



Filipe de Freitas Lima

MobiRural: Promovendo Acessibilidade e Autonomia com Rotas Colaborativas

Recife

Agosto de 2025

Filipe de Freitas Lima

MobiRural: Promovendo Acessibilidade e Autonomia com Rotas Colaborativas

Artigo apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Departamento de Estatística e Informática
Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

Orientador: Cleviton Vinicius Fonsêca Monteiro

Recife
Agosto de 2025

Filipe de Freitas Lima

MobiRural: Promovendo Acessibilidade e Autonomia com Rotas Colaborativas

Artigo apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 06 de Agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Cleviton Vinicius Fonseca Monteiro (Orientador)
Departamento de Estatística e Informática
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Cláudio Tadeu Cristino
Departamento de Estatística e Informática
Universidade Federal Rural de Pernambuco

MobiRural: Promovendo Acessibilidade e Autonomia com Rotas Colaborativas

[Filipe de Freitas Lima]¹, [Cleviton Vinicius Fonsêca Monteiro]¹

¹Departamento de Estatística e Informática – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, - CEP: 52171-900 – Recife – PE – Brasil

filipe.flima@ufrpe.br, cleviton.monteiro@ufrpe.br

Resumo. *A crescente expansão da população com deficiência a nível mundial demanda o desenvolvimento de ferramentas que promovam a autonomia e melhorem a qualidade de vida, reduzindo barreiras e preconceitos. O desenvolvimento do MobiRural tem como propósito simplificar a navegação e o acesso de informações relevantes de forma acessível aos principais prédios e pontos de interesse no campus sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Por meio da aplicação desenvolvida, observa-se que é possível traçar rotas otimizadas com percursos mais curtos e seguras com a inclusão colaborativa de pontos de perigo, resultando em maior autonomia para todos os usuários, com ênfase no público cego e cadeirante.*

Abstract. *The growing expansion of the population with disabilities worldwide demands the development of tools that promote autonomy and improve quality of life, reducing barriers and prejudices. The development of MobiRural aims to simplify navigation and provide accessible access to relevant information about the main buildings and points of interest on the main campus of the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). Through the developed application, it is observed that it is possible to trace optimized routes with shorter and safer paths through the collaborative inclusion of danger points, resulting in greater autonomy for all users, with emphasis on the blind and wheelchair users.*

1. Introdução

Atualmente, cerca de 1,3 bilhão de pessoas vivem com algum tipo de deficiência significativa, representando aproximadamente 16% da população mundial, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) [World Health Organization 2022]. Esse número reflete tanto o aumento da longevidade quanto avanços na área da saúde, que têm contribuído para a sobrevivência de pessoas com condições que antes eram fatais. Contudo, os avanços sociais e tecnológicos necessários para garantir qualidade de vida a essas pessoas não acompanharam essa evolução, evidenciando barreiras de acessibilidade a serviços essenciais, como saúde, educação, emprego e cultura.

Um aspecto crítico dessa desigualdade é a limitada cobertura de tecnologias assistivas. Relatório da OMS de 2022 indica que aproximadamente 1 bilhão de pessoas com deficiência não têm acesso a ferramentas como cadeiras de rodas, aparelhos auditivos e aplicativos específicos. Essa realidade é ainda mais acentuada em países de baixa e média renda, onde apenas 3% da população que necessita desses recursos consegue acessá-los.

Além de violar direitos humanos, a negligência em ampliar o acesso a tecnologias assistivas revela um desconhecimento econômico, ao ignorar os benefícios que a inclusão traz para a sociedade e o mercado.

No Brasil, Pernambuco se destaca por possuir 949 mil pessoas com deficiência, ou 10,1% da população com 2 anos ou mais, conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2022 [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2023]. A capital, Recife, apresenta o maior índice nacional, com 11,1%. Essa população enfrenta desafios significativos, incluindo uma taxa de analfabetismo de 28,4% entre pessoas com 15 anos ou mais, mais que o dobro da média estadual. Além disso, 68,8% das pessoas com deficiência com 25 anos ou mais não completaram o ensino fundamental, comparados a 37,9% das pessoas sem deficiência.

A inclusão no ensino superior é um passo essencial para reduzir essas desigualdades. Apesar de avanços, como o aumento de 144,20 % no número de matrículas de 2010 a 2019, estudantes com deficiência ainda representam menos de 1% do total de matriculados [INEP 2024]. Para promover uma inclusão efetiva, é necessário investir em infraestrutura acessível, práticas pedagógicas inclusivas e suporte individualizado. A convivência em ambientes diversos fomenta habilidades sociais e empatia, preparando todos os estudantes para um mundo mais inclusivo e equitativo.

É neste contexto de busca por maior acessibilidade no ambiente universitário que este trabalho foi idealizado a proposta surgiu ao observar as dificuldades enfrentadas no deslocamento e na acessibilidade dentro do campus do Recife, especialmente pelos estudantes, funcionários e visitantes com deficiência. Esses desafios comprometem a segurança, a autonomia e a qualidade da experiência acadêmica, constituindo um obstáculo significativo à permanência universitária. Tal contexto contribui para o aumento das taxas de evasão, privando inúmeros estudantes da oportunidade de alcançar seus objetivos educacionais e profissionais.

Com base nessa problemática, foi concebida a aplicação móvel MobiRural, um sistema colaborativo desenvolvido para otimizar a mobilidade e promover a inclusão no ambiente universitário. A proposta da MobiRural integra tecnologia de geolocalização e a colaboração entre os usuários, de forma a oferecer informações úteis e atualizadas que garantam um deslocamento mais rápido, seguro e acessível dentro do campus.

O Mobirural reside na necessidade de mitigar as barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência no ambiente universitário, fomentando a inclusão e a equidade. Além disso, o projeto busca explorar o potencial das tecnologias digitais como ferramentas para transformar a experiência acadêmica em espaços que tradicionalmente apresentam lacunas de acessibilidade.

1.1. Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma aplicação mobile acessível, com foco em fornecer orientações de rotas baseadas em GPS (Global Positioning System), visando a promoção de navegação autônoma, segura e inclusiva no campus sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Em relação aos objetivos específicos, o trabalho busca:

1. O app deve buscar e apresentar os principais prédios da universidade, destacando a distância em relação ao usuário e as características de acessibilidade de cada local.
2. Oferecer opções de rotas seguras e eficientes, levando em consideração as necessidades de acessibilidade.
3. Possuir funcionalidades que permitam notificar e ser notificado sobre eventuais problemas ao longo do percurso com localização precisa.
4. Garantir a compatibilidade da aplicação com leitores de tela, possibilitando seu uso por pessoas com baixa acuidade visual.

2. Referencial teórico

Serão abordados os conceitos teóricos com o propósito de apoiar a compreensão sobre o presente artigo, que são: acessibilidade e inclusão no contexto do ensino superior e o papel da tecnologia assistiva; Flutter no desenvolvimento mobile; aplicações de navegação assistivas; TOOLKIT HCD.

2.1. Acessibilidade e inclusão no ensino superior

Em 2023, o Censo da Educação Superior registrou 92.756 estudantes com deficiência matriculados nas instituições brasileiras, representando aproximadamente 0,9% do total de matrículas. Este número, embora indique avanços em relação aos anos anteriores, ainda evidencia um contexto que requer atenção e esforços contínuos para garantir a inclusão efetiva desses estudantes no ambiente acadêmico.

A inclusão no ensino superior transcende o simples acesso às instituições, demandando a criação de um ambiente universitário acessível em todas as suas dimensões. Tal ambiente deve integrar não apenas adaptações na infraestrutura física e tecnologias assistivas, mas também práticas pedagógicas inclusivas e suporte especializado. Neste contexto, professores e equipe administrativa assumem papel fundamental ao adaptar currículos, disponibilizar materiais acessíveis e fornecer apoio individualizado aos estudantes com deficiência.

As disparidades educacionais identificadas pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 [IBGE 2021] ilustram os desafios persistentes neste campo: apenas 5,0% das pessoas com deficiência de 18 anos ou mais possuem nível superior completo, contrastando significativamente com 17,0% das pessoas sem deficiência. Esta diferença de 12 pontos percentuais revela barreiras estruturais que comprometem tanto o acesso quanto a permanência e conclusão da formação superior.

Dados longitudinais entre 2009 e 2018 reforçam esta realidade ao demonstrar que a taxa de conclusão para estudantes com deficiência oscilou entre 7,9% e 10,9%, consistentemente inferior à dos demais estudantes (9,5% a 13,8%). Complementarmente, apenas 16,6% da população com deficiência possui ensino médio completo ou superior incompleto, em contraste com 37,2% das pessoas sem deficiência, evidenciando um processo sistemático de exclusão educacional [Cabral et al. 2020].

Múltiplos fatores contribuem para este cenário desafiador. As barreiras curriculares frequentemente se manifestam na ausência de adaptações metodológicas que contemplem diferentes necessidades de aprendizagem. A escassez de recursos acessíveis limita

o acesso ao conhecimento, enquanto a formação docente insuficiente para práticas inclusivas compromete a qualidade do ensino oferecido. Adicionalmente, a infraestrutura inadequada impõe obstáculos à mobilidade e participação plena na vida acadêmica. A PNS 2019 revela ainda que as condições de permanência muitas vezes dependem de esforços individuais, familiares e de colegas, sinalizando a necessidade urgente de políticas institucionais mais robustas e efetivas para assegurar a inclusão no ambiente universitário.

2.2. Flutter

O Flutter é um framework de desenvolvimento de aplicações multiplataforma criado pelo Google, cuja primeira versão foi lançada ao público em 2017, inicialmente voltada para o desenvolvimento de aplicativos móveis. Atualmente, permite a criação de aplicações não apenas para dispositivos móveis (Android e iOS), mas também para plataformas desktop (macOS, Linux e Windows) e aplicações web [Flutter 2024].

Por possuir um mecanismo próprio de renderização 2D, o Flutter permite que as aplicações desenvolvidas apresentem performance comparável ao desenvolvimento nativo. Além disso, seu amplo ecossistema de pacotes para hardware, como câmera, GPS, rede e armazenamento, facilita o processo de projetar, criar, testar e implementar aplicações de forma mais eficiente [Wu 2018].

Considerando essas características, que permitem o funcionamento em dispositivos Android de diversas gerações, e na perspectiva de futura expansão para a plataforma iOS de maneira simplificada, o Flutter apresentou-se como escolha ideal para este trabalho. Além disso, fatores determinantes para esta decisão incluíram a entrega mais ágil do produto final, devido a familiaridade prévia com a linguagem Dart e a facilidade de integração com o banco de dados Firebase, complementando assim as vantagens técnicas do framework para o desenvolvimento do MobiRural.

2.3. Aplicações de navegação assistivas

Os dispositivos tradicionais, como bengalas e guias caninos, têm sido fundamentais, mas inovações recentes em tecnologias baseadas em sensores, Internet das Coisas (IoT) e realidade aumentada têm revolucionado a forma como essas pessoas se deslocam no ambiente universitário e além dele [Sayão 2018].

Sistemas de navegação baseados em GPS, GSM e RFID têm sido implementados para fornecer informações geoespaciais e direcionamento em tempo real. Esses sistemas permitem rotas pré-determinadas, alertas de obstáculos e integração com aplicativos móveis, possibilitando que PCD físicas e cegas planejem e executem seus deslocamentos com mais confiança e segurança [Magami et al. 2020].

Além disso, sensores visuais e vibrotátil têm se destacado na detecção de obstáculos, fornecendo feedback sensorial em tempo real para auxiliar na navegação. Dispositivos vestíveis, como câmeras RGBD (câmeras RGB que fornecem noção de profundidade), sistemas de realidade aumentada e aplicativos móveis, capacitam as Pcd a perceberem e interpretar seu ambiente, transformando informações visuais em instruções auditivas ou táteis [Freitas et al. 2021].

Em síntese, o desenvolvimento contínuo de tecnologias de navegação assistiva oferece um potencial promissor para proporcionar mais autonomia às Pcd físicas e cegas dentro dos campi universitários e arredores. No entanto, é necessário um enfoque

holístico, considerando aspectos técnicos, éticos e de usabilidade, para garantir que essas inovações atendam às necessidades específicas desses grupos e promovam uma experiência inclusiva e segura em seus deslocamentos diários [Borges and Mendes 2018].

Observa-se no mercado diversas aplicações com soluções que visam atender às necessidades de acessibilidade e mobilidade. Estas soluções se caracterizam por abordagens tanto específicas, focadas em públicos com demandas particulares de acessibilidade, quanto generalistas, que incorporam funcionalidades inclusivas em produtos direcionados ao público amplo.

3. Trabalhos Relacionados

O desenvolvimento de aplicativos voltados para mobilidade e acessibilidade tem se destacado como uma ferramenta na promoção da inclusão social de pessoas com deficiência. Nesse contexto, dois aplicativos merecem destaque: Be My Eyes e WheelMate.

3.1. Be My Eyes

O aplicativo móvel Be My Eyes[®] representa uma inovação significativa no campo da assistência remota a pessoas cegas ou com baixa visão. Sua proposta central é estabelecer uma conexão entre usuários cegos e voluntários com capacidade de visão total ou parcial por meio de uma conexão de vídeo e áudio em tempo real. Em contraste com iniciativas anteriores, o Be My Eyes destaca-se pelo expressivo número de usuários cegos e pessoas videntes envolvidos, demonstrando sua eficácia na promoção da inclusão social.

Diversos desafios enfrentados por pessoas com deficiência visual não podem ser totalmente superados apenas por meio de tecnologias assistivas [Bigham et al. 2010]. Nesse sentido, a abordagem do Be My Eyes fundamenta-se na integração da assistência humana para tornar a tecnologia mais útil na vida cotidiana desses usuários [Bigham et al. 2010]. Inicialmente, outras tentativas, como o VizWiz e o Crowdviz, foram desenvolvidas para conectar pessoas cegas à assistência remota de pessoas com visão, cada uma com suas características específicas [Bigham et al. 2010].

Recentemente, surgiu o Be My Eyes, uma aplicação inovadora que conecta pessoas cegas a voluntários não treinados por meio de uma plataforma gratuita. O aplicativo ganhou destaque ao alcançar aproximadamente 88.000 usuários cegos e mais de 1.522.101 usuários videntes em agosto de 2018 (Be My Eyes, 2018). Essa ampla adesão destaca a relevância e a aceitação do aplicativo na comunidade.

Para compreender melhor como o Be My Eyes é utilizado e percebido pelos usuários com deficiência visual, uma pesquisa foi conduzida com 30 participantes cegos. Os resultados indicaram que a maioria dos usuários utilizou o aplicativo entre 2 e 5 vezes, em sessões curtas de 1 a 3 minutos, sugerindo que os participantes podem estar em uma fase de teste do aplicativo. A utilidade do Be My Eyes foi avaliada positivamente em situações como leitura de texto, busca por objetos e assistência em compras, destacando sua relevância para tarefas diárias.

No entanto, a pesquisa também revelou desafios e áreas de melhoria, como preocupações com a privacidade, atrasos operacionais e problemas de conexão. Os participantes expressaram valorização da interação com pessoas reais e sugeriram melhorias, como a implementação de categorias de assistência e treinamento para voluntários. Essas

observações indicam uma demanda por maior confiabilidade e eficiência no serviço (Be My Eyes, 2015).

O Be My Eyes, ao conectar pessoas cegas a voluntários de forma acessível e abrangente, se destaca como uma ferramenta valiosa na promoção da inclusão social e autonomia. Entender as percepções e desafios dos usuários contribui para orientar futuros desenvolvimentos e aprimoramentos no campo da tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual.

3.2. Lazarillo



Figura 1. Logo Lazarillo®. Fonte: Lazarillo (2024)

O Lazarillo® é um aplicativo móvel desenvolvido para ajudar pessoas cegas e deficientes visuais a se locomoverem de forma mais independente e segura. Ele utiliza recursos de geolocalização e áudio para fornecer informações de navegação, como direções de ruas, pontos de interesse e obstáculos próximos.

O Lazarillo possui uma variedade de funcionalidades destinadas a proporcionar aos usuários maior mobilidade e autonomia. A função principal do Lazarillo é fornecer orientação de navegação em tempo real. Isso permite que os usuários planejem rotas, identifiquem seus arredores e localizem instalações essenciais, como hospitais, escolas e pontos de ônibus. Além disso, o Lazarillo gera notificações sonoras, detalhando horários precisos de chegada, atualizações de localização e instruções passo a passo.

O Lazarillo é bastante amigável ao usuário e requer conhecimentos técnicos mínimos de seus usuários. Após a instalação, tudo o que o usuário precisa fazer é inserir seu destino, e o aplicativo irá criar a rota mais adequada guiando o usuário por meio de instruções sonoras. Ele opera em segundo plano, permitindo que os usuários utilizem outros aplicativos simultaneamente.

Embora a inovação do Lazarillo seja elogiável, é importante reconhecer suas limitações. Uma desvantagem significativa é a dependência total de uma boa conexão com a Internet e sinal de GPS, o que pode representar desafios em áreas com sinal fraco. Outra possível desvantagem é a necessidade de atualizações constantes do aplicativo para fornecer detalhes de localização em tempo real, o que pode consumir rapidamente a vida útil da bateria. Por fim, embora as atualizações sonoras sejam convenientes, elas podem, às vezes, se tornar uma distração e sobrecarga de informações para o usuário.

3.3. Moovit



Figura 2. Logo Moovit®. Fonte: Moovit (2024)

O Moovit® (figura 2) é um aplicativo de navegação e planejamento de viagens municipais que fornece informações em tempo real sobre transporte público, como ônibus, metrô, trem e outros modos de transporte em várias cidades ao redor do mundo. Com o Moovit, é possível inserir o local de partida e destino e receber rotas detalhadas para chegar até o destino utilizando o transporte público. Além disso, o aplicativo mostra horários de chegada e partida, itinerários, informações sobre linhas de ônibus e metrô, paradas próximas, tempo estimado de viagem e outras informações úteis para ajudar as pessoas a se deslocarem de forma eficiente.

Adicionalmente, o aplicativo foi desenvolvido com recursos que visam ajudar pessoas com deficiência física ou visual a utilizarem o transporte público de forma mais acessível. Ele fornece informações detalhadas sobre a acessibilidade das paradas e estações de transporte público. Isso inclui a disponibilidade de elevadores, rampas, escadas rolantes e outras facilidades de acessibilidade. Essas informações permitem que as pessoas com deficiência física planejem suas rotas com base na acessibilidade das paradas e estações.

Para usuários com deficiência visual, o Moovit oferece orientações de navegação por áudio. Isso significa que o aplicativo pode fornecer instruções detalhadas e faladas sobre como chegar a uma parada específica, qual ônibus ou trem pegar e onde desembarcar. Isso auxilia as pessoas cegas ou com deficiência visual a se deslocarem de forma independente utilizando o transporte público.

Embora o Moovit tenha recursos projetados para ajudar pessoas com deficiência física ou visual, existem alguns pontos negativos que podem ser considerados. Apesar da plataforma fornecer informações sobre a acessibilidade das paradas e estações de transporte público, a precisão e a atualização dessas informações podem variar. Em algumas áreas, as informações de acessibilidade podem não estar totalmente atualizadas ou podem ser limitadas. Isso pode levar a situações em que uma pessoa com deficiência planeje sua rota com base nas informações fornecidas pelo aplicativo, mas encontra problemas de acessibilidade quando chega ao local.

Para pessoas com deficiência visual, a usabilidade do aplicativo pode ser um desafio. Embora o Moovit ofereça recursos de áudio para orientações de navegação, a interface do usuário visual do aplicativo pode ser menos acessível para esses usuários. Além disso, a interação com o aplicativo pode ser difícil para pessoas com deficiência física que tenham dificuldades motoras ou que dependam de tecnologias assistivas específicas.

Outra limitação é que, ainda que o Moovit esteja disponível em muitas cidades ao redor do mundo, ainda pode haver áreas onde o aplicativo não esteja totalmente disponível. Isso pode restringir o acesso a recursos específicos para pessoas com deficiência física ou visual em determinadas localidades.

3.4. Google Maps



Figura 3. Logo Google Maps®. Fonte: Google imagens (2024)

O Google Maps® (ou apenas Maps) é conhecido por ser uma ferramenta extremamente popular e amplamente utilizada, que oferece uma variedade de funcionalidades úteis para os usuários. Uma das principais funcionalidades do Google Maps® (logo presente na figura 3) é a sua capacidade de fornecer informações detalhadas sobre rotas e direções. Com ele, os usuários podem obter orientações precisas para chegar a um destino específico, seja a pé, de carro, de bicicleta ou usando transporte público.

Além disso, o Maps também oferece recursos de visualização de mapas em 2D e 3D, permitindo que os usuários explorem detalhadamente uma determinada área, incluindo ruas, pontos de referência, estabelecimentos comerciais e outras informações úteis. Os usuários também podem usar o recurso de busca do aplicativo para encontrar empresas locais, como restaurantes, hotéis, lojas e muito mais, com avaliações e classificações disponíveis para ajudar na tomada de decisões.

Uma das grandes vantagens do App para pessoas com deficiência é a funcionalidade de acessibilidade. O aplicativo possui recursos específicos para auxiliar pessoas com deficiência visual, como o recurso de orientação por voz, que fornece instruções detalhadas para navegação em tempo real. No entanto, o Google Maps também pode fornecer informações sobre acessibilidade de estabelecimentos, como a presença de rampas, elevadores e banheiros acessíveis, permitindo que pessoas com mobilidade reduzida encontrem locais adequados às suas necessidades.

Outra funcionalidade importante do aplicativo é o recurso de transporte público, que ajuda as pessoas a planejar rotas utilizando ônibus, metrô e trens. Esse recurso é particularmente útil para pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, pois fornece informações sobre estações e paradas acessíveis, bem como a disponibilidade de elevadores ou escadas rolantes. No geral, o Google Maps é uma ferramenta versátil que oferece uma ampla gama de funcionalidades para auxiliar os usuários em suas necessidades de navegação e exploração. Os recursos de acessibilidade do aplicativo tornam-no especialmente útil para pessoas com deficiência, proporcionando uma maior autonomia e facilitando a sua interação com o mundo ao seu redor.

Embora o Google Maps tenha várias funcionalidades úteis para pessoas com deficiência, existem alguns pontos negativos que podem dificultar sua usabilidade. Um dos desafios é a precisão da informação de acessibilidade fornecida. Embora o aplicativo tente fornecer dados sobre a acessibilidade de estabelecimentos, nem sempre as informações estão atualizadas ou completas, o que pode levar a experiências frustrantes e desafios na busca por locais acessíveis.

4. Metodologia

Nesta seção, apresenta-se o método e as ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho. A metodologia foi o Toolkit HCD (Design Centrado no Ser Humano), empregando guias de entrevista para coletar informações diretamente dos usuários e partes interessadas durante a fase de pesquisa. Para os aspectos técnicos, a prototipação foi realizada com Balsamiq, Miro e Figma. O desenvolvimento do aplicativo utilizou o framework Flutter com linguagem Dart, e o Firebase foi escolhido como banco de dados pela grande gama de documentação e integração entre as duas ferramentas.

TOOLKIT HCD

O Design Centrado no Ser Humano (HCD) é uma abordagem que posiciona as necessidades e limitações humanas como objetivo primário no processo de desenvolvimento. Com um caráter empático e iterativo, o método visa criar soluções que sejam funcionais, intuitivas e verdadeiramente relevantes para a experiência do usuário final.

A sua aplicação é fundamental na compreensão aprofundada do contexto e comportamento do usuário. Por meio de ciclos de investigações, ideações, prototipações e testes, representados na Figura 4 que evidencia as 4 fases e seus objetivos, o HCD permite validar hipóteses e mitigar os riscos de desenvolver soluções desalinhadas com as expectativas reais, priorizando a usabilidade e a satisfação humana sobre a mera funcionalidade técnica.



Figura 4. Ilustra as 4 fases do Toolkit HCD. Fonte: o autor

Fase de Observação

A etapa de observação inicia-se com a definição do desafio estratégico (DE), que no guia HCD figura como a primeira atividade da fase de Inspiração. A lógica subjacente é que, para poder observar e aprender de forma eficaz, é necessário primeiro enquadrar corretamente o problema que se está a tentar resolver. Em seguida a pesquisa documental estabelece um panorama preliminar para a compreensão do problema. Com esta

investigação inicial foi possível mapear o contexto histórico, normativo e conceitual que envolveu a questão estudada, fornecendo uma base sólida de conhecimento prévio. Em seguida, a investigação aprofunda-se no campo através de uma pesquisa direcionada aos usuários que vivenciam diretamente o contexto problemático. É por meio da observação *in situ* de suas práticas cotidianas e da condução de entrevistas em profundidade que se capturam as narrativas, comportamentos e experiências particulares. A articulação entre os dados documentais e os insights primários obtidos junto aos usuários permite, assim, revelar uma dinâmica multifacetada da situação estudada, consolidando uma visão integral do problema.

Fase de Ideação

A fase de ideação HCD constitui uma etapa de pensamento divergente, orientada para a geração de um repertório amplo e diversificado de conceitos de solução. Durante este momento, o julgamento crítico é intencionalmente suspenso, permitindo que o potencial criativo flua sem restrições prematuras. Utilizam-se técnicas estruturadas como sessões de brainstorming, desenvolvimento de mapas mentais e workshops colaborativos de cocriação com usuários, estratégias que visam explorar um espectro abrangente de possibilidades. O objetivo central desta fase é produzir múltiplas alternativas conceituais que servirão como base para o desenvolvimento e refinamento na subseqüente etapa de prototipagem.

Fase de Prototipação

A prototipagem constitui a etapa de materialização dos conceitos desenvolvidos durante a ideação, convertendo ideias abstratas em artefatos concretos e passíveis de validação. Os protótipos produzidos apresentam diferentes níveis de fidelidade — desde versões de baixa complexidade (esboços em papel, storyboards) até modelos de alta fidelidade (protótipos interativos, simulações funcionais) — adequando-se ao grau de detalhamento requerido para os processos de teste e validação. O propósito central desta fase transcende a construção de uma versão definitiva da solução, focando na criação de um ciclo de aprendizado ágil e economicamente viável. Este processo permite testar hipóteses de design, capturar feedback dos usuários e promover iterações sucessivas sobre a proposta, reduzindo significativamente os riscos inerentes ao desenvolvimento em escala.

Fase de Teste

A fase de teste constitui o processo de validação sistemática dos protótipos desenvolvidos junto aos usuários reais, configurando-se como etapa fundamental para a obtenção de feedback qualificado e direcionado ao refinamento das soluções propostas. Durante esta fase, objetiva-se avaliar a eficácia funcional da solução, identificar oportunidades de aprimoramento na experiência de uso e mensurar o grau de alinhamento entre a proposta de valor e as expectativas do público-alvo. Os aprendizados gerados são cruciais, pois retroalimentam o processo, podendo instigar novos ciclos de ideação ou o aprimoramento dos artefatos, o que evidencia o caráter intrinsecamente iterativo do HCD.

4.1. Aplicação so Toolkit HCD neste trabalho

Foram realizados dois ciclos do HCD a fim de que o aplicativo MobiRural agregasse valor aos seus usuários, a partir das observações e dos feedbacks coletados com os parti-

participantes. O primeiro ciclo foi dedicado à exploração do problema, à ideação e ao desenvolvimento de um protótipo inicial. A fase de testes revelou oportunidades de melhoria na usabilidade e funcionalidades que não satisfaziam completamente as expectativas dos participantes. Diante disso, o segundo ciclo teve como foco a resolução desses problemas específicos e o desenvolvimento de uma versão funcional para a plataforma Android, aprimorando os fluxos de navegação e os componentes preexistentes. Essa abordagem permitiu a evolução de um conceito experimental para um protótipo funcional validado diretamente pelos usuários finais.

1º Ciclo HCD

A fase de observação do primeiro ciclo HCD iniciou-se com uma pesquisa documental, fundamentada em dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) e levantamentos estatísticos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O objetivo desta etapa foi estabelecer um panorama quantitativo sobre a população com deficiência e contextualizar as barreiras normativas e sociais previamente documentadas, fornecendo a base teórica para o projeto. Complementarmente, a coleta de dados qualitativos foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas para aprofundar a compreensão do problema. A investigação envolveu dois grupos de participantes: quatro discentes com deficiência (física ou visual), que representam a população-alvo, e dois especialistas que atuam no núcleo de acessibilidade de uma instituição de ensino superior. As sessões foram conduzidas remotamente e seguiram um roteiro estruturado, disponível no apêndice deste trabalho, visando capturar tanto a experiência vivenciada pelos usuários quanto os insights técnicos dos profissionais.

Na fase de ideação foi estruturada em três etapas sequenciais. Primeiramente, realizou-se um levantamento do conhecimento pré-existente sobre o problema. Em seguida, utilizou-se a Matriz de Certezas, Suposições e Dúvidas (CSD), ferramenta frequentemente utilizada no HCD, conforme (Figura 5), para organizar e categorizar a investigação com base no que se sabe, o que se imagina saber e o que se desconhece sobre determinado desafio. Por fim, foi conduzida uma sessão de brainstorming (Figura 13) para a geração de ideias e definição das potenciais funcionalidades do aplicativo MobiRural.

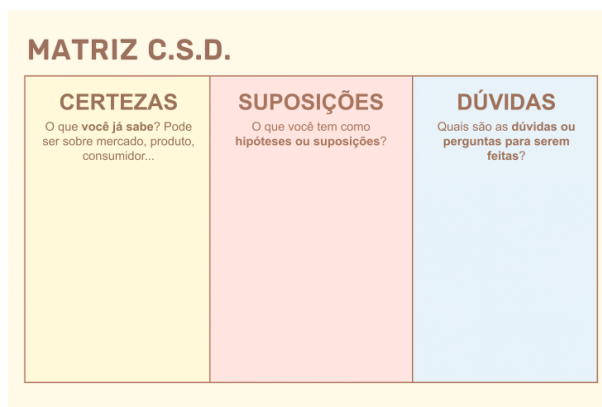


Figura 5. Apresenta a Matriz CSD: Uma ferramenta estratégica para clareza e direcionamento de projetos
Fonte: o autor

A prototipagem da interface foi executada inicialmente elaborando uma estrutura de baixa fidelidade do aplicativo (wireframe) utilizando as ferramentas Balsamiq e Miro. Em seguida, com base nos wireframes, foi desenvolvido o protótipo navegável de alta fidelidade na plataforma Figma, que permitiu a simulação da interatividade da interface.

A avaliação do protótipo foi realizada por meio de testes de usabilidade síncronos com usuários, tendo as sessões gravadas para análise. Utilizou-se um roteiro estruturado para guiar a interação e a formulação de perguntas abertas, visando identificar dificuldades e coletar sugestões de melhoria. A moderação das sessões manteve um tom neutro, e os feedbacks foram documentados sistematicamente para posterior análise.

2° Ciclo HCD

A etapa de observação do segundo ciclo HCD foi iniciada com a análise dos dados e feedbacks documentados durante os testes de usabilidade do ciclo anterior. Esta análise foi complementada por uma nova sessão de observação, direcionada aos pontos de dificuldade e problemas de interação identificados no protótipo. O escopo foi refinar o entendimento sobre as causas raiz desses problemas e validar as hipóteses de melhoria, fornecendo uma base empírica mais robusta para a subsequente iteração de ideação e prototipagem.

A etapa de ideação do segundo ciclo foi focada na criação de soluções para os problemas de usabilidade identificados na fase de observação anterior. Diferentemente do primeiro ciclo, o objetivo não foi desenvolver novas funcionalidades, mas melhorar os fluxos de interação e componentes existentes da interface. Foram conduzidas sessões de brainstorming para criar alternativas que atendessem ao feedback coletado e aprimorassem o protótipo do MobiRural.

A etapa de prototipagem do segundo ciclo evoluiu do design de interface para o desenvolvimento de um protótipo funcional. O aplicativo foi desenvolvido para smartphones Android utilizando o framework Flutter e a plataforma Firebase. O processo foi gerenciado por meio de metodologia ágil com Scrum, sendo o desenvolvimento organizado em 12 sprints com duração de uma semana cada. Esta abordagem permitiu iterações constantes sobre as soluções definidas na fase anterior. A escolha dessas tecnologias encontra respaldo no trabalho de [Wu 2018]. O autor destaca que a funcionalidade de stateful hot-reload do Flutter é um 'fator importante para impulsionar o ciclo de desenvolvimento'. Adicionalmente, ele aponta que o forte suporte institucional, com a implementação e manutenção de pacotes essenciais pela equipe oficial, sinaliza um ecossistema robusto.

A etapa de teste do segundo ciclo foi focada na avaliação do protótipo funcional do aplicativo MobiRural. Para isso, foram conduzidos testes de usabilidade com usuários representativos do público-alvo, que realizaram tarefas específicas em um smartphone Android, simulando cenários de uso real. O objetivo foi validar a eficácia das melhorias implementadas após o primeiro ciclo e aferir o desempenho da solução em um contexto prático. Os feedbacks e os dados de interação foram documentados para a análise final e para orientar as futuras implementações do projeto.

4.2. Questionários personalizados

Foram desenvolvidos dois questionários distintos, um destinado aos especialistas em acessibilidade e outro aos alunos. No decorrer das entrevistas, foi adotada uma abordagem

flexível, permitindo ajustes nas perguntas de acordo com as respostas dos entrevistados. Essa flexibilidade possibilitou uma exploração mais aprofundada de temas emergentes e a captura de insights inesperados, enriquecendo a qualidade e a profundidade das informações obtidas durante o processo.

Neste trabalho foram desenvolvidos dois guias de entrevista através dos métodos de entrevistas individuais e com experts presentes no HCD (disponíveis no Apêndice). Um guia de entrevistas individuais, para ser utilizado com os membros ideais, que dizem respeito aos indivíduos que são considerados representativos dos usuários-alvo ou dos grupos de interesse específicos para o qual o aplicativo está sendo desenvolvido e não ideais, que são membros que conseguem contornar suas dificuldades com investimento próprio ou não acreditam em soluções computacionais que minimizam limitações causadas pela deficiência e um guia de entrevista para os especialistas. Ambos os guias foram divididos em três seções: abertura, expansão e sondagem em profundidade.

Portanto, no contexto do trabalho realizado, esses métodos de entrevista oferecem a oportunidade de envolver-se ativamente com os usuários e especialistas, buscando informações cruciais para o desenvolvimento de soluções eficazes e orientadas pelos usuários.

A seção de abertura do guia de entrevista foi projetada para estabelecer um ambiente acolhedor e de confiança entre o entrevistador e o entrevistado. Seu objetivo foi criar uma atmosfera onde o entrevistado se sinta à vontade para compartilhar informações sinceras. A abertura foi realizada de forma cordial e amigável, com uma breve introdução do entrevistador e uma explicação clara sobre o propósito da entrevista. Nesta seção foram incluídas perguntas com o objetivo de conhecer o entrevistado, suas perspectivas com relação à acessibilidade e mobilidade na instituição de ensino e sua proximidade com a tecnologia.

Em relação a seção de expansão do guia de entrevista foi projetada para obter informações mais detalhadas e amplas sobre o tópico ou assunto da entrevista. O objetivo foi permitir que o entrevistado se expresse livremente e explore suas ideias e experiências em maior profundidade. Nesta seção entraram perguntas com a finalidade de entender mais detalhadamente as experiências dos entrevistados sobre os temas de acessibilidade e infraestrutura da instituição, tecnologias utilizadas por eles.

A seção de sondagem em profundidade do guia de entrevista teve como objetivo explorar questões específicas com mais detalhes e minúcias. Realizou-se uma abordagem mais focada e detalhada para investigar determinados aspectos relevantes para serem empregadas no desenvolvimento do MobiRural. Nesta última foram realizadas perguntas sobre situações específicas e propondo cenários hipotéticos relacionados a problemas de mobilidade e a tecnologia como solução.

Foram empregados conceitos sacrificiais, os quais, segundo [IDEO 2015], são ideias palpáveis ou casos de uso mais próximos da realidade, criados para provocar uma reação durante uma entrevista ou sessão de cocriação, sem a pretensão de serem a solução final. Para isso, utilizaram-se cenários em que a tecnologia poderia substituir o auxílio de pessoas ou o uso de técnicas arquitetônicas. Seria viável a substituição ou o investimento em maior quantidade em auxílios digitais do que os recursos em contratação de pessoas e de investimento em materiais físicos relacionados.

Durante as entrevistas, foram empregadas técnicas que incluíam a exploração dos motivos por trás das respostas, através de questionamentos sobre os "porquês". Além disso, foi conduzido um diálogo ativo, buscando um melhor entendimento das situações abordadas. Nesse processo, também surgiram perguntas espontâneas, que foram feitas fora do plano de entrevista.

5. Resultados

Os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia HCD e do desenvolvimento do aplicativo MobiRural são apresentados nesta seção. A execução dos ciclos de design permitiu o refinamento dos requisitos e culminou na criação de um protótipo funcional para a plataforma Android. Este protótipo foi validado em testes de usabilidade com o público-alvo, que confirmaram a eficácia da proposta e a relevância das funcionalidades implementadas.

5.1. Resultados da observação

Os resultados do ciclo inicial de observação, baseado no HCD, apontaram para uma solução de impacto significativo no âmbito do ODS 4 (Educação de Qualidade) [UN 2015], com foco na inclusão de pessoas com deficiência. Após analisar as observações, foi estabelecido o seguinte desafio estratégico: "Como proporcionar mais autonomia às pcD físicas e cegas da UFRPE em seus deslocamentos dentro do campus universitário e arredores?". As evidências coletadas durante a fase de observação indicam que a UFRPE tem interesse e o dever em tornar o campus acessível para todos, mas infelizmente os recursos necessários nem sempre estão disponíveis para que possam ser feitas as mudanças necessárias. As reformas e os novos prédios precisam atender às demandas de acessibilidade, o que inclui a necessidade de piso tátil. Na universidade, essas demandas são solicitadas pelo Núcleo de Acessibilidade (NACES), mas a execução é de responsabilidade do Núcleo de Engenharia (NEMAN). Além das soluções arquitetônicas, o único recurso voltado à mobilidade observado foi o ônibus circular, que conta com motoristas capacitados para operar o elevador do veículo e atender pessoas que necessitam de assistência, capacitação essa que se estende aos demais funcionários dos prédios.

A criação de um aplicativo móvel, focado em mapear e informar os melhores caminhos e as estruturas acessíveis no campus da UFRPE, traria grande benefício ao público com dificuldade de locomoção. Segundo o "membro ideal 1", o aplicativo "promove a inclusão e o acesso igualitário". Opinião reforçada pela "especialista 2", que afirma que a aplicação tem "grande potencial de gerar uma nova experiência" para este público e é de "extrema importância para promover a acessibilidade, a integração e a visibilidade". A principal descoberta desta fase é que a desinformação sobre os recursos existentes também representa um obstáculo à autonomia e inclusão.

5.2. Avaliação do Conhecimento Existente

Esta foi a fase de ideação, na qual se identificou e avaliou o conhecimento pré-existente. Tal procedimento foi de extrema importância para reunir informações e insights valiosos já gerados em relação ao problema em questão. Nessa etapa, para o desenvolvimento do aplicativo buscou-se por recursos, pesquisas, estudos e conhecimentos relevantes que foram previamente produzidos e que puderam contribuir para o melhor entendimento do contexto da comunidade acadêmica.

Com o objetivo bem definido a partir do Desafio Estratégico, é possível desenvolver a matriz CSD (apresentada na Figura 6.). O intuito da matriz é levantar os conhecimentos existentes sobre o tema, organizando-os em três categorias fundamentais: **certezas** (como a existência de dificuldade no deslocamento), as **suposições** (de que pisos táteis facilitariam a locomoção) e as **dúvidas** (a respeito da capacitação dos funcionários para atender ao público com deficiência). A partir disso, torna-se possível extrair conclusões e formular hipóteses iniciais para a resolução do DE.

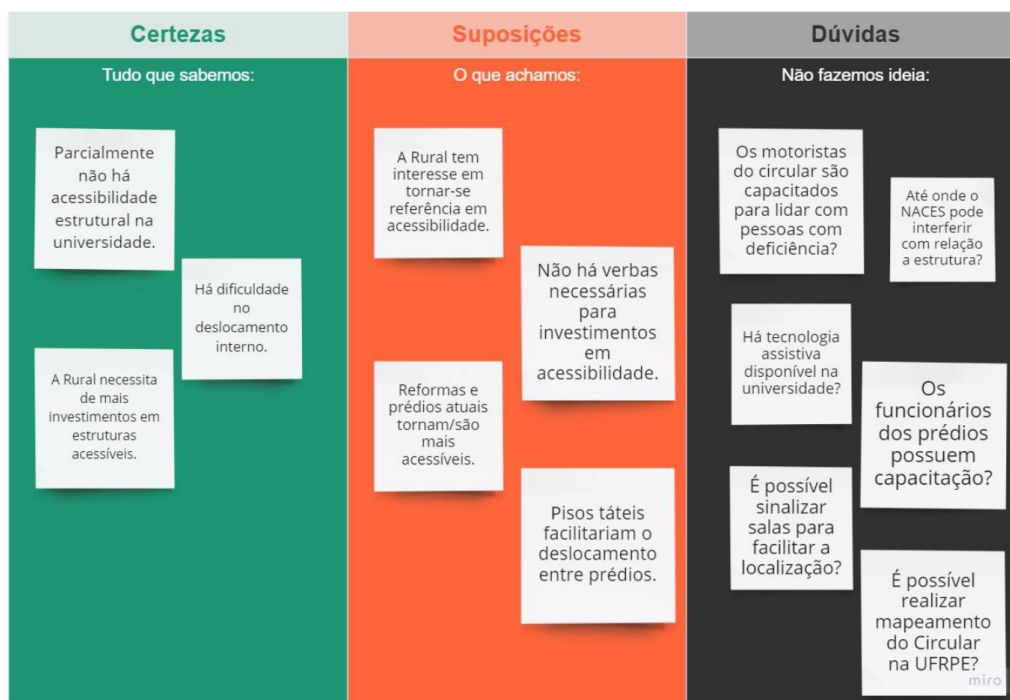


Figura 6. Matriz CSD Fonte: o autor

5.3. Caracterização e Perfil dos Especialista

A coleta de dados qualitativos fundamentou-se na participação de profissionais especializados em acessibilidade. O processo de recrutamento e acompanhamento ao longo do ciclo de design resultou na consolidação de um conjunto de dados oriundo de dois perfis distintos, detalhados a seguir.

- **Profissionais do Setor Privado (Especialista 1 e Especialista 3):** Os insights primários foram coletados de dois profissionais com vasta experiência em acessibilidade em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas. O Participante 1 integrou o estudo desde o início, enquanto o Participante 3 foi incorporado ao projeto para substituir uma descontinuidade na amostra. Os resultados das entrevistas indicaram que, em suas instituições, a infraestrutura básica de acessibilidade já se encontra consolidada, provendo o suporte geral necessário aos estudantes. Conseqüentemente, seus desafios profissionais mais recorrentes concentram-se no desenvolvimento de soluções sofisticadas para atender necessidades altamente específicas de alguns alunos, que não são contempladas pelas normas convencionais de acessibilidade.

- Descontinuidade e Contribuições Preliminares do Setor Público (Especialista 2):** Uma profissional vinculada a uma IES pública ofereceu contribuições valiosas na fase inicial da pesquisa. Suas observações preliminares indicaram um foco na resolução de problemas mais comuns e fundamentais de acessibilidade, especialmente relacionados à locomoção. Foi relatado que, apesar de existir planejamento institucional para atender ao público com deficiência, a implementação de soluções enfrenta obstáculos recorrentes relacionados a verbas e processos de licitação. Devido à indisponibilidade de agenda da profissional para acompanhar todo o ciclo, e para manter a consistência metodológica, seus dados não foram integrados à análise final. Este evento, contudo, constitui um resultado relevante do processo de campo, evidenciando as diferentes realidades entre os setores público e privado.

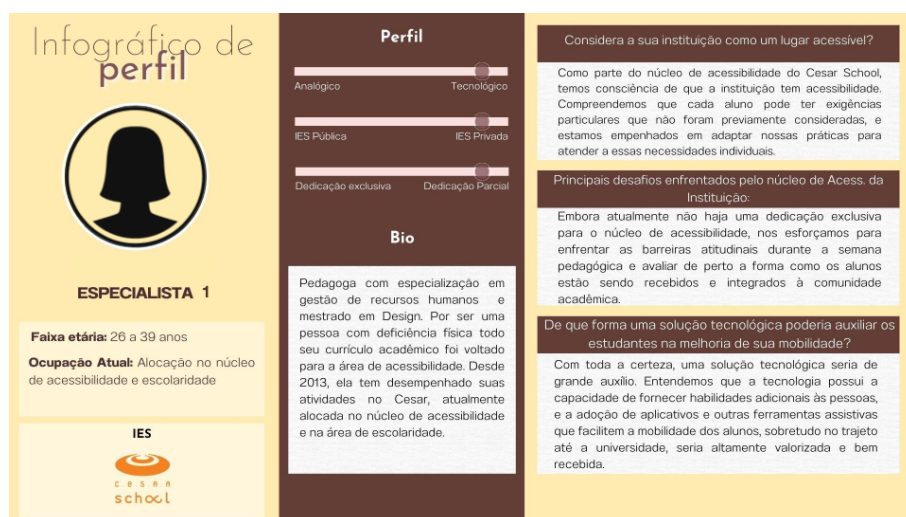


Figura 7. Perfil do entrevistado Especialista 1. Fonte: o autor



Figura 8. Perfil do entrevistado Especialista 2. Fonte: o autor

5.4. Resultados da Análise de membros ideais e não ideais

A análise dos resultados foi fundamentada em entrevistas com a comunidade acadêmica, incluindo dois alunos com deficiência visual da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), um da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e um aluno cadeirante da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A análise qualitativa das entrevistas revelou uma clara distinção de perfis entre os participantes, categorizados como "membros ideais" (o público-alvo primário da solução) e "membros não ideais" (indivíduos com estratégias próprias para superar barreiras).

O achado mais significativo, contudo, foi a identificação de uma notável heterogeneidade de necessidades e visões dentro do próprio grupo de membros ideais. Mesmo compartilhando o perfil de público-alvo para o qual a aplicação está sendo desenvolvida, os resultados indicam que não existe um usuário ideal único, pois ao projetar para as pessoas com as necessidades mais acentuadas, a solução resultante tende a ser mais robusta e fácil de usar para todos os usuários médios. As experiências, as estratégias de navegação no campus e a relação com tecnologias assistivas variaram significativamente entre os participantes, mesmo entre aqueles com o mesmo tipo de deficiência.



Figura 9. Perfil do entrevistado Membro Ideal 1. Fonte: o autor



Figura 10. Perfil do entrevistado Membro Ideal 2. Fonte: o autor



Figura 11. Perfil do entrevistado Membro Não Ideal 1. Fonte: o autor

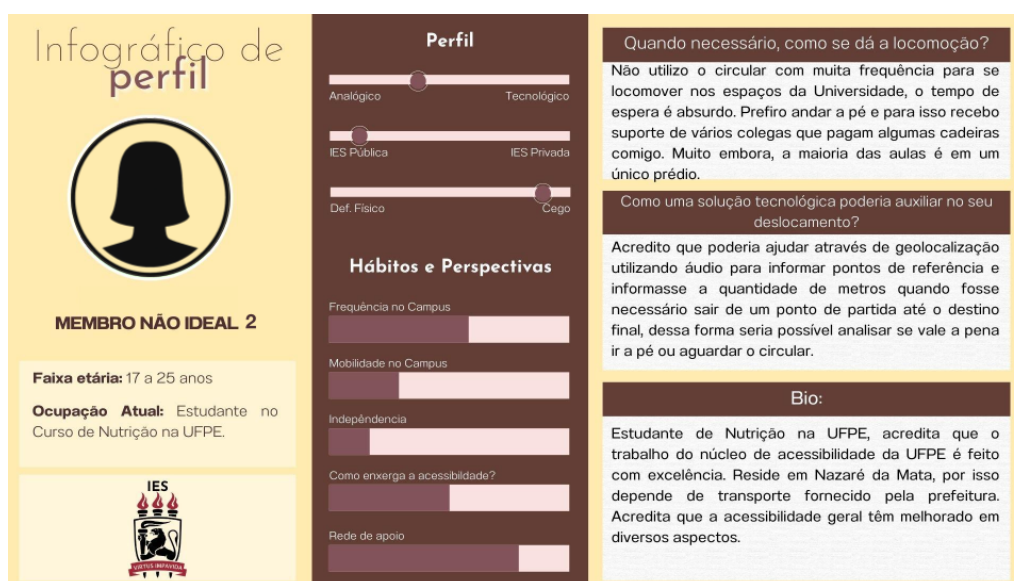


Figura 12. Perfil do entrevistado Membro Não Ideal 2. Fonte: o autor

5.5. Definição dos Requisitos Funcionais do Aplicativo

A etapa de ideação, consolidada a partir da sessão de brainstorming (Figura 13), resultou na definição de um conjunto de requisitos funcionais essenciais para o protótipo do aplicativo MobiRural. As funcionalidades priorizadas para implementação foram selecionadas com base em critérios de alto impacto na acessibilidade, usabilidade e viabilidade técnica.

Para organizar as ideias geradas e avaliar sua funcionalidade no aplicativo, estas foram classificadas em quatro categorias distintas. O grupo 'Sim' consistiu nas funcionalidades consideradas essenciais ou de alto impacto positivo para o usuário. O 'Talvez' abrangeu ideias que poderiam agregar valor futuramente, a depender de novos fatores.

O 'Não' reuniu as propostas descartadas por estarem fora do escopo principal do MobiRural. Por fim, a categoria 'Ideias Radicais' conteve as sugestões consideradas muito ambiciosas, que apresentavam alta complexidade e requeriam análises adicionais.

Com base nas funcionalidades do grupo 'Sim', os requisitos essenciais definidos para o protótipo incluem:

- **Sistema de Roteirização:** para navegação precisa no campus.
- **Informações de Acessibilidade:** detalhes sobre as rotas selecionadas.
- **Reporte de Obstáculos:** funcionalidade colaborativa para mapear barreiras em tempo real.
- **Recursos de Acessibilidade Inclusivos:** implementação de busca por voz e compatibilidade total com leitores de tela.

Notavelmente, a análise resultou na decisão estratégica de desenvolver uma solução inclusiva para todos os membros da comunidade, descartando a ideia de um aplicativo exclusivo para pessoas com deficiência, de modo a alinhar o projeto aos princípios do Design Universal. Funcionalidades de menor alinhamento ao foco principal, como avisos de eventos e chat entre usuários, foram deprioritizadas nesta fase.

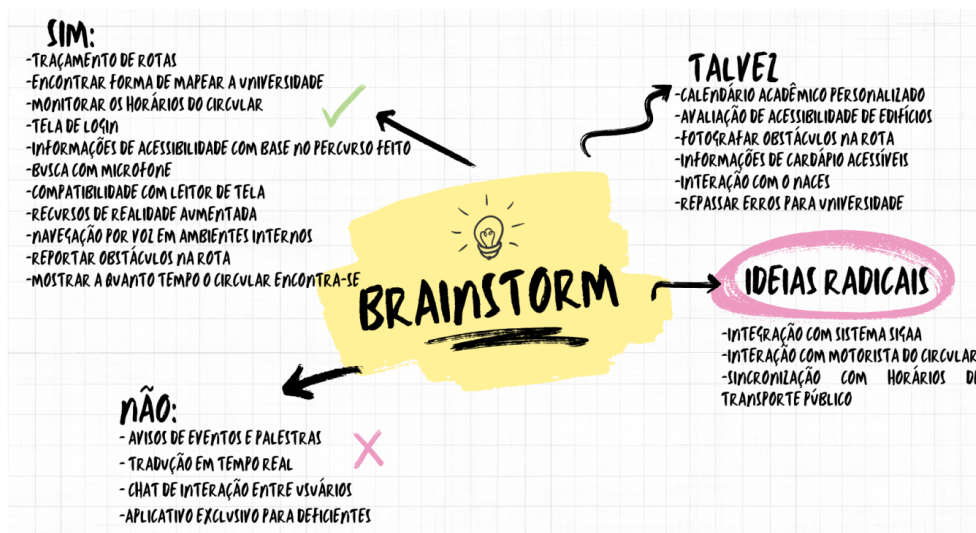


Figura 13. Seleção de funcionalidades/recursos do sistema após brainstorm
Fonte: o autor

6. Fase de Prototipação

Nesta seção, serão detalhadas todas as etapas que compõem integralmente o projeto, com o intuito de esclarecer as ações executadas em cada uma delas, os métodos empregados e os resultados alcançados. Essa abordagem visa evidenciar todo o progresso do projeto, desde a identificação da problemática escolhida até a concretização efetiva dos produtos finais, incluindo o desenvolvimento do MVP do aplicativo utilizando Flutter.

6.1. Concepção da Identidade Visual do Aplicativo

O primeiro resultado concreto da fase de design foi a definição da identidade visual do aplicativo. O nome **MobiRural** foi estabelecido para refletir diretamente o propósito da

solução: promover a mobilidade na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para a interface do usuário, o resultado do estudo de usabilidade foi a seleção das fontes padrão de sistema (Roboto para Android e San Francisco para iOS), priorizando a legibilidade e a consistência com a experiência nativa do usuário.

O principal artefato da identidade visual é o logotipo, cujo processo de design e resultado final são mostrados nas (Figuras 14 e 15). O conceito do logotipo foi um resultado direto da análise de tecnologias assistivas, com a bengala de locomoção sendo escolhida como símbolo central por sua analogia com as funções do aplicativo (detecção de obstáculos e navegação segura). O ícone final representa a fusão entre a letra 'M' do nome e a forma estilizada da bengala, criando uma marca única e significativa para o projeto.

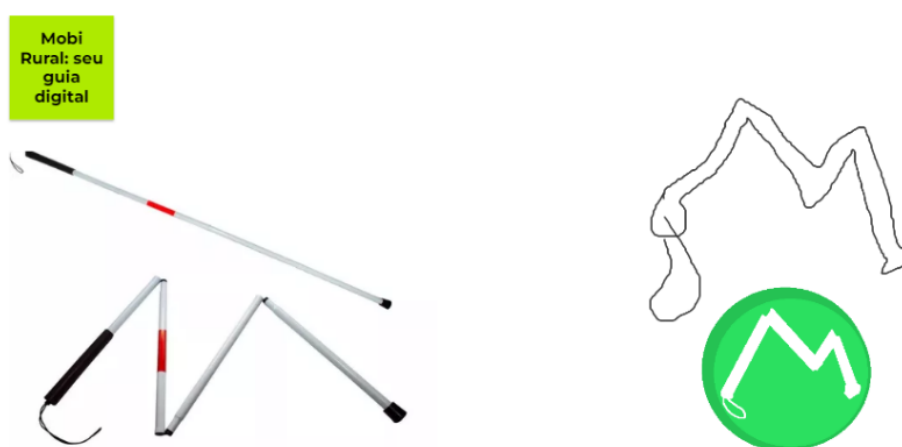


Figura 14. Ideias iniciais para criação da logo do MobiRural. Fonte: o autor



Figura 15. Variação da logo com maior descrição. Fonte: o autor

6.2. Definição da Paleta de Cores Acessível

A identidade visual do aplicativo foi consolidada com a definição da paleta de cores, cujo resultado é apresentado na Figura 16. O verde (#4CAF50) foi estabelecido como a cor primária, um resultado que reflete conceitualmente a esperança e a renovação associadas à causa da acessibilidade.

Para além do simbolismo, um resultado mandatório do processo de design foi o cumprimento de critérios técnicos. A paleta final, incluindo tons de cinza para texto e fundos, foi sistematicamente validada para garantir conformidade com as diretrizes da WCAG 2.1. Os testes de contraste resultaram em um índice mínimo de 4.5:1 (Nível AA) para todos os elementos textuais importantes na interface, validando sua eficácia para usuários com baixa visão.

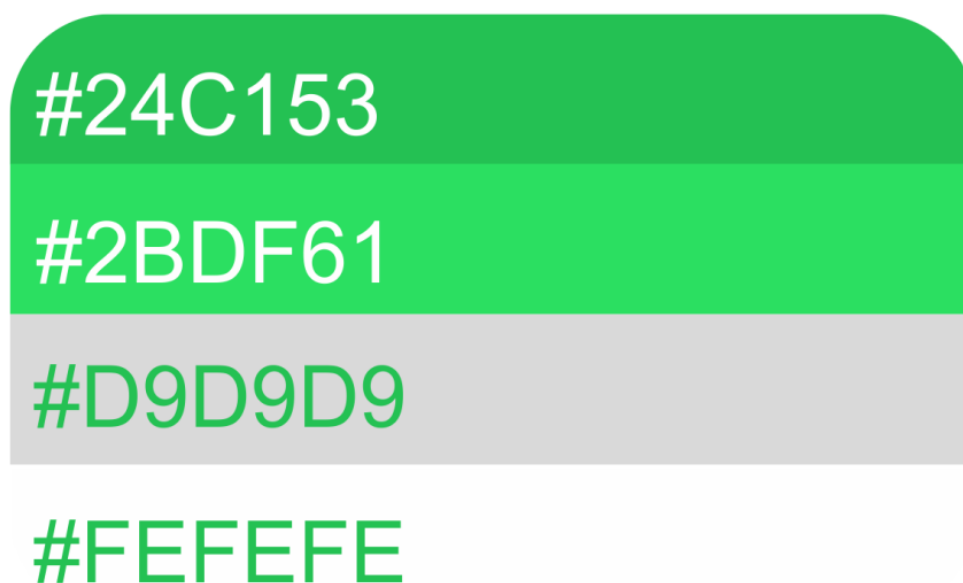


Figura 16. Paleta de cores do app. Fonte: o autor

6.3. Definição da Arquitetura de Informação e Fluxos de Interação

O resultado da etapa de ideação foi traduzido em um protótipo de baixa fidelidade (wireframe), que consolidou as decisões sobre a arquitetura da informação e os principais fluxos de interação do usuário no aplicativo MobiRural (Figura 17).

O principal resultado desta fase foi a definição de um fluxo de tarefa otimizado para "buscar uma rota acessível". Este fluxo foi projetado para exigir um número mínimo de passos, um requisito direto identificado nas entrevistas com os usuários. Adicionalmente, os wireframes estabeleceram a disposição hierárquica das funcionalidades secundárias, como a consulta de horários e o sistema de reporte, de forma a não sobrecarregar a interface principal. A decisão estrutural de adotar uma barra de navegação inferior, em vez de um menu lateral, foi um resultado direto do feedback dos especialistas sobre a importância de acesso facilitado para usuários com diferentes tipos de deficiência.

Desta forma, os wireframes não são apenas um resultado visual, mas a primeira concretização das regras de negócio e dos requisitos de usabilidade levantados na pesquisa.

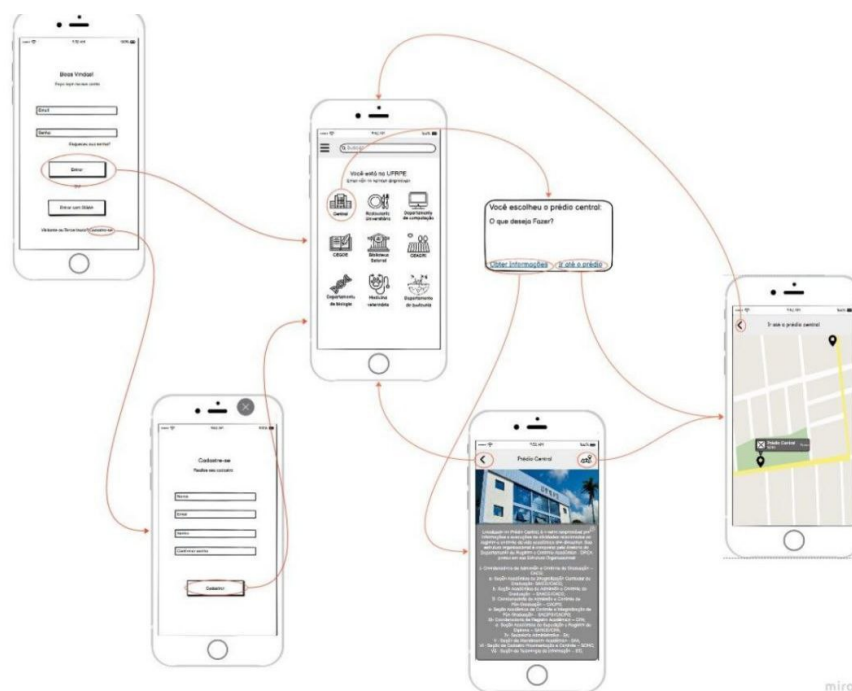


Figura 17. Wireframe MobiRural. Fonte: o autor

Sequência de Passos do Usuário:

Página de Login ou Cadastro: O usuário inicia a jornada abrindo o aplicativo MobiRural, onde é apresentado à tela de login ou registro. Nela, o usuário pode inserir suas credenciais ou optar por criar uma nova conta se ainda não tiver uma.

Tela Principal (Inicial): Após o login bem-sucedido, o usuário é direcionado para o painel principal, que serve como hub central de navegação. Nesta tela, ele tem acesso às funcionalidades essenciais, incluindo a pesquisa dos prédios disponíveis no Campus da UFRPE, informações de acessibilidade e o monitoramento de horários de transporte Universitário circular.

Pesquisa dos prédios: Quando o usuário opta por encontrar um prédio de destino, ele terá a opção de escolher o prédio através dos botões presentes na tela inicial ou realizar a busca pelo campo correspondente, que aceitará pesquisa por texto e voz.

Detalhes da Rota: Após a seleção da rota, o usuário pode visualizar detalhes adicionais, como estimativa de tempo de chegada, paradas intermediárias e informações sobre acessibilidade ao longo da rota.

Reportar Obstáculos: Se o usuário identificar algum obstáculo em seu caminho, pode acessar a tela de relatório de obstáculos. Ele pode fornecer uma descrição e enviar informações para a universidade, dessa forma, o próximo usuário que utilizar a mesma rota será informado do obstáculo, contribuindo para a melhoria contínua da acessibilidade.

Informações de Acessibilidade: Ao tocar na opção do prédio desejado na tela principal, o usuário obtém informações abrangentes sobre a acessibilidade em diferentes

partes do campus da universidade. Isso inclui informações sobre rampas, elevadores, sinalização tátil e muito mais.

Configurações da Conta: A partir da tela principal, o usuário pode acessar as configurações da conta para personalizar suas preferências, notificações e outras opções relacionadas à sua experiência no aplicativo.

Sair: Ao acessar as configurações referentes à conta, o usuário pode optar por sair do aplicativo, retornando à tela de login.

A sequência de passos do usuário, fundamentada nos wireframes (Figura 17) e nas áreas de aprimoramento previamente detectadas, estabelece uma experiência esperada e de fácil compreensão já utilizadas no mercado dentro do aplicativo MobiRural.

6.4. Implementação do Protótipo Inicial: Telas de Acesso

O resultado central da fase de prototipação foi a implementação de um protótipo funcional contendo as telas e lógicas essenciais para o primeiro acesso do usuário. O fluxo de entrada no aplicativo foi materializado da seguinte forma:

Primeiramente, foi projetada uma tela de apresentação, composta por uma paginação de duas telas informativas (Figura 18), cujo objetivo é introduzir a proposta de valor do aplicativo. Após esta introdução, o usuário é direcionado à tela de login (Figura 19).



Figura 18. Tela de apresentação. Fonte: o autor

A tela de login foi implementada para ser o ponto central de autenticação. Sua estrutura apresenta o logotipo do MobiRural, campos para email e senha, um link para recuperação de senha e um link para a tela de cadastro. Como resultado da análise de requisitos, foram desenvolvidas duas opções de acesso principais: um botão para login com

as credenciais da plataforma e outro para autenticação integrada via SIGAA, o sistema acadêmico da universidade.

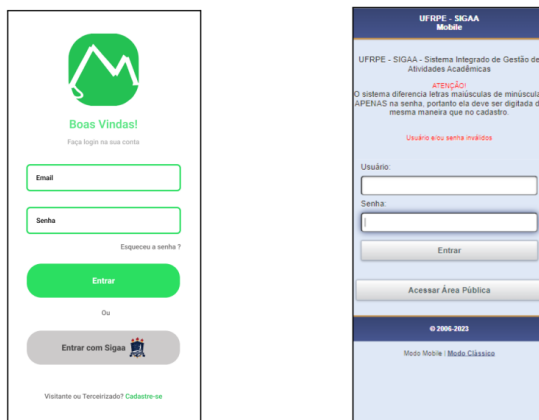


Figura 19. Tela de login. Fonte: o autor

Para usuários sem vínculo institucional, foi desenvolvida a tela de cadastro (Figura 20), que consiste em um formulário para registro de nome, email e senha. A lógica implementada valida os dados e redireciona o usuário de volta à tela de login para efetuar o acesso. Este conjunto de telas e fluxos representa o resultado do design do sistema de autenticação, garantindo diferentes portas de entrada ao aplicativo conforme o perfil do usuário.

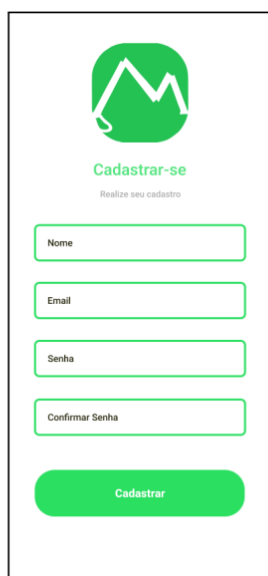


Figura 20. Tela de cadastro. Fonte: o autor

A tela inicial do protótipo (Figura 21), que constitui o principal ponto de interação do aplicativo, foi implementada com o objetivo de otimizar o processo de seleção de destinos. O design resultante apresenta uma listagem proeminente dos principais prédios e departamentos do campus, permitindo um acesso rápido aos locais mais comuns.



Figura 21. Tela de inicial. Fonte: o autor

O resultado da seleção de um destino pelo usuário foi a ativação de um fluxo de navegação guiada, implementado no protótipo para conduzir o usuário de forma eficaz ao local desejado. O processo inicia-se com a apresentação de uma janela de confirmação, projetada para validar a escolha. Uma vez confirmada, a interface exibe os detalhes do destino e um botão de ação principal, "Guie-me" (Figura 22).

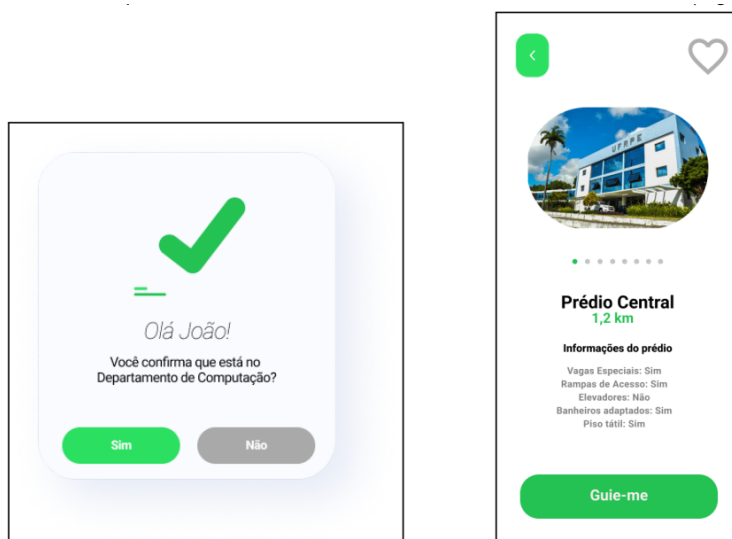


Figura 22. Pop-up e Tela de detalhes. Fonte: o autor

A ativação deste botão foi programada para exibir uma janela de seleção de modo de transporte (Figura 23), um componente chave do design que oferece a rota. A seleção de Caminhada inicia o modo de navegação passo a passo, que foi implementado para fornecer direções detalhadas do caminho. Este mapa foi desenvolvido para apresentar informações dinâmicas, incluindo a geolocalização do usuário e de obstáculos.

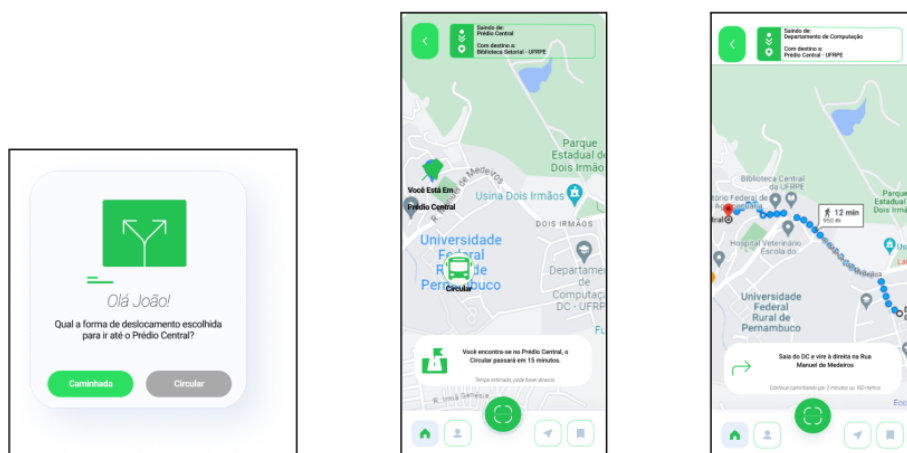


Figura 23. Tela de navegação. Fonte: o autor

6.5. Evolução do Protótipo Após o Segundo Ciclo de Feedback

O feedback qualitativo obtido nas entrevistas com usuários ao final do primeiro ciclo resultou na evolução do protótipo, com a implementação de novos recursos no ciclo subsequente. O principal resultado desta fase foi o desenvolvimento de um sistema de avaliação de acessibilidade para os prédios do campus, incluindo avaliações personalizadas, atendendo a uma demanda por maior interatividade e comunicação.

Esta nova funcionalidade foi integrada à tela de detalhes de cada prédio (Figura 24). O design resultante posicionou um botão de "Avalie este prédio" em local de destaque. O fluxo de interação implementado é direto: ao acionar o botão, o sistema apresenta uma interface dedicada que solicita ao usuário a submissão de uma pontuação e de um breve relato textual sobre sua experiência. Este mecanismo foi projetado para ser um canal de coleta de dados contínuo, alimentado pela própria comunidade. Portanto, a implementação deste recurso é um resultado tangível que demonstra a capacidade do processo de design iterativo de refinar e agregar valor ao produto com base nas necessidades reais dos usuários.



Figura 24. Tela de avaliação. Fonte: o autor

6.6. Implementação das Funcionalidades Administrativas de Gerenciamento

Para garantir a escalabilidade e a manutenibilidade dos dados do aplicativo, o desenvolvimento resultou em um módulo de gerenciamento de conteúdo com acesso restrito a administradores. As funcionalidades de Adicionar, Editar e Excluir prédios foram implementadas com interações e componentes de interface.

O resultado do design para a adição de prédios (Figura 25) foi a implementação de um Botão de Ação Flutuante na tela inicial, visível apenas para o perfil de administrador. Para a edição (Figura 26), um ícone foi posicionado na tela de detalhes de cada prédio, permitindo a modificação das informações existentes após um fluxo de confirmação. A funcionalidade de exclusão (Figura 27) foi desenvolvida para utilizar um gesto de pressão longa (3 segundos) sobre o card do prédio, um método de interação que ativa uma resposta tátil e uma janela de diálogo para prevenir ações involuntárias.

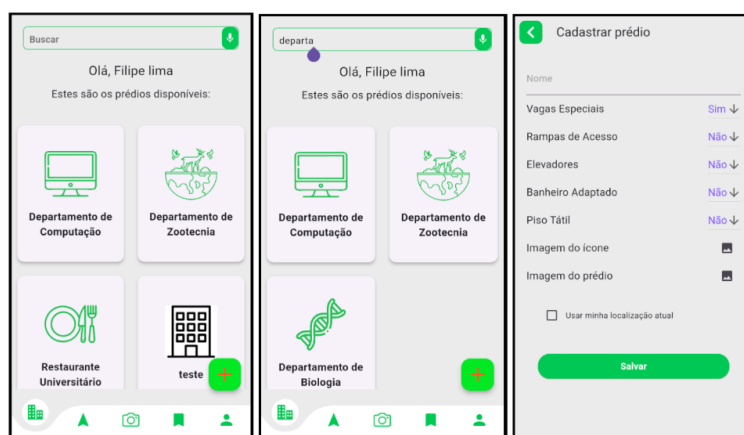


Figura 25. Tela de cadastros de prédios. Fonte: o autor

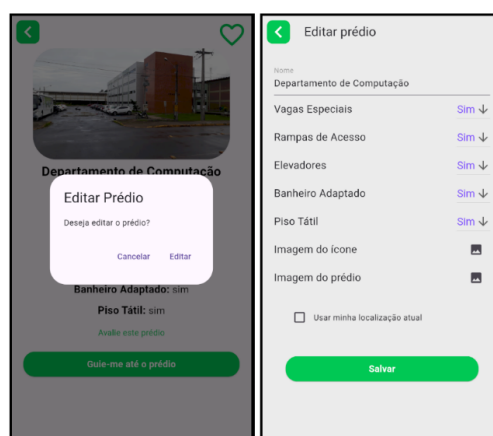


Figura 26. Tela de edição de prédios. Fonte: o autor

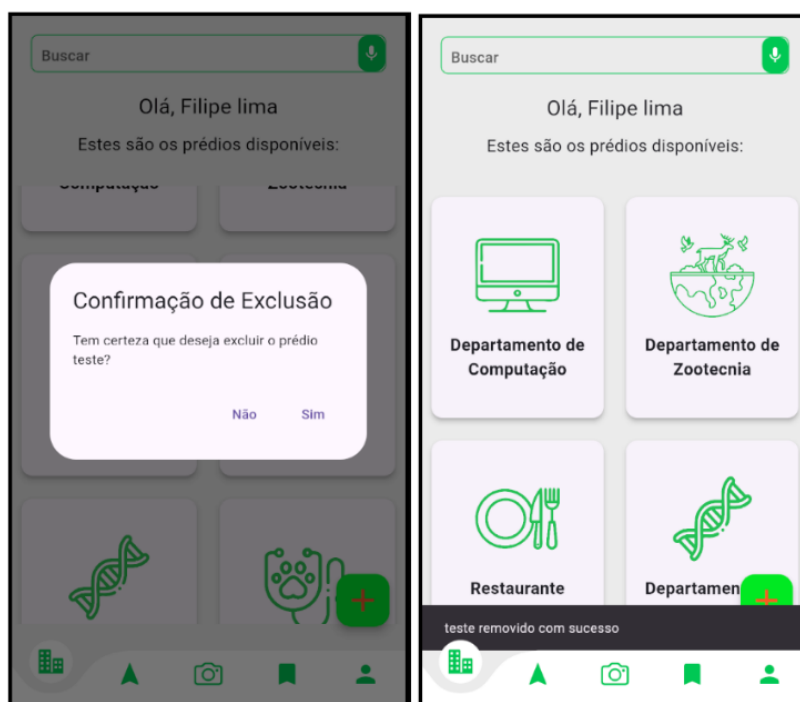


Figura 27. Tela de exclusão de prédios. Fonte: o autor

6.7. Implementação do Sistema de Dados dos Prédios

O resultado desta fase foi a implementação de um sistema de dados completo, abrangendo desde a validação na entrada até a persistência e recuperação no back-end.

Para garantir a qualidade e a integridade dos dados, o formulário de cadastro de prédios foi implementado com validações restritivas que exigem o preenchimento obrigatório de nome, ícone e imagem, além de limitar o upload a arquivos JPG e PNG. A interface de seleção de imagem foi projetada com um componente de pré-visualização editável, facilitando a interação do usuário.

No back-end, o resultado foi a estruturação dos dados no Firebase Firestore. Conforme observado na Figura 28, cada prédio é armazenado como um documento único, o que permite uma gestão de dados granular e escalável. A comunicação entre o aplicativo e o banco de dados foi otimizada pela implementação de um método de desserialização ('fromSnapshot'), que converte os dados do Firebase em objetos locais de forma eficiente. Esta implementação, exibida na Figura 29, é fundamental para acessar os dados de um prédio a partir de seu ID, proporcionando uma abordagem mais robusta para a manipulação dos dados em todo o sistema.

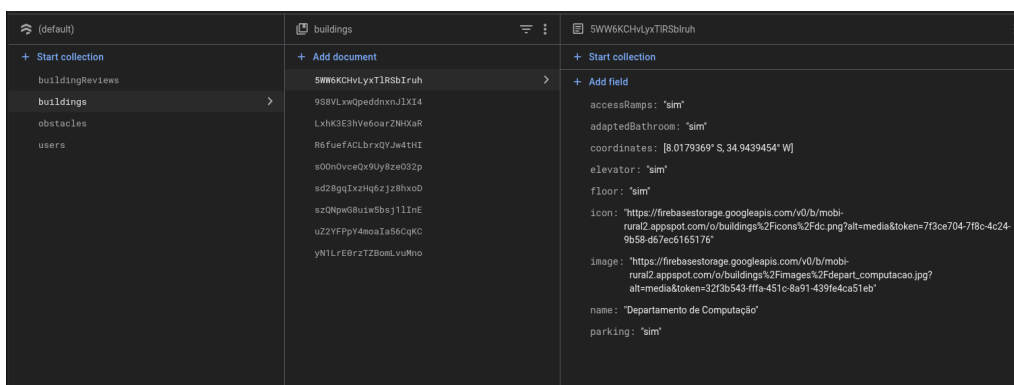


Figura 28. Estrutura no Firebase. Fonte: o autor

```

Future<List<Building>> getBuildings() async {
  List<Building> buildings = [];

  try {
    QuerySnapshot querySnapshot =
      await _firestore.collection('buildings').get();

    for (var doc in querySnapshot.docs) {
      Building building = Building.fromSnapshot(doc);
      buildings.add(building);
    }

    return buildings;
  } catch (e) {
    debugPrint("Error fetching buildings: $e");
    return [];
  }
}

```

Figura 29. Fonte: o autor

7. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento de uma aplicação móvel acessível, o MobiRural, com o propósito de fornecer orientações de rotas baseadas em GPS para promover a navegação autônoma, segura e inclusiva no campus sede da UFRPE. O foco foi atender, primordialmente, as necessidades de pessoas com deficiência visual e física, buscando mitigar as barreiras de locomoção e ampliar a autonomia desses indivíduos no ambiente universitário.

Para alcançar tal objetivo, foi empregada a metodologia HCD, estruturada em dois ciclos iterativos. O processo metodológico partiu de uma fase de observação, que incluiu pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas com especialistas em acessibilidade, público-alvo e seu extremo oposto, para um profundo entendimento do problema. Seguiu-se para as fases de ideação e prototipação, onde foram criados artefatos de baixa e alta fidelidade, culminando no desenvolvimento de um protótipo funcional para a plataforma Android utilizando o framework Flutter e o Firebase como banco de dados. A fase de testes com usuários reais validou as soluções implementadas.

Os participantes validaram a usabilidade da aplicação, destacando a eficiência da navegação, a interface intuitiva e a compatibilidade com leitores de tela. Conclui-se,

portanto, que a abordagem adotada foi bem-sucedida em traduzir as necessidades dos usuários em uma solução tecnológica funcional. A funcionalidade de inclusão colaborativa de pontos de perigo foi especialmente valorizada, mostrando o potencial da ferramenta para se manter atualizada com o apoio da própria comunidade.

Apesar dos resultados positivos, o trabalho apresenta limitações que devem ser consideradas. O protótipo foi desenvolvido e testado exclusivamente na plataforma Android, restringindo seu alcance inicial. Além disso, a amostra de participantes, embora representativa, foi reduzida em número. Outra limitação relevante foi a substituição de uma especialista do NACES durante a pesquisa, o que limitou a diversidade das entrevistas ao não incluir a perspectiva de uma instituição de ensino superior pública.

Diante do exposto, como trabalhos futuros, sugere-se a publicação do aplicativo nas lojas para Android e iOS, a fim de ampliar seu acesso. Adicionalmente, propõem-se melhorias para enriquecer a experiência do usuário, como a integração com o SIGAA, simplificando o acesso ao Mobirural, interligando os dados obtidos pela colaboração e o uso da câmera do smartphone para detectar e reportar obstáculos em tempo real à universidade. Por fim, reitera-se a importância da continuidade do ciclo de desenvolvimento iterativo, garantindo que o MobiRural evolua de forma equitativa e atenda às necessidades de todos os seus potenciais usuários.

Referências

- Bigham, J. P., Jayant, C., Ji, H., Little, G., Miller, A., Miller, R. C., Miller, R., Tatarowicz, A., White, B., White, S., et al. (2010). Vizwiz: nearly real-time answers to visual questions. In *Proceedings of the 23rd annual ACM symposium on User interface software and technology*, pages 333–342.
- Borges, W. F. and Mendes, E. G. (2018). Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000500002>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.
- Cabral, V. N. d., Orlando, R. M., and Meletti, S. M. F. (2020). O retrato da exclusão nas universidades brasileiras: os limites da inclusão. *Educação & Realidade*, 45:e105412.
- Flutter (2024). Flutter faq. Disponível em: <https://docs.flutter.dev/resources/faq>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.
- Freitas, L. C. D., Viana, B. L., Moraes, G. P., and Viana, T. L. (2021). Estudo comparativo de softwares assistivos para deficientes visuais: Um estudo de caso em uma escola de ensino técnico / a comparison of assistive software used by visually impaired students: A case study in a brazilian school. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-231>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.
- IBGE (2021). Pesquisa nacional de saúde: 2019: ciclos de vida: Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 139p. ISBN 978-65-87201-76-4. Disponível em: <https://www.pns.icict.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/12/liv101846.pdf>. Acesso em: 14 de Janeiro de 2025.
- IDEO (2015). The field guide to human-centered design. 1ª Edição. Publicado por IDEO, San Francisco, CA. ISBN: 978-0-9914063-1-9.
- INEP (2024). Notas Estatísticas: Censo da Educação Superior 2023. Technical report, Ministério da Educação, Brasília, DF. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2023/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2023.pdf. Acesso em: 13 dezembro de 2024.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2023). *Pessoas com deficiência: 2022*. IBGE, Rio de Janeiro. 15 p., il., color. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=37280>. Acesso em: 26 de dezembro de 2024.
- Magami, F. M., Pérez-Álcazar, J. J., Nakano, F., Silva, A. L. M., Neto, J. S. D. O., and Kofuji, S. T. (2020). Abordagem semântica para o desenvolvimento de sistemas de suporte a ambientes inteligentes inclusivos. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbcup.2017.3313>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.
- Sayão, M. (2018). Tecnologias para o desenvolvimento inclusivo: coprodução de tecnologias para cegos com base na interação social. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2018v15n28p203>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.

UN (2015). Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 21 de julho de 2025.

World Health Organization (2022). *Global Report on Health Equity for Persons with Disabilities*. World Health Organization, Genebra. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240063600>. Acesso em: 26 de dezembro de 2024.

Wu, W. (2018). React native vs flutter, cross-platform mobile application frameworks. Disponível em: <https://www.theseus.fi/handle/10024/146232>. Acesso em: 20 de dezembro de 2024.

Apêndices

A. Guia de entrevistas - especialistas

1. O Desafio Estratégico

Antes de dar início ao conceito dos membros ideais e não ideais, é necessário relembrar qual é o nosso desafio estratégico.

Como proporcionar mais autonomia às PcD físicas e cegas da UFRPE em seus deslocamentos dentro do campus universitário e arredores?

2. Os membros

2.1. Especialistas

São profissionais que têm conhecimento especializado em áreas relevantes para o projeto, como especialistas em usabilidade, ergonomia, acessibilidade, psicologia cognitiva, entre outros. Entrevistas com especialistas em campo podem fornecer insights técnicos e diretrizes de melhores práticas.

Cada especialista pode trazer uma perspectiva única para o projeto, contribuindo com conhecimentos técnicos e boas práticas relacionadas ao design de produtos, interfaces e experiências. Sua participação ajuda a garantir que os produtos ou serviços desenvolvidos atendam aos padrões de qualidade, usabilidade e acessibilidade exigidos pelos usuários.

No nosso cenário, os especialistas são pessoas que trabalham no NACES (núcleo de acessibilidade da UFRPE) e que possuem a tarefa de auxiliar a universidade na prestação de um serviço acessível. Há também a possibilidade de entrevistar pessoas que prestam consultoria de acessibilidade para instituições educacionais de Ensino Superior(ex.: UNICAP, Cesar School, Unibra, etc...).

3. Guia de entrevistas

Pré entrevista

- Quais meios de contato você possui?(**Para todos os membros**)
 - Telefone (Celular): () 9 - _____ | WhatsApp: () SIM () NÃO
 - Email: nta@cesar.school
- Se necessário, qual a melhor forma de entrarmos em contato no futuro?(**Para todos os membros**)

Fase de abertura

- Qual o seu nome?
- Qual tarefa você desempenha no NACES/núcleo de acessibilidade da sua instituição de ensino?
- Em qual faixa etária você se encontra?
 - 17 a 25 anos
 - 26 a 39 anos
 - 39 a 59 anos
 - 60 anos ou mais

4. Há quanto tempo você possui um vínculo com a UFRPE/IES? O que te levou a escolher trabalhar na universidade?
5. Quais os principais pontos de melhoria ou evolução planejados para o NACES/para o núcleo de Acessibilidade da sua instituição? (estrutura? adaptação de materiais didáticos?)
6. Você considera a Universidade Federal Rural de Pernambuco/sua instituição como um lugar acessível? Se sim, justifique.
7. Quais as principais medidas tomadas pelo NACES/núcleo de acessibilidade (em conjunto com a UFRPE/sua instituição) para tornar o campus mais acessível?
8. Quais os principais desafios enfrentados pelo NACES? (ex.: falta de recurso?)
9. Como você vê a situação atual do transporte universitário (Circular) em relação à acessibilidade para as pessoas com deficiências visuais e físicas?

Fase de Expansão

1. É de seu conhecimento alguma tecnologia ou recurso assistivo (exemplos: Moovit, Lazarillo...) existentes que são utilizados para melhorar a mobilidade das pessoas com deficiência física e pessoas cegas na Instituição de Ensino Superior?
2. Do seu ponto de vista quais são as principais dificuldades ou desafios enfrentados pelos estudantes com deficiência física e pessoas cegas em um ambiente universitário em relação à mobilidade? Um aplicativo ajudaria nessa locomoção?
3. Quais são os principais objetivos e benefícios que um app de mobilidade poderia oferecer para melhorar a experiência e a independência dos estudantes na universidade?
4. Quais são os recursos e funcionalidades essenciais que devemos considerar ao projetar um app voltado à mobilidade desses grupos específicos?
5. Existem regulamentos ou diretrizes específicas de acessibilidade que devemos cumprir ao desenvolver o app para garantir que atenda às necessidades dos estudantes?

Fase de Sondagem em Profundidade

1. Com base nos seus conhecimentos você considera que a universidade garante a mobilidade plena à pessoa com deficiência, ou ela garante apenas de forma parcial? Justifique!
2. Você enxerga alguma barreira arquitetônica dentro da universidade?
3. Hoje em dia é muito falado no tema **Barreiras atitudinais**(atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com

deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas) durante seu tempo de serviço, você já presenciou alguns desses tipos de barreiras no campus ou isso não existe?

4. Você acredita que os gestores da universidade estão empenhados em dar mais autonomia para as pessoas com deficiência? De que forma?
5. Em um cenário em que a tecnologia pudesse possibilitar maior independência na mobilidade de pessoas com deficiência física e pessoas cegas. Entre investir em recursos tecnológicos ou no fator humano para melhorar a acessibilidade na universidade, como você equilibraria essas duas dimensões? Quais seriam os possíveis benefícios e impactos negativos de cada abordagem?
6. Como especialista, você acredita que os estudantes com deficiência física e pessoas cegas se sentem incluídos na universidade de forma total ou de forma parcial? já foi respondido
7. Você já teve contato ou ouviu falar em alguma universidade que ofereça um nível de mobilidade mais completo, em que o aluno tenha mais autonomia no seu deslocamento?
8. Quais são as melhores práticas e tendências atuais em soluções de mobilidade e acessibilidade para pessoas com deficiência física e pessoas cegas que devemos levar em consideração para garantir que nossos projetos estejam alinhados com as necessidades e expectativas da comunidade de pessoas com deficiência?
9. Considerando a evolução das tecnologias e inovações na área de mobilidade e acessibilidade, quais são os conceitos-chave de engenharia e desenvolvimento de produtos que devemos considerar para criar soluções escaláveis(que possuam capacidade de se adaptar a maiores cargas de trabalho quando necessário), robustas e de fácil manutenção?
10. Você acredita que seria mais interessante para a universidade investir em alguma tecnologia que fosse capaz de dar autonomia para deficientes físicos e visuais ou continuar com o atual sistema de monitores?
11. Quais funcionalidades você considera importante de serem adicionadas em um possível aplicativo que visa melhorar a mobilidade de pessoas cegas e deficientes físicos?

B. Guia de entrevistas - individuais

1. O Desafio Estratégico

Antes de dar início ao conceito dos membros ideais e não ideais, é necessário relembrar qual é o nosso desafio estratégico.

Como proporcionar mais autonomia às PcD físicas e cegas da UFRPE em seus deslocamentos dentro do campus universitário e arredores?

2. Os membros

2.1. Membros ideais

Pessoas com deficiência física e cegas que estejam cursando o ensino superior e que possuam afinidade com tecnologia, e por outro lado, não se sintam assistidas pela a universidade.

2.2. Membros não ideais

Ao contrário dos membros ideais, os membros não ideais são as pessoas com deficiência física e cegas, mas que possuem formas de contornar suas dificuldades através de investimentos próprios, como alguém que tenha carro e motorista próprio, que sempre andem de aplicativo ou contratem alguém que lhe acompanhe prestando assistência. Além disso, as pessoas que não acreditam que uma solução ajudaria ou resolveria as suas limitações.

3. Guia de entrevistas

Pré entrevista

- Quais meios de contato você possui?(**Para todos os membros**)
 - Telefone (Celular): (____) 9.____ - ____ | WhatsApp: () SIM () NÃO
 - Email:
 - patrickbarboza774@gmail.com
- Se necessário, qual a melhor forma de entrarmos em contato no futuro?(**Para todos os membros**)

Fase de abertura

- Qual o seu nome?(**Para todos os membros**)
- Qual ocupação você exerce na universidade?(**Para todos os membros**)
- Em que curso você está matriculada(o)?(**Para membros que sejam estudantes**)
- Em que setor/área você trabalha ou está alocado?(**Para membros que sejam funcionários/servidores**)
- Em qual faixa etária você se encontra?(**Para todos os membros**)
 - 17 a 25 anos
 - 26 a 39 anos

- c. 39 a 59 anos
 - d. 60 anos ou mais
6. Há quanto tempo você possui um vínculo com a UFRPE? O que te levou a escolher a universidade? **(Para todos os membros)**
 7. Com qual frequência você vai de casa até o Campus da Universidade? (Justificar se os professores/chefes cobram presença ou a assiduidade é optativa) **(Para todos os membros)**
 8. Você se locomove nos espaços da universidade? Como se dá essa locomoção? **(Para todos os membros)**
 9. Ao se locomover pelos espaços da universidade você possui algum tipo de assistência(ex.: pessoal, circular, piso tátil.) ou acompanhamento? Se sim, qual a sua opinião? **(Para todos os membros)**
 10. Com relação à necessidade de deslocamento dentro do Campus, você se sente seguro ou inseguro com a estrutura fornecida pela universidade? Por quê? **(Para todos os membros)**
 11. A deficiência é de nascença ou adquirida ao longo da vida? **(Para todos os membros)**
 12. Você enxerga a Universidade como um lugar acessível ou inacessível? Quais fatores fazem você se sentir assim? **(Para todos os membros)**
 13. Você tem acesso a smartphone? **(Para todos os membros)**
 14. Você costuma utilizar diferentes aplicativos(Ex.: redes sociais, financeiros.), ou programas para celular e/ou computador? Quais? **(Para todos os membros)**

Fase de Expansão

1. Nos conte um pouco sobre sua mobilidade desde o momento que sai de casa até a sua chegada na universidade, como a acessibilidade interfere nessa locomoção? **(Para todos os membros)**
2. Você costuma utilizar alguma tecnologia assistiva(aplicativos) para facilitar a mobilidade até a Universidade? **(Para todos os membros)**
3. Para os espaços no Campus que você costuma frequentar e se locomover, como você definiria a acessibilidade? **(Para todos os membros)**
4. As aulas que você assiste costumam ser ministradas no térreo ou em andares superiores? (Caso não seja no térreo, há uma assistência para você chegar até as salas?) **(Para todos os membros que sejam discentes)**
5. Os prédios nos quais você costuma frequentar há uma boa acessibilidade?**(Para todos os membros que sejam funcionários ou servidores)**

6. Para os espaços (dependências) do Campus ao qual você costuma se locomover, em algum deles você percebe a existência de infraestrutura com a manutenção precária ou inexistente e que acabam dificultando o acesso?(**Para todos os membros**)
7. Há setores na universidade que você evita locomoção? Justificar. (**Para todos os membros**)

Fase de Sondagem em Profundidade

1. Em uma situação onde você precise se deslocar do seu departamento para o prédio central da UFRPE. Qual a sua primeira escolha de deslocamento? Justifique a sua escolha. (**Para todos os membros**)
2. Caso exista a necessidade de se deslocar através do transporte circular da UFRPE. Você se sentiria assistido por essa opção? Se não, quais os principais problemas encontrados? (**Para membros ideais**)
3. Você se sente independente para se deslocar dentro da universidade? Caso não, em quais situações você precisa de suporte? (**Para membros ideais**)
4. Você utilizaria um aplicativo que ajudasse na sua mobilidade? Se sim, quais informações seriam importantes que ele passasse? (**Para todos os membros**)
5. Como você imagina que um app de mobilidade poderia contribuir para sua independência e autonomia no campus universitário?
6. Quais tecnologias ou recursos assistivos você considera essenciais para integrar ao app a fim de facilitar sua mobilidade na universidade?
7. Quais informações ou orientações específicas você acha que o app deve fornecer para ajudar na navegação interna e externa no campus?
8. Como você preferiria interagir com o app de mobilidade, considerando suas necessidades específicas? Por exemplo, por meio de gestos, comandos de voz ou outras formas de entrada de dados.
9. Quais são os principais desafios que você enfrenta atualmente com outros apps de mobilidade, e como um novo app poderia superar essas dificuldades?
10. Como você acredita que o app poderia se adaptar a diferentes cenários e necessidades, levando em conta as mudanças físicas e estruturais no campus universitário?
11. Em um cenário ideal, onde o aplicativo te oferecesse a possibilidade de tornar a sua locomoção mais independente e refletisse em uma maior otimização do seu tempo, você optaria pelo uso desse aplicativo ou continuaria na espera para o consecutivo uso do Circular?

Nota sobre Marcas Registradas

Google Maps® é uma marca registrada da Google LLC.

Moovit® é uma marca registrada da Moovit App Global Ltd.

Lazarillo® é uma marca registrada da Lazarillo Tec SpA.

Be My Eyes® é uma marca registrada da Accessibly Inc.