gatilho para execução de alguma ação dentro de aplicativos, sua capacidade de transmissão padrão pode atingir até cem metros (Oliveira; Santos; Cinelli, 2017).

b) Tecnologia RFID

O RFID é uma tecnologia de identificação, rastreamento, gerenciamento de produtos, documentos ou até mesmo indivíduos e animais, que utiliza uma radiofrequência para coleta de dados, permitindo a identificação sem a necessidade de contato ou de um campo visual (Oliveira; Santos; Cinelli, 2017).

A tecnologia RFID é composto por três componentes: uma antena de varredura, um transceptor combinado em um leitor e um transponder conhecido como etiqueta tag RFID. O leitor RFID é um dispositivo de conexão a uma rede, essa conexão pode ser permanente ou portátil, seu funcionamento emite ondas de rádio frequência que transmitem um sinal de que

ativam a tag. Quando ativada, a tag envia uma onda de frequência de volta para a antena, onde por sua vez é traduzido em dados (Souza; Latuque; Silva; Giglio, 2018).

Segundo Oliveira; Santos e Cinelli (2017), a tecnologia RFID possui as seguintes vantagens:

- RFID é barato, seu preço varia em torno de R\$ 7,68 em um pacote de 10 unidades, é fácil e rápido de instalar para aplicações de curto tempo (como, por exemplo, em museus, salas de exposição, apresentações), porque não há necessidade de rede;
- Não precisa estar no campo visual;
- Pode ser usado para determinar posições e rastreamento;
- Pode ser usado para verificar a presença de pessoas e objetos.

c) Tecnologia NFC

O NFC é uma tecnologia de comunicação sem fio de curto alcance entre dispositivos eletrônicos. A comunicação só ocorre quando os dois dispositivos são postos a centímetros de distância entre si. A distância típica de operação de dispositivos NFC é de menos de 10 centímetros. Esta pequena distância é uma grande vantagem em termos de:

- Segurança, pois dificulta a interceptação do sinal por outros dispositivos;
- Usabilidade, pois em um ambiente repleto de etiquetas será ativada apenas aquela à qual o usuário apontar seu leitor (dado, obviamente, que haja uma separação mínima entre as etiquetas).

4.2 O Protótipo da Aplicação

Para implementar uma rede de navegação interna, todos os artigos estudados se basearam em uma ou mais tecnologias. Grande parte trata apenas da navegação indoor e apresentam como a utilização dessas tecnologias pode ser benéfica para usuários com deficiência visual.

Em relação a navegação, vale ressaltar que boa parte utiliza os RFID tags ativas, apesar de serem mais caras em relação aos RFID tags passivas, o fato é que as tags ativas proporcionam sinal de maior alcance e por último as etiquetas NFC. Entretanto, quando se utiliza os Beacons, pode ser utilizado os RFID tag passivas ou as etiquetas NFC, pois o sinal dos Beacons tem um alcance maior.

Neste trabalho apresentamos uma solução de um aplicativo móvel para acessibilidade de deficientes visuais que visa, não só a implementação do software como também a forma de realizar a comunicação deste com o local onde se deseja informar ao usuário através dele.

O protótipo que criamos tem o nome de Zani Acessibilidade, que tem uma interface tende a ser acessível, buscando ser intuitiva e de fácil utilização ao deficiente visual através do “toque” a tela, nele podemos consultar qual produto deseja saber dentro do estabelecimento.

Após “clique” para entrar na aplicação, aparece a interface de boas-vindas, onde ela é carregada automaticamente, a splash screen do aplicativo utiliza mesma imagem do ícone da aplicação.

Para melhor praticidade foi pensado em uma interação através do “toque” na tela, nele podemos consultar qual produto deseja saber dentro do estabelecimento.

Logo após “clique” no botão central, o aplicativo pergunta qual o produto deseja encontrar, esse procedimento é realizado por comando de voz.

A função recebe como parâmetro o “texto” que será dito, em seguida verifica qual idioma será traduzido no caso está definido como português - Brasil e por último a taxa de frequência da voz, definido com “1”.

No desenvolvimento do projeto foram utilizados o Beacon como identificador do local (seção) onde se encontra o

produto e para leitura dos produtos foram utilizadas as etiquetas NFC.

Figura 1 - Protótipo - Mensagem de Voz do Produto que Deseja Localizar.



Fonte: Autores.

Logo após o aplicativo pergunta qual o produto deseja encontrar, o aplicativo então entra no processo de “ouvir” o que o tenha a dizer (produto).

Em seguida o aplicativo identifica qual produto foi dito. Depois de informar o produto que deseja localizar, o aplicativo verifica se este produto está cadastrado ou não sistema de consulta.

Caso o produto informado for localizado, o aplicativo verifica se o deficiente visual se encontra ou não na seção do produto desejado. Se o deficiente visual não estiver na seção do produto, é realizado um cálculo identificando qual a localização atual do smartphone e da seção onde se encontra o produto, assim calculando qual sua distância. Essa distância calculada é realizada através do Beacon que emite um sinal de rádio via bluetooth onde o smartphone recebe esse sinal em seguida calcula a distância da seção.

Figura 2 - Protótipo - Identificação do Produto que o Usuário Pretende Encontrar.



Fonte: Autores.

Após a realização do cálculo onde se localiza a seção do produto, o aplicativo informa ao deficiente visual através de mensagem de “voz”, qual distância aproximada e em qual seção se encontra o produto informado. Em seguida o aplicativo entra em modo de monitoramento, ou seja, o aplicativo verifica se o smartphone se encontra perto ou longe da seção do produto. Caso a distância do deficiente visual em relação a seção do produto for menor ou igual a dois metros de distância, o aplicativo informa através de mensagem de “voz” que se encontra na seção do produto informado.

Logo após o smartphone se encontrar na seção do produto informado, o aplicativo realiza um cálculo entre a localização atual do smartphone e a localização onde se encontra o produto, assim obtendo uma distância aproximada do smartphone ao produto.

Após a realização do cálculo da distância do produto, o aplicativo informa ao deficiente visual através de mensagem de “voz” qual distância aproximada do produto informado. Em seguida o aplicativo entra em modo de monitoramento novamente, caso a distância do deficiente visual em relação ao produto seja menor ou igual a dois metros de distância o aplicativo informa através por mensagem de “voz” que o deficiente visual se encontra próximo ao produto informado.

Quando encontrado o produto é feita aproximação entre o smartphone a etiqueta NFC em seguida o aplicativo reconhece o produto e “fala” as informações do produto.

As informações do produto escolhido (trigo) possuem as seguintes informações:

- Produto: Farinha de Trigo;
- Marca: Nome fantasia;

- Data de Vencimento: 02 de março de 2022;
- Preço: R\$ 5,99;
- Peso: 1 quilo.

Quando o cliente com deficiência visual não se encontra na seção do produto informado, onde posteriormente é realizado uma série de passo a passo desde a localização, até o cálculo da distância da seção e do produto desejado.

Mas pode ocorrer do deficiente visual já se encontrar na seção do produto informado. Neste caso o aplicativo informa através por mensagem de “voz” que o deficiente visual já se encontra no local do produto desejado.

Eventualmente pode ocorrer do produto informado não esteja cadastrado no sistema ou então não está sendo comercializado no momento.

Neste caso é apresentando uma mensagem de “voz” informando que o produto não foi encontrado.

O *Infotainment* são informações baseadas em conteúdo de informação e entretenimento, com intuito de atrair o público e aumentar as audiências. O termo informação se respalda em processo de interpretação e codificação da realidade, de modo que um indivíduo consiga transmitir suas mensagens aos seus possíveis receptores, contendo todas as características exigidas: Informações sérias, objetivas e rigorosas. Já o Entretenimento Consiste Em Atividade Que Tenha Como Finalidade Divertir E Entreter, A Fim De Acarretar O Interesse De Uma Audiência (Alves, 2013, P. 3).

Com isso, ficou comprovado que as audiências não é apenas ler, ouvir e assistir ao jornal de acontecimentos políticos e econômicos. E sim a venda de histórias de figuras públicas, assuntos relacionados ao crime e de assuntos humanos. Uma forma de vender mais e atrair a atenção dos leitores.

Com o uso de tecnologia assistiva a pessoa com deficiência se aproxima das informações gerais e é grande incluída socialmente.

Em relação a navegação em espaços fechados (shopping, teatro, supermercados, entre outros), como dito no parágrafo anterior, se utiliza a navegação indoor como um GPS em locais internos e outros tipos de tecnologia, neste contexto chegou se conclusão de que este tipo de procedimento é realizado por empresas especializadas neste tipo de serviço, onde requer uma análise cautelosa do local a ser mapeado para que se tenha o máximo de precisão possível em sua utilização.

5. Considerações Finais

Pessoas com deficiência visual podem realizar uma série de atividades de maneira autônoma, porém as pessoas têm um conceito errado de cegueira, vista como uma completa incapacidade. A autonomia nas decisões finais de compra não é necessariamente diminuída pela redução de visão, pois essas pessoas usam fontes alternativas de informação para auxiliá-los em todo processo.

E muitas vezes optam por eles mesmos selecionarem os produtos como, por exemplo, frutas e verduras, com a ajuda do tato e do olfato. Ainda que prefiram fazer suas compras acompanhadas de algum familiar ou amigo que dê opiniões, isso não os diferencia dos demais consumidores. Ou seja, os processos de decisão são afetados por influências interpessoais, mas a decisão final geralmente é feita pelo próprio deficiente, processo análogo ao de muitas pessoas que possuem visão normal, sendo a única diferença a inexistência de informações visuais.

Pode-se chegar assim à algumas considerações: existe público para esse tipo de tecnologia, tanto a quantidade de pessoas que possuem algum tipo de limitação visual quanto para idosos, são tecnologias viáveis e que possuem um custo de implementação acessível, não necessitando por parte do usuário um gasto a mais e por parte do comerciante pequenas alterações no estabelecimento. Outro benefício é que a implementação desse recurso por parte do comerciante pode ser usada também com os demais usuários que não necessitam de suporte, na divulgação de promoções entre outras inúmeras possibilidades.

Através do desenvolvimento do aplicativo, objeto deste trabalho, foi possível estudar tecnologias de navegação indoor e identificação de objetos, para que pudessem ser utilizadas no contexto do supermercado. O protótipo desenvolvido deverá atender as expectativas gerando resultados satisfatórios e permitindo que pessoas com deficiência visual sejam capazes de circular e fazer compras de uma maneira autônoma e segura.

Como agenda futura, sugere-se a o mapeamento completo do local, melhoria na distância da tecnologia beacon, utilizando técnica de filtro de ruído para amenizar os ruídos presentes, assim possibilitando melhor qualidade do sinal presente.

É oportuno informar que foi solicitada a patente do software desenvolvido em dezembro de 2019 pelo IFRO – Campus Ji-Paraná.

Referências

- Alves, D. F. R. (2013). Infoentretenimento nos programas televisivos: o caso das estações televisivas portuguesas, p. 3-7, Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior. <<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1602/1/Daniela%20Alves.pdf>>.
- Alvensleben, L. V. Be My Eyes: Lending a pair of eyes to the blind. <https://hanno.co/healthredesigned/bemyeyes-blind-accessibility>
- Baierle, M. Três Gotinhas. Acessibilidade no Supermercados. (2013). <http://tresgotinhas.com.br/acessibilidade-nos-supermercados>
- Bbc. Soluções simples dão segurança a deficiência visual em Londres. <https://www.bbc.com/portuguese/videos_e_fotos/2013/08/130820_londres_deficientes_visuais_mv>.
- Be My Eyes. Nossa história. Pequenos atos de bondade com impacto global. <<https://www.bemyeyes.com/about>>.
- Bersch, Rita. Introdução à tecnologia assistiva. (2008). Porto Alegre: CEDI, p. 21. <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>.
- Bittencourt, R. G. (2004). Aspectos Básicos de Banco de Dados. <<https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/BD%20-%20Aspectos%20Basicos.pdf>>.
- Carroll, K., & Gross, K. An examination of clothing issues and physical limitations in the product development process. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 39, 2-17, 2010.
- Catanho, L., & Acidadeon. (2017). Deficientes visuais fazem compras em supermercado. <<https://www.acidadeon.com/ribeiraopreto/cotidianocidades/NOT,2,2,1269204,Deficientes+visuais+fazem+compras+em+supermercado.aspx>>.
- Corrêa, P.(2009) Acessibilidade: conceito e formas de garantia. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 15, 171-172.
- Cif. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Disponível em: <http://www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF_port_%202004>.
- Darcy, S. Inherent complexity: disability, accessible tourism, and accommodation information preferences. *Tourism Management*, 31, 816-826.
- Date, Christopher J. (2004). Introdução a Sistemas de Banco de Dados: Editora Campus. <https://books.google.com.br/books/about/Introducao%20a%20Sistemas%20de%20Bancos%20de%20Dados.html?hl=pt-BR&id=xBeO9LSIK7UC&redir_esc=y>.
- Didoni, B. A Internet como Meio de Acessibilidade Informacional para o Deficiente Visual. <<https://celacom.fclar.unesp.br/pdfs/28.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- Faria, Marina Dias, Siqueira, Rodrigo Pereira, Carvalho, José Luis Felício. (2013). Diversidade no varejo: impactos de acessibilidade e inclusão na intenção de compra. *Revista Brasileira de Marketing*, 12, 231-259. http://www.revistabrasileiramarkeing.org/ojs-2.2.4/index.php/remark/article/view/2343/pdf_122>.
- Ilho, O. L. de S. F. (2010). Comunicação NFC (*Near Field Communication*) entre Dispositivos Ativos. <<https://www.cin.ufpe.br/~tg/2010-2/olsff.pdf>>.
- Folmer. Análise das tecnologias sociais no Brasil contemporâneo. <<http://cdsa.aacademica.org/000-062/76.pdf>>.
- Fonseca, Rodrigo, Serafim, Milena. (2009). A Tecnologia Social e seus arranjos institucionais. *Tecnologia Social*, p. 139. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/47974/IDL-47974.pdf?sequence=1#page=18>>.
- Fundação Odorina. Estatísticas da deficiência visual. <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>>.
- Fundação Odorina. O que é deficiência. <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-deficiencia/>>.
- Garcia, M. M., Mota, M. G. B. da. (2001). Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual vol. 3. Fascículo V - VI - VII. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002916.pdf>>.
- Gerhardt. E. T., & Silveira T. D. (Org.), (2009). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS. <<http://www.ufrgs.br/cursopdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>.
- Gonçalves, R. Mãos em Movimento Libras e Educação Especial. <<http://www.maosemmovimento.com.br/tecnologia-assistiva-ta/>>.

- Hanno. Lending a pair of eyes to the blind. <<https://hanno.co/healthredesigned/bemyeyes-blind-accessibility/>>.
- Hypeness. (2016). App ajuda deficientes visuais a "enxergarem" o mundo apenas apontando o celular. <<https://www.hypeness.com.br/2016/02/app-ajuda-deficientes-visuais-a-enxergarem-o-mundo-apesas-apontando-o-celular/>>.
- Infonet. (2014) Cegos e surdos mostram dificuldades em supermercados. <<https://infonet.com.br/noticias/politica/cegos-e-surdos-mostram-dificuldades-em-supermercados/>>.
- Istbrasil. (2018) Tecnologias Assistivas para pessoas com deficiência visual. <<http://itsbrasil.org.br/2018/04/23/tecnologias-assistivas-para-pessoas-com-deficiencia-visual/>>..
- Intervozes. Observatório do Direito à Comunicação. <http://www.intervozes.org.br/direitoacomunicacao/>>.
- Jesus, A. IBrailler (2015). Notes traz teclado especial no iPad para deficientes visuais. <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/01/ibrailler-notes-traz-teclado-especial-no-ipad-para-deficientes-visuais.html>>.
- Kairós. Tecnologias Sociais: Desenvolver, registrar e sistematizar suas metodologias de intervenção social em diversas áreas. <<http://institutokairos.org.br/tecnologias-sociais>>.
- Meira, P. R., Amaro, L. E., & Almeida, C. Q. (2009). Ouvindo a voz do mercado: o varejo e os clientes portadores de deficiência auditiva. *Revista gestão organizacional*, 2, 77-86. <<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/74>>.
- Oliveira, T., Santos, F., & Cinelli, M. (2017). Sistemas de navegação indoor e sistema de compras para pessoas com deficiência visual. <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/9524/6907>>.
- Rinner, D., Witschnig, H., & Merlin, E. (2008). Broadband NFC - A system analysis for the uplink. *Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing*, 2008. CNSDSP 2008. 6th International Symposium on (p. 292). Graz: NXP Semicond, Gratkorn.
- Rocha, Helbert da. Wegoa. (2015). Sistema para Gerenciamento e Compartilhamento de Objetos Financeiros Individuais e Coletivos. <https://tcc.tsi.gp.utfpr.edu.br/attachments/approvals/37/GP_COINT_2015_2_HELBERT_ROCHA_PROJETO.pdf?1455799688>.
- Santos, M. (2000). Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. (3a ed.), Record. <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/download/228820/23232>>.
- Sasaki, R.(2003). Inclusão: construindo uma sociedade para todos. WVA.
- Sen, S., Bhattacharya, C. (2001). Does doing good always lead to doing better? Consumer reactions to corporate social responsibility. *Journal of Marketing Research*, 38. 225-243.
- Silva, Basílio da, L. L., Pires, D. F. e Carvalho Neto, S. (2015). Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis: Tipos e Exemplo de Aplicação na plataforma iOS, II Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação. Goiânia - GO, 26 a 29 de mai. de 2015. <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wicsi/2015/004.pdf>>.
- Silva, E., Barbosa, A., Medeiros, A., Martins, J., Ramalho, W., & Souza, A., (2017). 4. <http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrIE2017_AR_19_158.pdf>.
- Souza, A., et al Desenvolvimento de um Protótipo de Solução Mobile para Acessibilidade e Inclusão Escolar para Deficientes Visuais. <<https://seer.cesjf.br/index.php/ANL/article/view/1799/1144>>.
- Sqlite. Database engine. <<http://www.sqlite.org/>>.