INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DA PARAÍBA TECNÓLOGO EM SISTEMAS PARA INTERNET VICTOR HUGO CALHEIROS CARTELA DE ARAÚJO

PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA ACESSIBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB.

CABEDELO 2020

VICTOR HUGO CALHEIROS CARTELA SANTOS DE ARAÚJO

PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA ACESSIBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB.

Trabalho apresentado ao curso de Sistemas para Internet do Instituto de Ensino Superior da Paraíba para obtenção do grau de tecnólogo em Sistemas para Internet.

ORIENTADOR: Prof. Me. Hercilio de Medeiros Sousa

CABEDELO 2020

VICTOR HUGO CALHEIROS CARTELA SANTOS DE ARAÚJO

PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA ACESSIBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB.

Trabalho apresentado ao curso de Sistemas para Internet do instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP como requisitopara obtenção do título de tecnólogo em Sistemas para Internet.

Aprovado em:	de	de 2020.
		BANCA EXAMINADORA
	I	Prof. Me. Hercilio de Medeiros Sousa (orientador) Instituto de Educação Superior da Paraíba
		Prof. XXXXXX
		Instituto de Educação Superior da Paraíba
		Prof. XXXXXX
		Instituto de Educação Superior da Paraíba

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à minha família, em especial à minha esposa, que me serve de inspiração.

RESUMO

Este estudo foi realizado devido a falta de recursos para pessoas com deficiencia na cidade de João Pessoa - PB em ter acesso a restaurantes onde possam realizar uma refeição com qualidade e sem impecilhos, objetivou a criação de um protótipo de aplicativo para enumerar os locais que contém facilidades para as pessoas que precisam de acessibilidade assim como cadastrar e disponibilizar uma lista deles por suas diferentes características de funcionalidades acessiveis. Foram coletados e apresentados os requisitos funcionais e não funcionais utilizados na construção do protótipo assim como os fatores que levaram a construção do mesmo, como dificuldades encontradas por deficientes para realizar uma alimentação adequada e a dificuldade que os mesmos encontam em se inserir na sociedade devido a falta de recursos acessiveis para os mesmos, foi elucidado também sobre a ferramenta escolhida para o desenvolvimento do protótipo que foi o MIT APP INVENTOR assim como a linguagem de programação que será usada para o desenvolvimento e expansão da aplicação futuramente. Diante dos fatos citados o estudo entende que pode ter relevância e causar melhorias na vida de milhares de pessoas por sua proposta de inserção dos deficientes com um aplicativo de fácil manuseio e listando locais onde os mesmos encontram facilidades tanto para seu acesso quanto para pedir a comida e ir ao sanitário sem a ajuda de terceiros.

Palavra Chave: Acessibilidade. Aplicativo. Protótipo. Restaurante.

ABSTRACT

This study was carried out due to the lack of resources for people with disabilities in the city of João Pessoa - PB to have access to restaurants where they can have a meal with quality and without flaws, aimed at creating an application prototype to enumerate the locations it contains facilities for people who need accessibility as well as registering and providing a list of them for their different characteristics of accessible features. The functional and non-functional requirements used in the construction of the prototype were collected and presented, as well as the factors that led to the construction of the prototype, such as difficulties encountered by the disabled to perform an adequate diet and the difficulty they encounter in inserting themselves in society due to lack of accessible resources for them, it was also clarified about the tool chosen for the development of the prototype that was the MIT APP INVENTOR as well as the programming language that will be used for the development and expansion of the application in the future. understands that it can be relevant and cause improvements in the lives of thousands of people due to its proposal to insert the disabled with an easy-to-handle application and listing places where they find facilities both for their access and for ordering food and going to the toilet without the third-party help.

Key Words: Accessibility. APP. Prototype. Restaurant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Evolução cronológica do Sistema Android	.18
FIGURA 2 – Tela do APP Inventor Designer	22
FIGURA 3 - Tela do APP INVENTOR EDITOR de BLOCOS	23
FIGURA 4 - Tela de login	28
FIGURA 5 - Bloco de Programação Primeira Tela	29
FIGURA 6- Tela de cadastro	30
FIGURA 7 - Bloco de Programação Tela de Login	31
FIGURA 8 - Tela de seleção do tipo de deficiência do usuário	32
FIGURA 9 - Tela de seleção do restaurante	.33
FIGURA 10 - Tela de apresentação dos critérios de acessibilidade do restaurante selecionado	.34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
OBJETIVOS	10
REFERENCIAL TEÓRICO	10
METODOLOGIA	24
ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

Buscando abordar um assunto de extrema importância e quase sempre esquecido, este trabalho foi elaborado com o intuito de criar um aplicativo para que pessoas com deficiência possam identificar e conhecer os restaurantes acessíveis na capital paraibana, garantindo-lhes seu direito de ir e vir.

Pensando neste público e na sua inclusão digital, o próprio design do aplicativo está sendo adaptado para garantir maior acessibilidades às pessoas que dele farão uso. Por exemplo, para as principais teclas de acesso foram criados botões em alto contraste que auxiliam na visualização de pessoas com baixa visão.

Pelo fato de já possuir um sistema de acessibilidade nativo e ser mais amplamente utilizado no mercado, o aplicativo está sendo desenvolvido para a plataforma *Android* e contará com recursos que indicarão os restaurantes com acessibilidade listados por tipo de deficiência com a opção de direcionar o usuário para o local escolhido através do *Google Maps*.

A linguagem escolhida para o desenvolvimento do aplicativo foi a *JAVA*, devido à sua alta compatibilidade com o sistema Android e por ter bibliotecas especificas que tornam a criação do *APP* mais fácil. O *JAVA* é uma linguagem que é executada virtualmente sendo assim podemos utilizar o código para ampliar o aplicativo para outras plataformas futuramente.

Toda parte gráfica do protótipo está sendo desenvolvida no *MIT APP INVENTOR* devido a sua facilidade na programação e pelo fato de nos dar uma dimensão de como o aplicativo irá funcionar assim como todo seu layout. Tal ferramenta foi desenvolvida pela *Google* e hoje é mantida pelo *MIT (Massachusetts Institute of Technology)*.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Elaborar um protótipo de aplicativo para auxiliar na acessibilidade de pessoas com deficiência na cidade de João Pessoa/PB.

2.2 ESPECÍFICOS

- Planejar e desenvolver um protótipo de aplicativo para auxiliar pessoas com deficiência na identificação de restaurantes acessíveis na cidade de João Pessoa/PB.
- Compreender o funcionamento de um aplicativo acessível para pessoas com deficiência.
- Evidenciar a importância de aplicativos acessíveis para a inclusão de pessoas com deficiência.
- Trabalhar na produção de um prototipo de aplicativo e apresenta-lo como forma de trabalho de conclusão de curso, pensando também numa possível expansão do protótipo para um aplicativo funcional utilizando uma linguaguem de programação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DEFICIÊNCIA E ACESSIBILIDADE DIGITAL

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência define Pessoa com Deficiência aquela que "tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas", garantindo-lhes diversos direitos, dentre eles os de mobilidade e acessibilidade (BRASIL, 2015). De forma complementar, o Decreto 3.298/1999 especifica, em seu Art. 3º que a deficiência é "toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano" (BRASIL, 1999).

Para fins de classificação da deficiência, este decreto institui, no Art. 4º que é considerada pessoa com deficiência a que se enquadra nas seguintes categorias:

- deficiência física alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando- se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros comdeformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;
- I deficiência auditiva perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas freqüências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz;
- II deficiência visual cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores:
- III deficiência mental funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como:
 - a) comunicação;
 - b) cuidado pessoal;
 - c) habilidades sociais;
 - d) utilização dos recursos da comunidade;
 - e) saúde e segurança;
 - f) habilidades acadêmicas;
 - g) lazer; e
 - h) trabalho;
 - IV- deficiência múltipla associação de duas ou mais deficiências.

Em 2010, o censo no Brasil registrou os tipos de deficiências e a proporção de brasileiros com deficiência de acordo com a classificação acima (IBGE, 2010). Com base nos resultados apresentados, mais de 45 milhões de pessoas afirmaram ter pelo menos uma deficiência. Diante destes dados, torna-se imprescindível pensar em estratégias e ações que facilitem o dia-dia destas pessoas em todo o seu contexto.

A pessoa com deficiência pode apresentar limitações em diversos aspectos de sua vida, o que dificulta sua inclusão. Existem diversas barreiras que a pessoa com deficiência precisa transpor diariamente para garantir seus direitos, dentre elas as barreiras tecnológicas, definidas como "as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias" (BRASIL, 2015, p. 15).

Pensando em soluções para superar estas barreiras, a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência é um marco na garantia de direitos à acessibilidade da pessoa com deficiência aos sistemas de informação e comunicação, bem como às tecnologias, por exemplo (ONU, 2007).

A Lei da Acessibilidade (n° 10.098, de Dezembro de 2000) define acessibilidade como "possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e

dos sistemas e meios de comunicação" por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. Inclui-se também, neste contexto, as tecnologias da informação e das comunicações.

De acordo com Leite e Luvizotto (2017, p.12) para garantir acessibilidade às pessoas com deficiência é necessário que "todos os ambientes eliminem as barreiras existentes, especialmente as que forem criadas pelo próprio ser humano, e que novos espaços sejam desenhados livres de barreiras".

Esta concepção deve ser aplicada em todas as esferas da acessibilidade, especialmente a da acessibilidade digital, tendo em vista o grande avanço tecnológico dos últimos anos. Dodt et al. (2010, p. 10) afirmam que, para a eficácia da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) "é necessário um comprometimento maior com o lado social e humano nesse processo inclusivo, preocupando-se com tecnologia, mas principalmente com a transformação da sociedade". Ou seja, não adianta apenas garantir o acesso das pessoas com deficiência aos computadores e demais tecnologias, é preciso auxiliá-las em seus usos, pensando em sistemas mais fáceis de manusear, por exemplo.

Neste sentido, compreende-se que a acessibilidade

é a possibilidade e a condição de alcance, percepção, entendimento e interação para a utilização, a participação e a contribuição, em igualdade de oportunidades (...) independentemente de sua deficiência ou limitação, a qualquer momento, em qualquer local e em qualquer ambiente físico ou computacional e a partir de qualquer dispositivo de acesso. (...) que deve ser desenvolvido em ambiente acessível e inclusivo (LEITE; LUVIZOTTO, 2017, p. 17).

O acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) associam-se à oportunidade, conhecimento e à cidadania (ARENHARDT et al., 2017). É importante destacar que, para garantir a acessibilidade digital às pessoas com deficiência, deve-se considerar tanto hardware quanto software de forma concomitante e não isoladamente (PASSERINO; MONTARDO, 2007). De forma complementar, Lazar et al. (2015) enfatizam que, para aprimorar a acessibilidade digital, deve-se ir além dos padrões técnicos, contemplando também o contexto e especificidades das pessoas com deficiência de forma que as ferramentas atendam às demandas e expectativas dos usuários.

Desta forma, a acessibilidade digital envolve pensar em soluções práticas e eficazes para que as pessoas com deficiência se sintam incluídas. Tais soluções devem priorizar o uso de equipamentos e sistemas fáceis de manusear, aumentando a probabilidade de sua aceitação e compreensão por parte dos usuários. Nesta direção, os sistemas operacionais móveis surgem como uma ferramenta de grande potencial para proporcionar a inclusão digital de pessoas com deficiência.

3.2 ACESSIBILIDADE EM RESTAURANTES: A REALIDADE DE JOÃO PESSOA

O ato de se alimentar fora de casa vem se tornando um hábito comum na vida dos brasileiros que procuram por ambientes conhecidos pela praticidade e pelo prazer em poder desfrutar de uma maior variedade de comidas, além de usufruir de um espaço diferente.

Para Nessi; Minassi (2012 apud FINKELSTEIN, 2005, p. 74)

"nas sociedades industrializadas [...] onde o consumo de bens e experiências é garantido, o alimento passou de uma forma de apetite para uma forma de desejo renovável. Há muito se divorciou da sua função como fonte de nutrição e foi redefinido como fonte inovadora de prazer. E esta perspectiva de satisfação precisa ser pensada em termos da articulação de diferentes elementos formadores da experiência de comer fora".

Porém, esta simples atividade nem sempre é acessível para todos os públicos. Especificamente as pessoas com deficiência, foco deste trabalho, geralmente encontram barreiras arquitetônicas, comunicacionais e até mesmo atitudinais em diversos espaços públicos, dentre eles os restaurantes que, muitas vezes, não são pensados e planejados para atender a estas demandas.

Neste contexto, é fundamental discutir sobre a adaptação destes ambientes para as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida para que os mesmos possam se alimentar sem nenhum constrangimento, como também ter acessos aos banheiros ou vagas especificas em estacionamento.

Hoje em dia existem inúmeras leis que foram criadas para lutar pela inclusão de pessoas com deficiência em todos os espaços, porém, mesmo assim, muitos estabelecimentos ainda insistem em não cumpri-las. No estado da Paraíba a lei de número 9800/2012 decreta o seguinte:

"Art. 1º Ficam os hotéis, pousadas restaurantes e similares, que possuam cardápios como meios informativos de seus produtos aos clientes, obrigados a produzir e dispor de exemplar na linguagem braille, para atendimento às necessidades dos deficientes visuais" (BRASIL A, 2012).

Mesmo com a lei obrigando os estabelecimentos a possuir um cardápio acessível, poucos são os que dispoem deste serviço causando, muitas vezes, um incômodo desnecessário para seus clientes com deficiência.

Existe ainda uma legislação municipal publicada em 09 Janeiro de 2006 que obriga os estabelecimentos a instalarem corrimão e barras segurança destinados ao uso dos clientes, com objetivo de assegurar segurança e conforto de pessoas idosas, com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL B, 2006).

Apesar disso, é perceptível que o cenário real não é muito animador e, para quem tem alguma deficiência ou mobilidade reduzida, sair para desfrutar de um restaurante na cidade de João Pessoa – PB tem se tornado uma experiencia não muito agradável mesmo com o avanço dos últimos anos.

Uma pesquisa realizada por Onofre (2009) constatou que apenas 17% das pessoas com deficiencia qualificaram os restaurantes de João Pessoa como excelente no quesito acessibilidade em detrimento de 47% que classificaram como péssimo nesse aspecto. Esses resultados deixam clara a importância de pensar em ações e estratégias mais eficazes para a real inclusão dessas pessoas em todos os espaços que lhes são de direito.

Nesta direção, o ideal de uma sociedade é assegurar que os todos os cidadãos sejam tratados de forma equânime, buscando celebrar a diversidade das pessoas garantindo que todos possam usufruir plenamente seus direitos humanos. (BISOGNIN, 2000)

Pensando nestes aspectos, a cidade de João Pessoa – PB sancionou uma lei muito importante, Lei nº 13.626 de 12 de Julho de 2018, que estabelece a criação do:

"selo Estabelecimento Acessível, destinado a premiar os estabelecimentos comerciais e de serviços, inclusive nos segmentos de saúde e de educação, reconhecendo aqueles acessíveis para pessoas com deficiências ou com mobilidade reduzida, com o intuito de promover atendimento qualificado aos consumidores nestas condições, conforme as exigências da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência e da Norma 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

- § 1º A premiação ao estabelecimento considerado acessível se dará através de estrelas, em selo emitido pela Câmara Municipal de João Pessoa, após a devida fiscalização pela Comissão de Acessibilidade, as quais irão de 01 (uma) a 05 (cinco), sendo que cada estrela representa um dos seguintes tipos de acessibilidade:
- I Motora;
- II Visual;
- III Mental ou intelectual:
- IV Auditiva
- § 2º Receberá 05 (cinco) estrelas o estabelecimento que for totalmente acessível, respeitando e aplicando cumulativamente os quatro tipos de acessibilidades referidos no § 1º.
- § 3º De posse deste selo, o estabelecimento poderá utilizá-lo em todas as suas campanhas publicitárias, pelo prazo máximo de 02 (dois) anos, podendo ser renovado por igual período, mediante nova fiscalização por parte da Comissão de Acessibilidade" (Brasil C,2018)

Esta lei serve como estímulo para os estabelecimentos pensarem nas questões de acessibilidade para que os deficientes possam ser incluídos e consigam ter acesso a qualquer restaurante/estabelecimento de seu interesse. Além disso, os estabelecimentos precisam entender que a inclusão é um direito de todos, sendo de extrema importância oferecer diversas possibilidades de acessibilidade, desde de um cardápio em braile, rampas e banheiros adaptados para usuários de cadeiras de rodas ou piso tátil e até as questões atitudinais para reduzir o preconceito e a descriminação com este público.

Diante destas considerações torna-se imperativo pensar em aplicativos que também sejam acessíveis e reúnam as possíveis opções de restaurantes que atendam aos requisitos mínimos de acessibilidade em um determinado município, por exemplo, facilitando a vida destas pessoas e também servindo como mais um estímulo para que estes locais sigam as normas de acessibilidade vigentes.

3.4 OS SISTEMAS OPERACIONAIS MÓVEIS E A INCLUSÃO DIGITAL DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA.

SOMMERVILLE, lan. Engenharia de Software. ed. 2011. Sistemas operacionais móveis são sistemas que foram desenvolvidos em Java para atuarem em dispositivos móveis, os mais utilizados nos dias de hoje são o sistema *Android* e *IOS*. O Sistema Android é baseado em kernel *Linux* e inicialmente foi desenvolvido para operar em celulares, mas ,hoje em dia, é utilizado em um gama muito maior de dispositivos que variam desde smartwatch a tablets, funcionando como uma máquina virtual Java rodando sobre um Kernel Linux, sendo assim, fica muito mais viável utilizar a linguagem Java para desenvolvimento de aplicativos, mas pode-se usar a linguagem Kotlin também (GOMES et al., 2012).

Já o sistema IOS (*Iphone Operation System*) é um sistema operacional móvel desenvolvido pela Apple, ele é derivado do sistema MAC OS e torna-se mais fluido na utilização devido ao sistema ter sido desenvolvido sobre medida para um hardware especifico (MENDONÇA; BITTAR ;DIAS,2011).

O número de dispositivos móveis ativos no Brasil tem crescido bastante, tornandose parte do cotidiano das pessoas, chegando a 306 milhões, cerca de 1,5 dispositivos por habitante (MEIRELLES, 2018). Apesar dos benefícios em relação à usabilidade dos smartphones para muitos usuários, eles representam um novo desafio para pessoas com deficiência (FAÇANHA, VIANA & PEQUENO, 2011). Especificamente os dispositivos móveis baseados em telas sensíveis ao toque já são equipados com algumas funções de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, por exemplo, entretanto, ainda existem diversos entraves (HUANG, 2018). Percebe-se também que os aplicativos, de forma geral, são mais acessíveis a um determinado tipo de deficiência, restringindo seu uso a este público. É preciso pensar em aplicativos mais genéricos que contemplem, se não todas, mas a maioria das deficiências em um só sistema, ampliando seu alcance e favorecendo a todos os usuários, independente de sua condição.

Como observado por Feiner, Krainz e Andrews (2018) os aplicativos podem ser desenvolvidos com bastante facilidade, entretanto, geralmente os profissionais não conhecem ou mesmo não consideram as questões de usabilidade e acessibilidade, apesar de serem fundamentais, principalmente quando se pensa em aplicativos para dispositivos móveis.

Como aponta Franciscatto (2013) a usabilidade e a acessibilidade adicionam qualidade a um produto ou conteúdo digital, sendo um dos aspectos mais importantes a considerar em um sistema, pois asseguram que qualquer pessoa, independentemente de sua necessidade, conseguirá usar esta tecnologia sem limitações de acesso.

Mais do que o acesso físico a computadores e *softwares*, o conceito de inclusão digital está relacionado à apropriação desses aparelhos e programas, e à aptidão de recombinar dados e produzir novos conhecimentos com essas tecnologias. A inclusão digital, logo, não está limitada apenas à possibilidade de acesso aos dispositivos: "não limitando esta questão à instalação de máquinas ou ao fornecimento de software, mas à implantação e renovação de processos inclusivos a partir da autonomia dos usuários" (PASSERINO e MONTARDO, 2007, p. 7). A partir do momento em que é possível permitir que sujeitos se apropriem das tecnologias e adquiram sua autonomia, o conhecimento e as probabilidades de uso dos recursos de informação multiplicam-se. Esse é um processo, portanto, que deve ser sucessivo, visando à integração da tecnologia nas rotinas e particularidades das comunidades (GOSS, 2015).

Portanto, os sistemas operacionais móveis podem ser grandes facilitadores no cotidiano de pessoas com deficiência, auxiliando-as em diversos aspectos de suas vidas como, por exemplo, no que se refere à sua locomoção e localização em um determinado ambiente, proporcionando a acessibilidade das mesmas. Estes sistemas funcionam nas linguagens Java (se for *Android*) ou *Mac OS* (se for *IOS*). Entretanto, para este trabalho focaremos na linguagem Java, por ser uma linguagem mais popular e mais utilizada para desenvolver aplicativos mobile (*Android*), devido à sua maior compatibilidade com estes

dispositivos.

3.4.1 – Interface de Acessibilidade para Dispositivos Móveis (IADM)

O desenvolvimento da Interface de Acessibilidade para Dispositivos Móveis (IADM) surgiu com o intuito de facilitar o acesso aos dispositivos móveis por parte das pessoas com deficiência física severa, levando em consideração o sistema Android, o dispositivo permite que o usuário acesse o sistema operacional aproveitando seu movimento restante. A solução foi construída através de um sistema que identifica, por meio de sensores, um sinal dado pelo utilizador este sinal pode ser desde um barulho específico até um toque físico. O sinal é captado por uma placa controladora e logo após transmitido para o dispositivo, que seria um tablet ou celular, assim liberando com que a pessoa com deficiência severa consiga ter acesso ao dispositivo. A solução foi construída com o objetivo de oferecer a uma gama de usuários quase sempre esquecida a possibilidade de interagir com diferentes apps sendo eles de lazer, aprendizagem e principalmente de viabilização da comunicação.

Os dispositivos móveis adaptam uma nova dinâmica para uso dos aparelhos tecnológicos por pessoas com deficiência, uma vez que os sistemas operacionais já apresentam, em suas configurações de acessibilidade, leitores de tela próprios, sendo possível, para um deficiente visual, usar um aparelho sem ter a obrigação de adquirir ou configurar esta tecnologia assistiva para ter acesso às funcionalidades e conteúdos disponíveis. Devido a esse atributo, e também ao fato de os aparelhos contarem com diversos recursos, como câmeras e microfones, é possível entender como os smartphones e tablets têm possibilidade de tornarem-se tecnologias assistivas por si só, ou pelo, menos, plataformas para a produção e publicação de programas que atuam como TAs (GOSS, 2015).

3.5 - O SISTEMA ANDROID: ASPECTOS GERAIS E COMPARAÇÃO COM O IOS.

O Android teve o seu início no ano de 2003 com o foco voltado para as câmeras digitais, porém, devido à falta de oportunidade, esse sistema mudou para mercado de telefonia móvel. Esta plataforma teve como base o sistema operacional Linux (FAUSTINO; CALAZANS; LIMA; 2017).

Desde a sua criação o Android sofreu várias modificações e atualmente encontra-se na sua décima versão (Android 10.0). É possível acompanhar sua evolução na figura abaixo.

Figura 1 – Evolução cronológica do Sistema Android.



Fonte: Google Imagens, 2020.

O Android é um Sistema Operacional móvel *Open Source* desenvolvido inicialmente pela *Google* e possui uma arquitetura baseada na versão 2.6 do kernel *Linux* para o controle das principais tarefas do sistema como segurança, gerenciamento de memória, gerenciamento de processos, pilha de rede,etc.(SILVA, 2015).

O que atraiu o interesse da *Google* foi o propósito de um projeto que possui uma plataforma aberta aos fabricantes, deixando-o flexível e atualizável, com o intuito de permitir facilidade ao usuário (SIMÕES E PEREIRA, 2014).

A arquitetura do Sistema Operacional Android ´e composta por cinco camadas (GoogleInc 2011, LEITE et al., 2017):

- *Applications*: A primeira camada e a mais perto do usuário é a dos aplicativos. Ela é composta pelos aplicativos nativos do Sistema Operacional Android como cliente de email, programa de SMS, calendário, mapas, navegador etc.
- _ Applications Frameworks: Nesta camada encontramos os componentes pelo gerenciamento das Activitys, gerenciamento das Views, gerenciamento de Janelas, provedores de Conteúdos e etc. Estes componentes são manipulados pelos desenvolvedores durante a programação.
- Runtime: A camada responsável pela execução dos aplicativos. Os aplicativos são desenvolvidos pelos programadores nas linguagens disponiveis e cabe a camada Runtime executa-los dentro do sistema Android.
- _ *Libraries*: Nesta camada encontramos diversas bibliotecas que são responsaveis por manter os aplicativos funcionando e sendo atualizados.
- _ Kernel: A ultima camada e a de mais baixo nível é do kernel. O kernel atua como uma camada de abstração entre hardware e as camadas superiores, permitindo acesso a recursos como ´audio, video e protocolos de rede (MENDONÇA; BITTAR; DIAS, 2011).

O Kernel é responsável por fazer a ligação entre a parte de hardware e software. O seu principal objetivo é gerenciar o dispositivo e permitir que os aplicativos sejam executados e façam uso dos recursos que existem. O núcleo também tem que garantir que a memória RAM seja usada em seu potencial sem riscos (SIMÕES E PEREIRA, 2014), ou seja, tem o intuito de estabelecer uma conversação um tanto eficaz nos recursos do sistema.

Em relação ao IOS, este é um sistema operacional da Apple Iançado em 09 de janeiro de 2007 na Macworld Conference & Expo sendo descendente do iOS X, desenvolvido especialmente para iPhone e também utilizado em iPod touch, iPad e Apple Tv.

Ele foi desenvolvido pela Apple e sua execução é restrita aos hardwares construídos por ela. Portanto, somente os dispositivos da própria Apple é que executam com sucesso o iOS (MILANI, 2012). Logo, pode-se perceber que os famosos hackintosh (computadores não fabricados pela Apple que possuem o sistema operacional iOS), além de ilegal com certeza não possuem a eficiência do sistema operacional híbrido e o usuário também não irá usufruir da capacidade original do sistema operacional.

Comparando os dois sistemas, percebe-se que o Android tem uma maior adesão dos usuários no mercado por ser gratuito e pelo fato de que a maioria dos fabricantes de dispositivos utilizarem o Android como sistema nativo e também possuir mais desenvolvedores trabalhando em sua plataforma (ALVES, 2018; GARTNER2012; IDC, 2015). Por outro lado, o sistema IOS é uma plataforma fechada e, por isso, mais segura conferindo ao seu sistema uma menor quantidade de recursos necessários para rodar. Uma pesquisa realizada por Alves (2018) aplicou um questionário online com 306 participantes e identificou que 69% deles eram usuários do sistema Android, 21% do iOS e 10% do Windows Phone, corroborando com as pesquisas de IDC (2015) e Gartner (2012) que apontaram a hegemonia deste sistema no mercado.

3.5 LINGUAGEM JAVA: ASPECTOS GERAIS E APLICABILIDADE

O JAVA teve início em 1990 quando um grupo de funcionários da SUN Microsystems com o projeto Green liderados pelo James Gosling. A ideia inicial era desenvolver aplicativos que fossem capazes de integrar vários dispositivos portáteis, porém, como fora pensado inicialmente, cada dispositivo teria que ter seu app desenvolvido de maneira individual.

Dessa forma, surgiu a ideia de desenvolver uma linguagem única para desenvolvimento e implantá-la nos dispositivos que ficou conhecida como OAK. Em 1994

foi criado o primeiro aplicativo desenvolvido em JAVA, o Web Runner, um navegador que conseguia dinamizar imagens e com isso houve um avanço enorme. Logo depois eles disponibilizaram para download um kit para desenvolvimento de JAVA gratuito o *JAVA Development KIT (JDK)* e, com isso, houve uma rápida procura e uma larga divulgação da linguagem fazendo com que rapidamente empresas como a IBM informassem que seus aplicativos nativos seriam apenas desenvolvidos nessa linguagem.

Em 2003 já existiam 4 milhões de pessoas programando em JAVA concretizando a ideia inicial da equipe, sendo hoje a linguagem mais utilizada para desenvolvimento de aplicativos, jogos, principalmente mobile e com isso obteve uma evolução bastante significativa com melhorias de desempenho na JVM e a incorporação de várias bibliotecas. Isto se deve, principalmente, por sua característica de independência de plataforma, pois o programa é desenvolvido numa JVM(*Java Virtual Machine*) que funciona como um emulador e nele é rodado todo o ambiente de desenvolvimento. Após o término a aplicação é importada para a o sistema operacional e passar a rodar no mesmo.

Pode-se definir a linguagem Java como sendo aquela "uma linguagem de programação de propósito geral, orientada a objetos e concebida para ser independente de plataforma, por fazer uso de uma máquina virtual: a *Java Virtual Machine* (JVM) [...] "(CIM, 1996). A linguagem computacional Java é "adequada para o desenvolvimento de aplicações baseadas na rede Internet, redes fechadas ou ainda programas stand-alone" (CIM, 1996).

Atualmente, a linguagem Java é a força propulsora por trás de alguns dos maiores avanços da computação mundial, como: - Acesso remoto a bancos de dados - Bancos de dados distribuídos - Comércio eletrônico no *WWW - Network CAD* - Interatividade em páginas *WWW* - Interatividade em ambientes de Realidade Virtual distribuídos - Gerência de Documentos - Integração entre dados e forma de visualização - Network Computer - Ensino à distância -Jogos e entretenimento (CIM, 1996).

As linguagens interpretadas só existem em código fonte. Quando estão sendo executadas, um interpretador faz com que o código fonte seja executado e as ações indicadas tornem-se comandos no arquivo. O interpretador é, na verdade, o único aplicativo que está sendo trabalhado. Um dos grandes benefícios das linguagens interpretadas é o fato de os programas interpretados poderem rodar em uma gama enorme de plataformas diferentes, pois como eles só geram o código o trabalho de interpretar fica com o compilador e existem vários que decodificam a linguagem referida. A linguagem Java é tanto compilada quanto interpretada. Após escrever um programa em Java, utilizando um editor de textos qualquer, salva-se o programa como código fonte.

A seguir, pode-se compilar esse código fonte, a fim de produzir um tipo de arquivo binário chamado de arquivo de classe. Esses arquivos não são executados diretamente pois eles não contêm instruções que são entendidas pelos processadores atualmente disponíveis no mercado. Os programas Java são compilados em um formato intermediário chamado bytecodes. Assim, esses programas podem ser executados em qualquer sistema através de um interpretador Java (runtime environment). Com isso, o código precisa ser escrito e compilado apenas uma vez, pois os bytecodes gerados serão executados da mesma forma em qualquer plataforma de hardware e software (CAVALCANTI; ALMEIDA, 2017). Pelo fato de que seu projeto é voltado para a simplicidade de código, as possibilidades de erro de programação em Java são reduzidas.

Os programas escritos em Java podem assumir duas formas básicas: applets e applications. A programação desses dois tipos é baseada nos mesmos conceitos da linguagem, mas têm características bem distintas, tais como segurança, interface gráfica, acesso à unidades de disco e acesso à rede. O estudo aqui apresentado será desenvolvido em applets e, para sua prototipação, foi utilizada a ferramenta *MIT APP INVENTOR*.

3.6 MIT APP INVENTOR: PROTOTIPAÇÃO

É uma linguagem visual bastante utilizada para criação de protótipos ou aplicativos *Android* pois possui uma facilidade enorme em sua utilização. Foi desenvolvida pelo professor Hal Abelson juntamente com uma equipe da Google Education logo depois foi cedido e hoje é mantido pelo *MIT* (*Massacchusetts Institute of technology, 2016*). Pelo fato de ser baseada em blocos o *App Inventor* permite que mesmo os usuários iniciantes consigam desenvolver aplicativos totalmente funcionais para a plataforma *Android*.

É uma ferramenta simples e de fácil acesso que permite a criação de aplicativos para Android por meio de um computador ligado à internet e um telefone emulador conectado (MASSACHUTETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2016). Funciona assim: enquanto uma aplicação está em desenvolvimento é possível acompanhar tudo, realizar testes em tempo real e receber devolutivas instantaneamente. Dessa forma, é uma ferramenta que pode ser utilizada até mesmo por iniciantes, pois permite averiguar seus conhecimentos de lógicas de programação, bem como conferir se seus objetivos foram alcançados.

Todo trabalho desenvolvido na ferramenta é salvo automaticamente nos servidores do *App Inventor*. O mesmo possui 2 tipos de módulos: *App Inventor Designer* (Figura 1) e o *App Inventor* Editor de Blocos (Figura 2).



Figura 2 Tela do APP Inventor Designer

Fonte: MIT APP INVENTOR, 2020

No Designer toda parte gráfica é desenvolvida através de uma paleta onde as funcionalidades ficam disponíveis. A paleta é dividida em seções o que facilita sua utilização pois visualmente fica muito mais fácil encontrar os itens como botões, rótulos, imagens entre outros. Para utilizar um dos componentes basta apenas clicar sobre eles e arrastar a tela do visualizador.

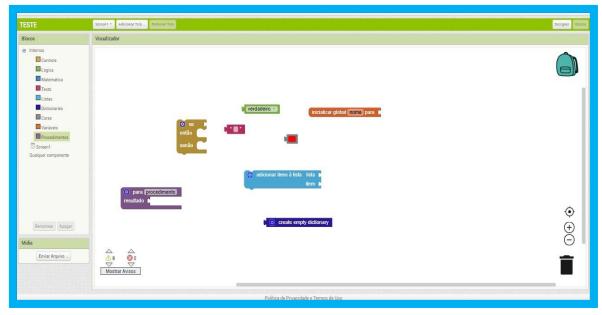


Figura 3 Tela do APP INVENTOR EDITOR de BLOCOS

Fonte: MIT APP INVENTOR, 2020

No editor de blocos, é realizada toda programação do aplicativo através de processos muito simples, basta clicar nos itens dispostos a sua esquerda que são divididos assim: Controle, Lógica, Matemática, Textos, Listas, Dicionários, Cores, Variáveis e Procedimentos. Em cada item desse existem uma gama de opções para que seja realizada a programação do aplicativo e torne o mesmo funcional.

O *App Inventor* possui uma biblioteca de interação baseada em Lego *Mindstorm*, sendo assim possível programar os sensores na plataforma e fazer integrações do robô com o celular através de conexões *bluetooth*, assim sendo o robô consegue ser controlado pelo celular. (RIBEIRO; MANDO; BORGES, 2016). Além disso, é uma plataforma que permite abstrair a complexidade do código presente nas linguagens de programação tradicionais (GOMES e MELO, 2013)

Em seu site oficial o *App Inventor* dispõe de um vasto material de estudo e referência, ensinando desde a instalação até os requisitos mais avançados da ferramenta, existem também uma série de tutoriais ensinando como realizar a programação na ferramenta com uma abordagem bem prática tornando a aprendizagem muito mais fácil para os alunos (GOMES; MELO, 2013).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar um protótipo de aplicativo para auxiliar na acessibilidade de pessoas com deficiência na cidade de João Pessoa/PB.

4. METODOLOGIA

A elaboração deste protótipo configura-se como apresentação de um produto, que na área da Computação, busca a exposição de uma novidade no ramo. De acordo com Wazlawick (2009,p.18):

"nessas áreas, a pesquisa é eminentemente exploratória, sendo difícil comparar um trabalho com trabalhos anteriores, pois estes podem não existir. Sendo assim, as pesquisas nessas áreas apresentariam resultados da forma "Fiz algo novo. Eis meu produto". É muito pouco provável que áreas mais maduras reconheçam pesquisas apresentadas assim."

Realizou-se uma pesquisa exploratória na cidade de João Pessoa/PB através de busca ativa por restaurantes que oferecem acessibilidade para os seus clientes com deficiência ou mobilidade reduzida. Esta busca aconteceu por meio de contato telefônico ou pelo site das empresas identificando quais deles eram acessíveis e para qual tipo de deficiência. Através deste contato foi possível também identificar previamente quais restaurantes teriam interesse em realizar o cadastro no aplicativo.

Para a construção do protótipo, inicialmente, foi realizada uma análise de requisitos para investigar os itens necessários à usabilidade e funcionalidade deste aplicativo para os clientes.

Conforme Sumerville (2009, p.36), este processo consiste na

"identificação de requisitos pela observação dos sistemas existentes, pela conversa com usuários e compradores em potencial, pela análise de tarefas, entre outras."

Os requisitos classificam-se em funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais são aqueles essenciais para o funcionamento do aplicativo, ou seja, são imprescindíveis para sua operacionalização. Ainda de acordo com Sumerville (2009, p.59) estes requisitos:

"são declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer"

Para o desenvolvimento do nosso protótipo foram identificados os seguintes requisitos funcionais:

I - Cadastro de usuário

II-mail válido para cadastro

- III- Cadastro de restaurantes
- IV- Cadastro de itens acessíveis nos

restaurantes

- V- Celular com Android
- VI- Acesso a internet pelo usuário

Já os requisitos não funcionais são aqueles que ajudam o sistema a ficar mais prático, são utilidades secundárias que tornam o sistema mais robusto. Nas palavras de Sumerville (2009, p.59):

"são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Incluem restrições de timing, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas pelas normas. Ao contrário das características individuais ou serviços do sistema, os requisitos não funcionais, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo."

Visando identificar os requisitos necessários para a construção do aplicativo de forma adequada, seguindo um padrão mínimo de qualidade e identificando as funcionalidades desejadas pelo cliente, foram estabelecidos os requisitos de funcionalidade e não funcionalidade deste aplicativo, resumidos na tabela a seguir.

Tabela 1. Requisitos de funcionalidade e não funcionalidade do aplicativo

REQUISITOS FUNCIONAIS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO			
RF001	Cadastro de usuário			
RF002	E-mail válido para cadastro			
RF003	Cadastro de restaurante			

RF004	Cadastro dos itens acessíveis nos restaurantes			
RF005	Celular com Android			
RF006	Acesso pelo usuário à internet			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO			
RNF001	Cadastro do endereço do restaurante			
RNF002	Linguagem Java			
RNF003	Integração com Google Maps			
RNF004	Avaliação do restaurante			
RNF005	Avaliação do aplicativo			
RNF006	Integração com o recurso de acessibilidade do Android			

Finalizada as etapas acima descritas, utilizamos o aplicativo MIT app inventor para a criação do nosso protótipo que será apresentado no próximo tópico.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O software apresentado foi pensado para estabelecimentos do ramo alimentício, especificamente restaurantes, para que os clientes com deficiência ou mobilidade reduzida possam identificar quais deles são acessíveis à sua condição.

Este aplicativo possui grande relevância comercial e traz benefícios para todos os envolvidos: os clientes ficarão satisfeitos em saber quais restaurantes são acessíveis e as empresas poderão divulgar a acessibilidade de sua marca, item imprescindível nos dias atuais. Este trabalho preenche uma lacuna no campo da acessibilidade no município de João Pessoa, pois não há ampla divulgação/conhecimento de quais restaurantes são acessíveis às pessoas com deficiência, como também do ramo da programação que, apesar dos avanços, ainda deixa muito a desejar no quesito de acessibilidade.

A prototipação de um app para identificar restaurantes acessíveis no município de João Pessoa/PB surgiu a partir da dificuldade que as pessoas com deficiência têm no acesso a estes estabelecimentos (tanto para encontrá-los como para saber se os mesmos apresentam os requisitos básicos de acessibilidade), como também da necessidade de mapear na cidade os lugares acessíveis. Esta ferramenta poderá, inclusive, pressionar os demais estabelecimentos que não atendem às normas a fazê-lo para que possam se cadastrar no app e, assim, garantir maior visibilidade à sua empresa.

A seguir, as figuras 04 a 10 ilustram a ideia da prototipação com o passo a passo desde o login até a seleção do restaurante que o cliente deseja ir.

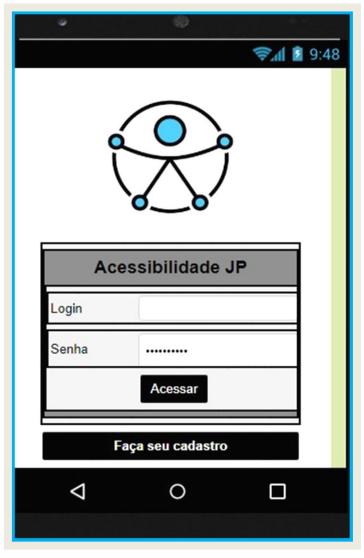
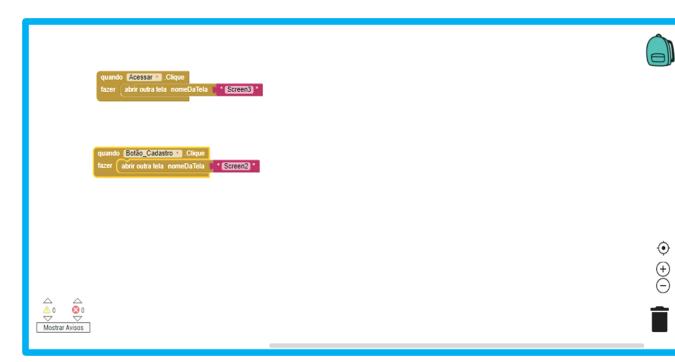


Figura 4. Tela de login

Fonte: Protótipo construído pelo autor, 2020.

Nesta primeira tela da prototipação temos os seguintes componentes: Login e Senha - que permitem a validação das informações para o usuário previamente cadastrado entrar no sistema e a tela de cadastro para aquele usuário que ainda não o possui. Caso o usuário não tenha cadastro no aplicativo o mesmo pode clicar no botão faça seu cadastro para ser direcionado para a segunda tela onde irá realizar o seu cadastro inicial.

Figura 5. Bloco de Programação Primeira Tela



Fonte: Protótipo construído pelo autor, 2020.

Vemos na tela acima a programação da tela inicial, apenas para teste não inseri o código para realização de *Login* direcionei para a terceira tela onde o usuario poderá inserir qual o tipo de defeciencia o mesmo possui, também nesta tela demonstro a programação do botão faça seu cadastro onde ele direciona o usuário para a segunda tela e o mesmo poderá realizar seu cadastro na no aplicativo.

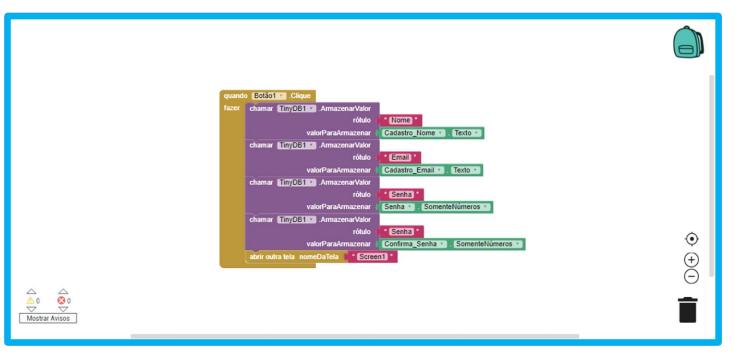
\$ 18 9:48 Para se cadastrar, preencha os campos abaixo. Nome E-mail Senha Confirmar Senha Cadastrar \triangleleft 0

Figura 6. Tela de cadastro

Fonte: Dados do autor, 2020.

Na segunda tela, de cadastro, temos os campos nome e e-mail que deverão ser preenchidos pelo usuário, e os campos senha e confirmar senha para dar seguimento ao cadastro. Com todos os dados corretos e um e-mail válido será possível avançar no app clicando em cadastrar.

Figura 7. Bloco de Programação Tela de Login.



Fonte: Dados do autor, 2020.

Segue acima o bloco de programação da tela de cadastro, onde vemos que os dados estão sendo salvos num banco de dados da própria aplicação, o bloco vai lendos os dados digitados e guardando para uma futura consulta e validação para acesso ao aplicativo.

🤿 ্রা 🛭 9:48 Screen3 Selecione o tipo de deficiência: □ Deficiência Visual Deficiência Auditiva □ Deficiência Física Deficiência Intelectual Selecionar ◁

Figura 8. Tela de seleção do tipo de deficiência do usuário

Fonte: Protótipo construído pelo autor, 2020.

Na terceira tela o usuário deverá selecionar qual o tipo da sua deficiência, sendo as opções disponíveis de acordo com o Decreto 3.298/1999 que estabelece a classificação das deficiências, além do botão selecionar que levará o usuário para a próxima tela.

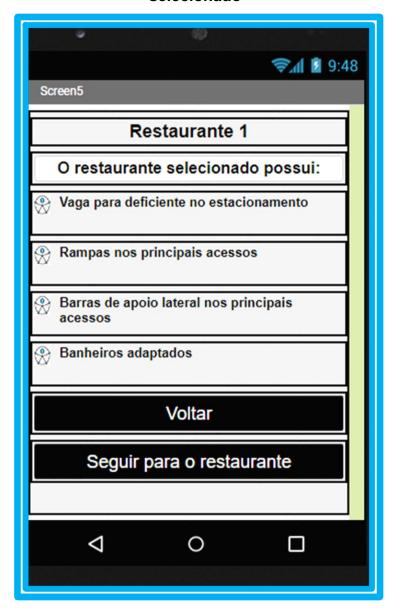
\$ 18 9:48 Screen4 Deficiência Selecionada Restaurantes acessíveis em JP Restaurante 1 Restaurante 2 Restaurante 3 Restaurante 4 Restaurante 5 Selecionar ۵ 0

Figura 9. Tela de seleção do restaurante

Fonte: Protótipo construído pelo autor, 2020.

Na tela seguinte o usuário poderá verificar quais os restaurantes são acessíveis de acordo com a deficiência selecionada na tela anterior. Supondo que, na tela anterior, o usuário tenha selecionado a Deficiência Física, nesta tela serão elencados quais os restaurantes foram cadastrados no app como sendo acessíveis para pessoas com este tipo de deficiência. Neste exemplo acima, foram relacionados cinco restaurantes e o usuário poderá fazer a seleção de acordo com sua preferência e clicar em selecionar para seguir adiante.

Figura 10. Tela de apresentação dos critérios de acessibilidade do restaurante selecionado



Fonte: Protótipo construído pelo autor, 2020.

Por fim, a última tela apresenta todos os critérios que enquadram aquele restaurante como sendo um estabelecimento acessível às pessoas com aquela deficiência. No exemplo apresentado foi a deficiência física e o app elenca as informações de acessibilidade que o restaurante possui e que são relevantes para o usuário. Caso deseje seguir para este estabelecimento, o usuário deverá clicar em seguir para o restaurante que o encaminhará para o Google Maps com o endereço do local escolhido. Se o usuário desejar escolher outro restaurante poderá clicar em voltar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou criar um protótipo de aplicativo que visa ajudar e facilitar a vida das pessoas com algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida, elencando restaurantes que contam com algum tipo de acessibilidade e tornando, assim, o acesso aos mesmos mais viável para quem for utilizar o aplicativo.

Durante a elaboração do estudo encontramos algumas dificuldades principalmente em relação à busca por estabelecimentos que contam com acessibilidade, pois a maioria não possui informações sufucientes em suas redes sociais ou sites em destaque sobre esta questão, sendo necessário o contato por telefone para que a confirmação fosse realizada. Como o alvo do estudo foi a cidade de João Pessoa houve uma limitação no número de restaurantes para cadastros no aplicativo.

É importante destacarmos também outras Ilimitações do nosso trabalho. A primeira delas refere-se ao fato de que o protótipo desenvolvido no MIT APP Inventor só roda em Android, o que exclui os possíveis usuários que utilizem o sistema IOS. Considerando estes aspectos e pensando num aprimoramento do mesmo para o desenvolvimento da versão final do aplicativo, a linguagem mais indicada seria a React Native no lugar do Java devido à sua versatilidade, contemplando os sistemas mais utilizados hoje no mercado.

Outra questão relaciona-se à acessibilidade do aplicativo em si. Na versão prototipata é possível apenas realizar modificação do contraste na tela e reconhecimento de voz (função disponível em qualquer celular), alcançando apenas o público com deficiência visual e física, respectivamente. Para ampliar as possibilidades e torná-lo acessível às pessoas surdas também uma sugestão seria associar o V-Libras (ou outro leitor em Libras) ao APP.

Por fim, não tivemos permissão dos restaurantes para utilizar a logomarca no protótipo, com isso, não foi possível adicionar a função de direcionamento com o Google Maps. Adicionamos que tal função tornaria o APP mais funcional e, portanto, para sua versão final é uma indicação importante.

O presente trabalho contribuiu para a discussão na área da computação, tendo em vista que são escassos os estudos voltados para a questão da acessibilidade em estabelecimentos de forma geral, principalmente em restaurantes que são locais de uso de toda a população com deficiência ou mobilidade reduzida. Especificamente um aplicativo como o que apresentamos neste trabalho não foi encontrado na revisão da

literatura realizada na construção do mesmo, preenchendo esta lacuna na área, contribuído para o desenvolvimento de pesquisas semelhantes e, consequentemente, trazendo benefícios diretos para o público alvo do aplicativo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Soraia Teixeira; DE ALENCAR CARVALHO, Carlos Vitor. Tutorial para o Desenvolvimento de Jogos 2D usando a Linguagem Java. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 2, n. 1, p. 54-62, 2009.

CAVALCANTI, Thiago Gomes; ALMEIDA, Vinícius Correa de. Caracterização do uso de construções da linguagem java em projetos open-source. 2016.

CLARO, Daniela Barreiro; SOBRAL, João Bosco Mangueira. Programação em JAVA. **Livro programando em Java 1ª edição**, p. 12, 2008.

DE MENDONÇA, Vinicius Rafael Lobo; BITTAR, Thiago Jabur; DE SOUZA DIAS, Márcio. Um estudo dos Sistemas Operacionais Android e iOS para o desenvolvimento de aplicativos. 2011.

FEINER, Johannes et al. A New Approach to Visualise Accessibility Problems of Mobile Apps in Source Code. In: **ICEIS (2)**. 2018. p. 519-526.HUANG, Hsinfu. Blind users' expectations of touch interfaces: factors affecting interface accessibility of touchscreen-based smartphones for people with moderate visual impairment. **Universal Access in the Information Society**, v. 17, n. 2, p. 291-304, 2018..

FINIZOLA, Antonio Braz et al. O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2014. p. 337.

GOMES, Tancicleide CS; DE MELO, Jeane CB. App Inventor for Android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

GOSS, Bruna Marcon et al. **Informação móvel para todos**: acessibilidade em aplicativos jornalísticos para dispositivos móveis. 2015.

INDRUSIAK, Leandro Soares. Linguagem Java,[SI], nov. 2002.

JOÃO PESSOA. **Lei nº 10.983 de 24 de Janeiro de 2007**. Estatuto Municipal da Pessoa com Deficiência e do Portador de Necessidades Especiais. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Disponível em: <a href="https://leismunicipais.com.br/a1/pb/j/joao-pessoa/lei-ordinaria/2007/1098/10983/lei-ordinaria-n-10983-2007-institui-o-estatuto-municipal-da-pessoa-com-deficiencia-e-do-portatador-de-necessidades-especiais. Último acesso em 14 de maio de 2020.

Lei nº 13.626 de 12 de julho de 2018. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Disponível em <a href="https://leismunicipais.com.br/a/pb/j/joao-pessoa/lei-ordinaria/2018/1363/13626/lei-ordinaria-n-13626-2018-cria-o-selo-estabelecimento-acessivel-e-a-comissao-de-acessibilidade-no-municipio-de-joao-pessoa. Último acesso em 12 de maio de 2020.

JÚNIOR, AMB et al. Desenvolvimento de um aplicativo para smartphones para ensino de programação. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 6, n. 2, 2017.

LAZAR, Jonathan; GOLDSTEIN, Daniel F.; TAYLOR, Anne. **Ensuring digital accessibility through process and policy**. Morgan Kaufmann, 2015.

LEITE, Alexandre Canosa; MACEDO, Helena. COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS OPERACIONAIS MÓVEIS-ANDROID X IOS. 2017.

LOSINSKAS, Lucas et al. Uso de software escrito em linguagem Java no ensino de cálculo

numérico. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 1, 2019.

MEIRA, Matheus; BORGES, Marcos. Aprendizagem de linguagem de programação com metodologia pbl em competições científicas com robocode. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2017. p. 195.

MILANI, A. - Programando para Iphone e Ipad: aprenda a construir aplicativos o IOS. 2 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

PARAÍBA. **Lei n 7.714 de 28 de dezembro de 2004**. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=145418. Último acesso em 12 de maio de 2020.

_____. Lei nº 11.882 de 11 de fevereiro de 2010. Câmara Municipal de João Pessoa. Acesso em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=175285. Último acesso em 13 de maio de 2020.

_____.Lei nº 9.800 de 14 de junho de 2012. Assembçeia Legislativa do Estado da Paraíba. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=242425. Último acesso em 09 de maio de 2020.

PASSERINO, Liliana M.; MONTARDO, Sandra Portella. Inclusão digital e acessibilidade digital: interfaces e aproximações conceituais. **Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação**, v. 16, p. 1-17, 2007.

RIBEIRO, Juliana Perez; MANSO, Marina Andrade; BORGES, Marcos. Dinâmicas com App Inventor no Apoio ao Aprendizado e no Ensino de Programação. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 271.

SANTOS, Francisco Alan; SEGUNDO, Plácido; TELVINA, Mardoqueu. CodeTeacher: Uma Ferramenta para Correção Automática de Trabalhos Acadêmicos de Programação em Java. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2017. p. 1152.

SILVA, Evander Oliveira; DOS SANTOS, Adam Dreyton Ferreira. MONITORIA COM PRÁTICAS EM LABORATÓRIO 2018.4-PROGRAMAÇÃO II-31. **Seminário de Projetos de Ensino (ISSN: 2674-8134)**, v. 4, n. 1, 2019.

SIMÕES, Danielle D.; PEREIRA, Júlio C. Operacionais Móveis - Android X iOS. Universidade Paranaense – Unipar, 2014, Paranavaí. Disponível em:http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/graduacao/daniellediassimoes.pdf Acessado em: 07 maio 2017.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 2011.