

Sistema de Informação Colaborativo para Acessibilidade de Pessoas com Deficiência

Kleber Caldas¹, Luiz Henrique I. Cruz¹, Rosa Maria E. Moreira da Costa¹²,
Fabiano S.G. de Oliveira³, Karla Figueiredo¹²

¹Departamento de Informática e Ciência da Computação IME/UERJ
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Rio de Janeiro, RJ – Brazil

²Programa em Pós-Graduação em Ciências Computacionais (CCOMP/IME)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Rio de Janeiro, RJ – Brazil

³Instituto de Medicina Social (IMS)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Rio de Janeiro, RJ – Brazil

kleberlcaldas@gmail.com, luizhenrique.cruz1@gmail.com, fgomes@ims.uerj.br,
{rcosta, karlafigueiredo}@ime.uerj.br

Abstract. *This work studies the accessibility scenario of People with Disabilities and proposes an application that encourages the integration of people with disabilities and owners or administrators of establishments in the city of Rio de Janeiro, to inform People with Disabilities (PwD) about the different types of accessibility of these public and private spaces. After a review of studies in this area, an application modeling for smartphones was carried out and the prototype for people with physical disabilities was implemented. However, the proposal is that the system assists all people with disabilities.*

Resumo. *Este trabalho estuda o cenário de acessibilidade de Pessoas com Deficiência e propõe uma aplicação que estimula a integração de pessoas com deficiências e proprietários ou administradores de estabelecimentos da cidade do Rio de Janeiro, com a finalidade de informar às Pessoas com Deficiência (PcD) os diferentes tipos de acessibilidade desses espaços públicos e privados. Após uma revisão de trabalhos correlatos, foi realizada uma modelagem de aplicação para smartphones e um protótipo, para pessoas com deficiência física, foi desenvolvido. No entanto, a proposta é que o sistema auxilie todo o usuário com deficiência.*

1. Introdução

A Norma Regulamentadora Brasileira (NBR) 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance para o uso, com segurança e autonomia, de edificações, espaços, móveis e equipamentos urbanos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

Ao longo da história até os dias atuais, as pessoas com deficiência são excluídas das escolas, restaurantes, museus, do mercado de trabalho e até mesmo do convívio em sociedade. Nesse contexto, Garcia e Passoni (2008) afirmam que cabe à sociedade adaptar-se para acomodar as diferenças e promover condições de acesso a todos os espaços sociais, como serviços de saúde coletiva, educação, trabalho, locomoção etc. (Bersch, 2008). Nessa perspectiva, a assistência de Tecnologia Assistiva (TA) é fundamental, pois é uma área do conhecimento que engloba diversas áreas como: psicologia, pedagogia, engenharia, entre outras.

É oportuno destacar que “pessoa com deficiência”¹ é a nomenclatura correta para designar pessoas que possuem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial.

No Brasil, o extinto Comitê de Ajudas Técnicas²² (CAT, instituído pela Portaria nº 142, de 14 de dezembro de 2007), apresenta uma proposta para o conceito de tecnologia assistiva (TA):

“Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, com característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Comissão de Ajudas Técnica – ATA VI).”

Além disso, é importante destacar que, até o Censo de 2010, quase 46 milhões de brasileiros, ou seja, cerca de 24% da população declarou ter algum grau de dificuldade em pelo menos um dos seguintes itens: ver, ouvir, andar, subir escadas ou ter uma deficiência mental/intelectual (IBGE, 2012). O gráfico da Figura 1 apresenta esses dados.

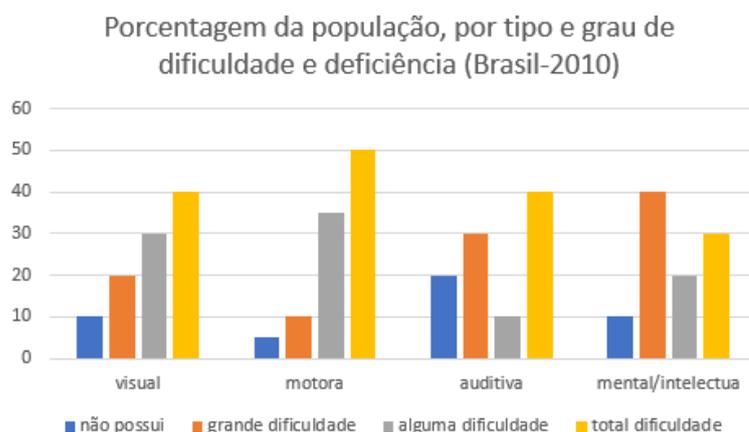


Figura 1. Percentual de pessoas com dificuldades e deficiências no Brasil até 2010
Fonte: Adaptado de (IBGE, 2012)

Outra iniciativa que merece destaque é a LEI Nº 13.146, de 2015 (Planalto, 2015), que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que visa entre outras coisas promover inclusão social e cidadania. A Lei também indica o desenho universal como alternativa inovadora de concepção de produtos e serviços para todos, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico (Cambiangi, 2017), e a tecnologia assistiva ou ajuda técnica, onde este trabalho se encaixa, permitindo que a informação promova maior autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social à pessoa com deficiência.

Nessa direção, o uso de *smartphones*, como tecnologia assistiva, apresenta grande potencial em aumentar a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade. Segundo consulta ao site *Statista*³, somente no Brasil, em 2020, aproximadamente 136 milhões de pessoas possuíam pelo menos um *smartphone* em uso. Em uma população de

¹ <https://ampid.org.br/site2020/onu-pessoa-deficiencia/>

² <https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>

³ <https://www.statista.com/>

aproximadamente 213 milhões de habitantes, não restam dúvidas sobre a presença desses dispositivos na vida dos brasileiros.

Dos aplicativos relacionados à acessibilidade disponíveis no Brasil, pode-se dizer que existem distintos aplicativos para cada tipo de deficiência. Entre estes pode-se citar: Guia de Rodas⁴, *CittaMobi* Acessibilidade⁵ e *Be My Eyes*⁶. E pode-se observar pelos nomes dos aplicativos, que cada um deles está associado a um tipo de deficiência, o que poderia ser um problema, caso a pessoa tenha mais de uma deficiência, já que teria que consultar mais de um aplicativo para obter informação sobre o acesso que deseja.

Assim, este trabalho tem como objetivo principal apresentar a proposta de aplicativo móvel gratuito para informar e descrever as diversas características de acessibilidade em estabelecimentos públicos ou privados, de forma colaborativa, contemplando diferentes deficiências em um único aplicativo.

Os objetivos específicos incluem:

- desenvolvimento de um aplicativo colaborativo para as plataformas *Android* e *iOS*, que funciona como um sistema de mapeamento de acessibilidade;
- cadastro de estabelecimentos (incluindo geoposicionamento da localização), que atue em qualquer atividade, informando os recursos disponíveis destinados a pessoas com necessidades especiais;
- consulta de estabelecimentos que tenham serviços ou produtos desejados, por usuários com necessidades especiais, de forma a identificar os estabelecimentos, que ofereçam serviços ou produtos, e seus respectivos recursos para acessibilidade disponíveis;
- avaliação dos estabelecimentos pelos usuários, de acordo com os recursos e informações disponibilizadas;
- busca por tipo de serviço e proximidade geográfica ao usuário, considerando as informações de geoposicionamento dos estabelecimentos, indicando os tipos de acessibilidade disponíveis.

Este artigo está organizado em mais três seções. A seção dois faz uma breve descrição dos trabalhos correlatos ao tema proposto, indicando suas principais características. A terceira seção apresenta o sistema *ACESSO*, com desenvolvimento baseado no framework *React Native*, visando superar as dificuldades que os aplicativos existentes possuem e, por fim, a seção quatro apresenta a conclusão do trabalho, além de tratar dos possíveis desdobramentos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Esta seção tem como objetivo apresentar o funcionamento dos aplicativos existentes no mercado para os sistemas operacionais *Android* e *iOS*, cujo público-alvo são pessoas com deficiência.

2.1. Seleção de aplicativos

Os aplicativos foram selecionados para avaliação por meio dos seguintes procedimentos:

⁴ <https://guiaderodas.com/>

⁵ <https://cittamobi.com.br/home/app-acessibilidade>

⁶ <https://canaltech.com.br/apps/5-aplicativos-ajudar-deficientes-visuais/>

primeiramente, foi feita uma busca por aplicativos voltados para pessoas com deficiência no *Google*, com os seguintes termos: “aplicativos mobilidade acessível”, “aplicativos pessoas com deficiência”. Nas diversas páginas que retornaram, contendo sugestões de aplicativos relacionados aos termos de busca, foram filtrados os aplicativos que possuíam as seguintes características: (i) aplicativos que propõem os termos utilizados pela busca, (ii) gratuitos, (iii) disponíveis no *Google Play*⁷ e *App Store*⁸, (iv) número de *downloads* de aplicativos (mais de 500).

Nas subseções a seguir, os aplicativos selecionados são sucintamente descritos.

2.1.1. Biomob

O aplicativo Biomob⁹ apresenta, na tela principal, um menu em carrossel chamado “Locais Acessíveis”, com várias categorias (Figura 2(a)): “Comer e Beber”, “Lazer”, “Hospedagem”, “Saúde”, “Cultura”, “Compras”, “Serviços”, “Parques e Praças”. O menu da ferramenta apresenta outras opções, tais como: “Perto de mim”, “Pesquisa Avançada” e “Registrar Localização”.

De acordo com a descrição do aplicativo no *Google Play*, a categorização dos espaços é a seguinte:

- Eat & Drink (restaurantes, padarias, bares, cafés);
- Compras (lojas, shoppings, pet shops, supermercados);
- Corpo e Alma (academias, spas, salões de beleza, locais de oração);
- Cultura (teatros, museus, centros culturais, cinemas);
- Hospedagem (hotéis, pousadas, hostels, motéis);
- Lazer (praias, pontos turísticos, casas de shows, passeios);
- Saúde (consultórios, hospitais, farmácias);
- Serviços (estações de metrô, despachantes, vagas de emprego, oficinas mecânicas, postos de gasolina).

Na opção “Perto de mim” o aplicativo mostra, em formato de lista, os locais próximos ao usuário, e seus endereços, sem identificar o raio de proximidade desses locais (Figura 2(b)). Ao clicar em qualquer item da lista, o usuário é direcionado para uma tela que contém mais informações sobre aquele local: “Endereço completo”, “Ligar”, “Traçar rota”, mapa do local, nota e um botão para avaliação.

No “Busca Avançada” o aplicativo direciona para outra tela, com uma legenda contendo a descrição: “Localização Validada” e “Local com Vaga”, além de uma outra opção na parte superior da tela: “Visualizar no Mapa”, que direciona para uma tela contendo o mapa do *Google Maps*.

No momento da escrita desse trabalho, no *Google Play*, o aplicativo recebeu 19 avaliações, contabilizando uma nota média de 5 em 5, onde nota 5 é a mais alta. Observando alguns comentários de usuários na plataforma, vê-se que o aplicativo não atende algumas necessidades do usuário, por exemplo, o aplicativo não possui acessibilidade para cegos, ou mesmo é capaz de oferecer as informações com texto em *point size* adequado às pessoas com problemas de visão.

⁷ <https://play.google.com/store/apps>

⁸ <https://www.apple.com/br/app-store/>

⁹ <https://www.linkedin.com/company/biomob/>

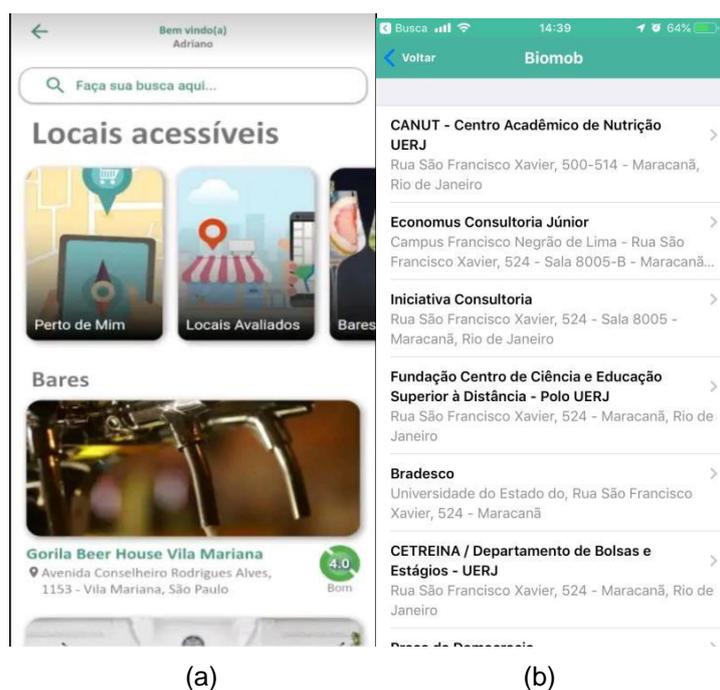


Figura 2. Interface Aplicativo Mobile Biomob

2.1.2. Guia de Rodas

O Guia de Rodas, conforme o nome indica, é um aplicativo voltado para cadeirantes. O aplicativo possui funcionalidade para avaliação dos estabelecimentos visitados pelos usuários, para que quando novas pesquisas sejam feitas, elas sejam realizadas com base nas informações já avaliadas.

O aplicativo mostra uma tela principal contendo uma barra de pesquisa por nome ou endereço, ícones representando categorias de lugares (Restaurantes, Noite, Compras, Diversão, Hospedagem, Saúde, Prédios, Público, Outros) e uma lista de locais próximos a localização do usuário. Ao selecionar um local, aparecerá uma tela contendo informações rápidas sobre o local: endereço do estabelecimento, avaliação das necessidades do local (Estacionamento, Entrada, Circulação, Balcão/Mesa, Banheiro acessível, Fraldário). Há também um botão “Avaliar”, que redireciona para perguntas sobre o local à ser avaliado e o botão “Mais detalhes”, que direciona para outra tela contendo mais informações sobre o local, como por exemplo: telefone e distância da posição atual do usuário.

A avaliação do usuário é feita a partir de algumas perguntas, onde ele deve escolher uma cor que corresponde ao status da acessibilidade: verde, amarelo ou vermelho, que representam respectivamente acessível, parcialmente acessível ou não acessível. Ao final, o avaliador pode escrever um comentário. O comentário só é validado pelo sistema se o usuário possuir um cadastro na plataforma.

No *Google Play*, o Guia de Rodas recebeu nota 4,5 de 5 em 499 avaliações. Pela análise dos comentários deixados pelos usuários na plataforma, percebe-se que o aplicativo recebe bom retorno sobre usabilidade e disponibilidade do sistema. A única limitação encontrada no aplicativo é o baixo número de avaliações em estabelecimentos menos conhecidos e menos populares.

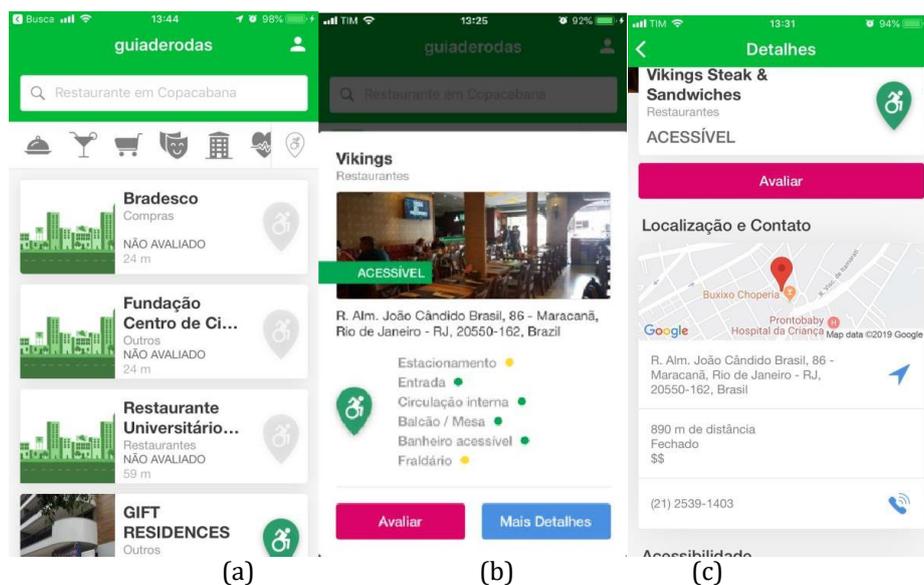


Figura 3. Interface Aplicativo Mobile Guia de Rodas

3. Sistema ACESSO

O sistema proposto tem como objetivo compartilhar experiências dos usuários colaboradores no âmbito da acessibilidade em estabelecimentos, que pertencem, ou são administrados por usuários proprietários.

3.1. Descrição dos Usuários

Entende-se por usuário colaborador, o usuário que possui alguma deficiência ou limitação física, auditiva, visual ou motora, incluindo grávidas, obesos e idosos, que esteja cadastrado na plataforma e que deseje usufruir de serviços de um estabelecimento cadastrado. Este usuário, por meio da plataforma, poderá ver informações de acessibilidade, informações gerais, notas e comentários de outras pessoas que estiveram no estabelecimento. O usuário colaborador também poderá avaliar ou comentar sobre o estabelecimento.

Já o usuário proprietário, é o usuário que detém a administração, propriedade ou a representação do estabelecimento. Este usuário pode cadastrar diversos estabelecimentos, visualizar informações gerais dos respectivos estabelecimentos, avaliações e comentários dos usuários colaboradores.

3.2. Aspectos do Desenvolvimento e Requisitos

O aplicativo multiplataforma foi desenvolvido para *smartphones* e *tablets*, que possuem sistema operacional *Android Lollipop 5.0* ou superior ou *iOS 9*, ou superior (Figura 4). O desenvolvimento foi realizado de forma que, com a realização de pequenas alterações, este pudesse ser também utilizado em *smartphones* e *tablets* Apple *iOS*. O uso de mesmo código em plataformas de *smartphones* diferentes é possível devido ao uso do *framework React Native*¹⁰, que utiliza as linguagens *JavaScript*¹¹, *React*¹², entre outras e que realiza a tradução do código *JavaScript* para os componentes nativos das respectivas plataformas, tornando

¹⁰ <https://reactnative.dev/>

¹¹ <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>

¹² <https://pt-br.reactjs.org/>

o aplicativo mais responsivo e possibilitando o uso de dispositivos nativos como: GPS, câmera, microfone, etc. Além disso, o *React Native* possui uma documentação extensa e componentes e funções voltadas para acessibilidade.

O ambiente de desenvolvimento da base de dados e a infraestrutura de servidores foi construído no *Firebase*¹³, que é em um *Backend as a Service*¹⁴ (BaaS) fornecido pela *Google*. Este ambiente possui diversas vantagens na flexibilização, desenvolvimento e infraestrutura do projeto.

- Flexibilização: a base de dados criada em banco de dado *NoSQL*¹⁵ orientada a documentos, permite alterar a estrutura da base de dados sem que haja prejuízos aos dados, ou à estrutura. Tais características são uma grande vantagem para esta aplicação, pois estruturas responsáveis pela avaliação e informações sobre os locais podem sofrer alterações devido à mudança na legislação, que regula condições de acesso, ou por modificação de algum critério de design.
- Desenvolvimento: o suporte às diversas *Application Programming Interfaces* (APIs) fornecidas pela *Google*, tais como: *Maps*¹⁶, *Authentication*¹⁷ e *Storage*¹⁸ trouxe muitas bibliotecas que são instaladas através de um gerenciador de pacotes e depois importadas no código, trazendo maior velocidade de desenvolvimento e maior compatibilidade entre as funções.

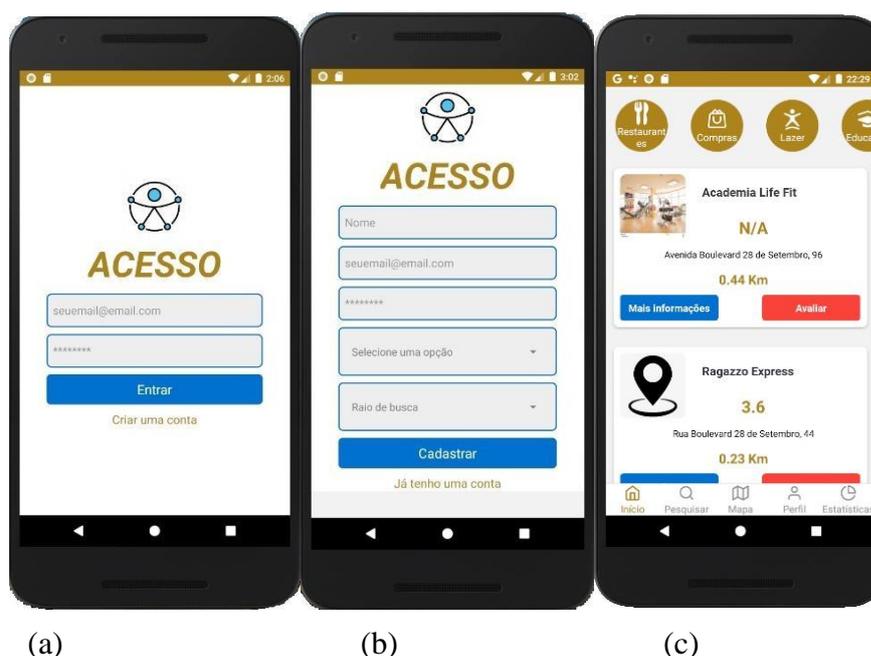


Figura 4. Interfaces do Aplicativo ACESSO: (a) Tela de Login; (b) Tela de cadastro; (c) Tela Colaborador

- Infraestrutura: proporciona o uso de servidores que estão, em grande parte do

¹³ <https://firebase.google.com/docs>

¹⁴ <https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/serverless/glossary/backend-as-a-service-baas/>

¹⁵ <https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/nosql-database/>

¹⁶ <https://github.com/react-native-maps/react-native-maps>

¹⁷ https://firebase.google.com/products/auth?gclid=CjwKCAjw8sCRBhA6EiwA6_IF4cYXWzbe7FBEepX2Pu4uASBV_cC-j8w80ySsQuC9gNcZPeI2jJZjzRoCPXUQAvD_BwE&gclid=aw.ds

¹⁸ <https://reactnative.dev/docs/asyncstorage>

tempo, disponíveis, confiáveis e escalonáveis para simular um ambiente real durante o desenvolvimento do aplicativo. Além disso, este serviço de infraestrutura corta gastos ao evitar a compra e manutenção de uma infraestrutura física de servidores, reduzindo os custos à compra, variável conforme a necessidade do serviço.

Os requisitos de software estão estabelecidos conforme algumas observações na interação do usuário colaborador com o estabelecimento e, principalmente, busca atender as necessidades deste usuário, ao evitar barreiras físicas, que são obstáculos que dificultam o deslocamento de pessoas no interior ou no entorno de um estabelecimento, e de informação (obstáculo que dificulta ou impossibilita a expressão, ou o recebimento de mensagens, ou o acesso à informação) que esses estabelecimentos poderiam ter. Para isso, foi criado um sistema de avaliação dos estabelecimentos, cujos critérios têm por base a norma NBR 9050 (Norma Brasileira, 2015), conceitos de design universal e no estudo Guia de Acessibilidade: Espaço Público e Edificações Governo do Estado do Ceará (Governo do Estado do Ceará (2009).

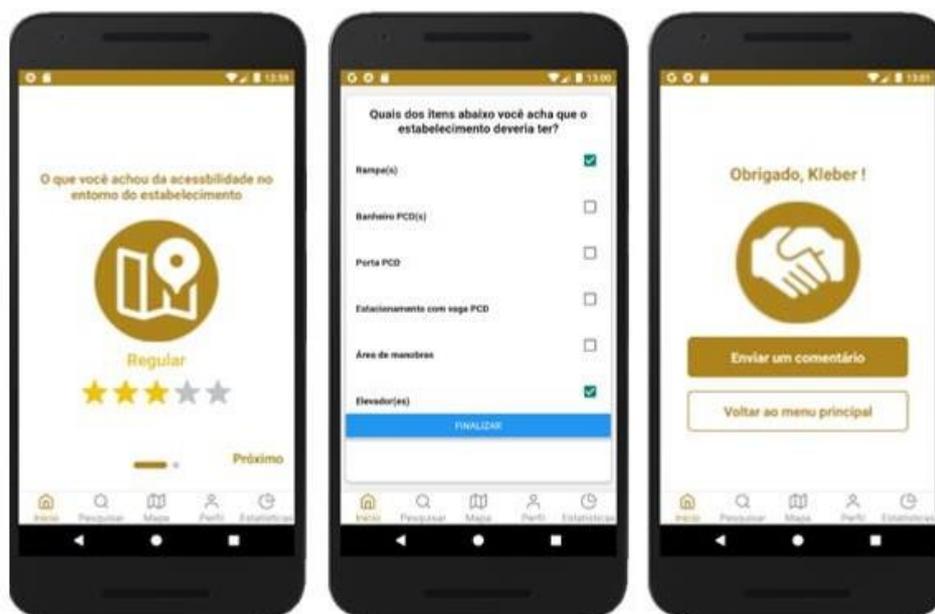


Figura 5. Interface de Avaliação de estabelecimentos do Aplicativo ACESSO

3.3. Funcionalidades

Esta subseção tem como objetivo apresentar as funcionalidades, que não foram mencionadas nas seções anteriores.

- O usuário colaborador visualiza informações (Figura 6(a)) sobre o estabelecimento, conforme a sua necessidade informada no cadastro;
- O usuário colaborador tem a visualização de acessibilidade dos estabelecimentos explorando um mapa (Figura 6(b)) com informações mais objetivas de acordo com a sua deficiência;
- O usuário colaborador pode visualizar a lista de estabelecimentos por categorias: “Alimentação”, “Compras”, “Lazer”, “Educação”, “Saúde”;

- O usuário colaborador define o raio de busca na listagem de estabelecimentos;
- O usuário colaborador visualiza os dados estatísticos de acessibilidade de sua cidade;
- Caso o estabelecimento tenha nota igual ou inferior a três em algum item de acessibilidade, o usuário colaborador recebe um aviso para entrar em contato com estabelecimento para confirmar se o estabelecimento ainda possui tal item de acessibilidade;
- Ao avaliar o estabelecimento, o usuário colaborador pode informar quais itens de acessibilidade, não informados pelo estabelecimento, ele acha que deveria ter;
- O usuário colaborador pode “curtir” os comentários de outros usuários;
- O usuário proprietário cadastra previamente quais itens de acessibilidade tem em seu estabelecimento;
- O usuário proprietário visualiza o percentual de usuários colaboradores que indicaram quais itens de acessibilidade deveriam ter no estabelecimento (Figura 6(c));
- O usuário proprietário pode cadastrar quantos estabelecimentos desejar, desde que seja o proprietário, ou o representante dos estabelecimentos;

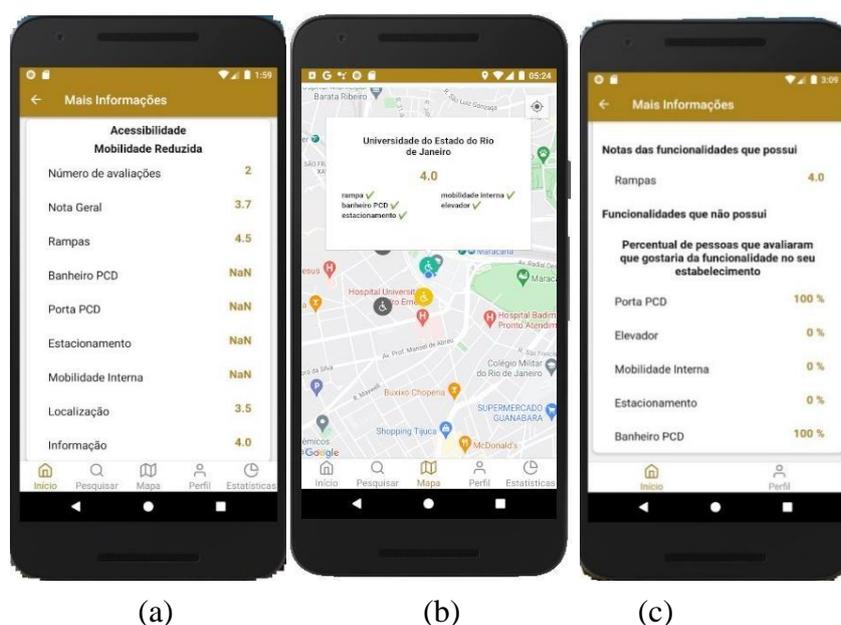


Figura 6. (a) Interface do usuário colaborador de visualização de dados de acessibilidade do estabelecimento (b) Interface de Mapa de visualização da região próxima da localização atual do usuário (c) Interface de informações do estabelecimento do usuário proprietário

A Tabela 1 compara as funcionalidades disponíveis no Aplicativo ACESSO com os aplicativos apresentados na seção 2.

Tabela 1. Resumo da avaliação comparativa dos aplicativos relacionados e o aplicativo ACESSO

		Aplicativos		
Categoria	Perguntas	Biomob	Guia de Rodas	ACESSO (versão Beta)
Suporte	O aplicativo oferece suporte à cegos?	Não	Sim	Não*
	O aplicativo atende pessoas com deficiência motora?	Sim	Sim	Sim
	O aplicativo fornece opções de visualização e avaliação para usuários com outras deficiências?	Não	Não	Sim
	O aplicativo suporta letras grandes?	Não	Não	Sim
	O aplicativo suporta a mudança de paletas de cores do sistema operacional?	Não	Não	Sim
Funcionalidades	O aplicativo tem uma opção de pesquisa por nome de localização ou endereço?	Sim	Sim	Sim
	O aplicativo possui filtros de busca de localização?	Sim	Sim	Sim
	O aplicativo fornece informações resumidas dos locais avaliados?	Sim	Sim	Sim
	O aplicativo fornece dados estatísticos sobre a acessibilidade em estabelecimentos na cidade onde se encontra o usuário que está avaliando o estabelecimento?	Não	Não	Sim
	O usuário pode definir o raio de busca dos estabelecimentos mais próximos?	Não	Não	Sim
	O aplicativo informa ao usuário a distância ou a rota?	Sim	Sim	Sim
	O aplicativo informa os critérios de avaliação?	Não	Sim	Sim
	O usuário pode se cadastrar na plataforma?	Sim	Sim	Sim
	O usuário pode avaliar a localização?	Sim	Sim	Sim
	O usuário pode criar comentários?	Sim	Sim	Sim
	Os proprietários ou responsáveis pelos estabelecimentos podem receber avaliações de usuários?	Não	Sim	Sim
	Os proprietários ou responsáveis pelos estabelecimentos podem gerenciar as informações do seu estabelecimento dentro da plataforma?	Não	Não	Sim
	Sistema Operacional	Android	Sim	Sim
iOS		Sim	Sim	Sim

* módulo em processo de finalização de desenvolvimento

3.4. Teste do Aplicativo ACESSO

O aplicativo foi desenvolvido conforme as especificações fornecidas no início da seção 3 e, após o seu desenvolvimento, foram realizados testes de compatibilidade e *design* em dois modelos de aparelhos um virtual (usado durante desenvolvimento) e um físico com versões diferentes do sistema operacional Android. O modelo de aparelho virtual é o *smartphone Google Nexus 5x*, que está instalado o sistema operacional *Android 8 Oreo*. Já o aparelho físico é o *Xiaomi Mi Note 10 Lite*, em que está instalado o sistema operacional *Android 11R*.

O teste de compatibilidade teve como objetivo observar se ambos os aparelhos funcionariam sem apresentar problemas no momento da instalação, ao iniciar e durante o uso de funções do aplicativo. Nos dois aparelhos, o aplicativo foi instalado e funcionou adequadamente, e suas funcionalidades obtiveram êxito conforme o previsto.

No teste de design foi verificado:

- Teste com aumento de tamanho de fonte
- Teste com mudança de paletas de cores no sistema operacional
- Teste do aplicativo em modo paisagem

Os testes mostraram que o aplicativo suporta o aumento de tamanho de fonte, o que ajuda as pessoas que têm presbiopia. O aplicativo responde bem às mudanças de cores e contraste permitido no “modo acessível” do sistema operacional do *Android*.

4. Conclusão

Os objetivos iniciais propostos e desenvolvidos no aplicativo foram alcançados de maneira satisfatória, portanto, conclui-se que a princípio, o aplicativo atingiu os objetivos esperados para a versão beta, o que não restringe a evolução e adequação do aplicativo ACESSO. Destaca-se que isso é possível ser feito com facilidade, devido à escolha do ferramental utilizado no desenvolvimento ser propícia à adequação do aplicativo aos diferentes dispositivos eletrônicos e à inclusão de novas funcionalidades, de forma que o aplicativo tenha capacidade de ser continuamente melhorado.

Uma das propostas para ajustes, em um futuro breve, é a subdivisão de algumas categorias de estabelecimentos cadastrados como “Compras” em subcategorias tais como: Vestuário, Calçados, Lojas de Departamento, Supermercados, Farmácias/Drogarias, etc. e a “Alimentação” em “Restaurantes”, “Lanchonetes”, “Bares”, etc. Além disso, algumas funcionalidades precisam ser estendidas, como a possibilidade de inclusão de características ou itens de acessibilidade, por parte do usuário proprietário, como por exemplo: cadeira acessível para obesos (casos típicos em teatros, cinemas e afins). Sendo fundamental destacar etapa de testes do módulo para pessoas cegas e os testes/homologação em dispositivos iOS.

Agradecimentos:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

5. Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2015) “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”, http://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf
- Bersch, R. (2008). Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre: CEDI, p. 21.
- Cambiaghni, S. (2017), “Desenho universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas”, Editora Senac São Paulo; 4ª edição ISBN-13: 978-8539613045.
- Garcia, J.C.D. e Passoni, I.R (2008). “Tecnologia Assistiva nas Escolas: Recursos básicos de Acessibilidade sócio digital para pessoas com deficiência”, São Paulo: ITS BRASIL.
- Governo do Estado do Ceará (2009). “Guia de Acessibilidade: Espaço Público e Edificações”, Acesso em: <https://www.seinfra.ce.gov.br/2009/10/02/seinfra-lancou-guia-de-acessibilidade-de-edificacoes/> em nov/2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) “Cartilha Do Censo 2010

Pessoas com Deficiência”, Acesso:
<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf> em nov/2021.

Norma Brasileira, ABNT NBR 9050 (2015). Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 3ª ed., ISBN 978-85-07-05706-2

Planalto (2015) “Lei 13.146”, Acesso: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art11 em dez/2021.

Secretaria Especial dos Direitos Humanos (2008), “Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos”; Acesso: <http://portal.mec.gov.br/docman/2191-plano-nacional-pdf/file> em dez/2021.