

DISPOSITIVO PARA APOIO À ACESSIBILIDADE DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA AO TRANSPORTE PÚBLICO

Bruno Antonio Bione da Silva¹

Artur Albuquerque Machado²

Wilker Francisco da Silva³

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa⁴

Aida Araújo Ferreira⁵

Introdução

Nos últimos anos, a tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na criação de soluções inovadoras que visam melhorar a qualidade de vida e a acessibilidade para grupos vulneráveis da sociedade. Entre esses grupos, as pessoas com deficiência representam uma parcela significativa, apesar disso, segundo pesquisa realizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), quase 1 bilhão de pessoas com deficiência em todo o mundo se encontram, de alguma forma, desassistidas (CNN, 2022), enfrentando diversos desafios para se deslocarem e participarem plenamente da vivência em sociedade.

No contexto específico do transporte público, a acessibilidade tem sido uma preocupação crescente. No Brasil, as viagens de ônibus desempenham um papel crucial na mobilidade urbana, de modo que a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) relatou um impressionante número de 29,9 milhões de viagens realizadas apenas no primeiro semestre de 2022 (R7, 2022).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) de 2022, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou que as pessoas com deficiência representavam cerca de 8,9% da população brasileira a partir de dois anos de idade (G1, 2022).

Embora a Lei Federal nº 13.146/15 garanta a disponibilização de pontos de parada, estações e terminais acessíveis de transporte coletivo de passageiros e garantia de segurança no embarque e no desembarque, diversos obstáculos precisam ser superados para que essa prerrogativa seja efetivamente cumprida em benefício das pessoas com deficiência. Um desses desafios surge da falta de

69

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente do curso técnico de Mecânica, Brasil, E-mail: babs@discente.ifpe.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente do curso técnico de Eletrônica, Brasil, E-mail: aam1@discente.ifpe.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, discente do curso técnico de Eletrônica, Brasil, E-mail: wfs111@discente.ifpe.edu.br

⁴ 0000-0002-5795-1398; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de Eng. Civil, Saneamento e Tecnologia em Gestão Ambiental, Recife, Brasil, E-mail: ionarameh@recife.ifpe.edu.br

⁵ 0000-0002-0322-6801; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, docente de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Recife, Brasil, E-mail: aidaferreira@recife.ifpe.edu.br

conhecimento prévio, por parte dos motoristas, sobre a necessidade de auxílio ao embarque das pessoas com deficiência, e além disso, surge do fato que, em horários de grande necessidade de transporte público, principalmente nas grandes metrópoles, o ambiente de embarque torna-se caótico devido à grande movimentação de pessoas, acarretando em um local não acessível às pessoas com deficiência, dificultando sua solicitação de embarque.

Este trabalho tem como objetivo descrever os passos da implementação de um protótipo a ser instalado na parada de ônibus visando proporcionar uma solução para facilitar o processo de embarque de pessoas com deficiência (PCD) no transporte público. A estratégia proposta fundamenta-se na implementação de uma solução baseada em Internet das Coisas (IoT), utilizando um dispositivo microcontrolado que trará acessibilidade para o ambiente caótico de embarque ao transporte público, proporcionando ao usuário portador de deficiência maior autonomia no processo de embarque. Neste dispositivo localizado afastado do âmbito caótico de embarque, a PCD irá verificar o tempo de chegada do coletivo solicitado de forma acessível, irá gerar uma solicitação de embarque com a linha desejada, que, em um futuro próximo do projeto, fará com que a solicitação chegue ao motorista de forma antecipada a chegada do coletivo no ponto, garantindo o embarque da PCD de forma autônoma e segura. Além disso, o usuário por meio de um formulário eletrônico sucinto irá contribuir com os dados estatísticos de acessibilidade dos mais variados pontos de embarque da cidade, viabilizando análises e a tomada de decisão para melhoria do transporte público.

Objetivos gerais

70

Este projeto de extensão tem como objetivo desenvolver um dispositivo físico (protótipo) a ser instalado nas paradas de ônibus e implementar uma API de consulta que permita às pessoas com deficiência solicitar e acompanhar as previsões de chegada dos ônibus em tempo real proporcionando uma melhor experiência de acessibilidade ao transporte público.

Metodologia, materiais e métodos

Com base nas informações que dizem respeito a mobilidade urbana no âmbito dos transportes públicos, e nas diretrizes constitucionais que regem as garantias das pessoas com deficiência, foi levantada a possibilidade da implementação de um dispositivo que ficará localizado em uma região afastada do âmbito caótico de embarque dos usuários, restringindo a área às pessoas com deficiência, que através dele, será realizada a solicitação de embarque e retornado ao usuário o tempo de chegada da linha de ônibus desejada pelo usuário.

O dispositivo é estruturado em um microcomputador (Raspberry Pi 4 Model B) disposto com os acessórios necessários para entrada de dados e saída de dados, como teclado e tela LCD, no qual é implementado um formulário por meio da ferramenta Survey 123, disponível na plataforma ArcGIS, licenciado para o Laboratório de Geotecnologias e Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia de Pernambuco- campus Recife. Essa ferramenta viabiliza a criação de formulários inteligentes e apresenta os dados coletados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). A partir desse formulário é indicada pela PCD a linha desejada, a localização da parada, e além disso, são solicitadas de forma sucinta alguns dados sobre a parada de ônibus, como o nível de satisfação com os itens de acessibilidade, o tempo de espera pelo coletivo, entre outras informações, a fim de gerar dados estatísticos. O dispositivo físico conta com mapas, localizando as paradas e terminais integrados, a fim de proporcionar à pessoa com deficiência um melhor entendimento da infraestrutura de transporte público.

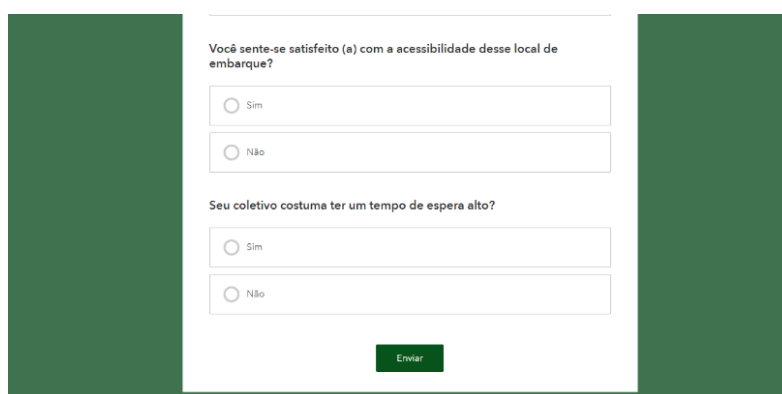
Resultados

Tem-se no protótipo, um dispositivo que recolhe a informação da linha desejada dos usuários, e retorna através de uma consulta de API o tempo que o coletivo chegará até sua localização, porém, com objetivo de ampliar a acessibilidade, instalaremos futuramente, junto ao microcontrolador, entradas e saídas de áudio, e um teclado em Braille, a fim de atender as diversas classes de deficiência.

A Figura 1 apresenta a interface inicial do software que funciona no protótipo, essa etapa inicial diz respeito a fase de contribuição para estatística de acessibilidade do ambiente de embarque no transporte público, na qual o usuário encontra perguntas objetivas em que irá informar as condições de acessibilidade do local, seu tempo médio de espera, entre outros fatores. A interface de formulário foi construída a partir de uma ferramenta do ArcGIS denominada Survey123, conforme mencionado.

71

Figura 1- Formulário Survey123



Você sente-se satisfeito (a) com a acessibilidade desse local de embarque?

☐ Sim

☐ Não

Seu coletivo costuma ter um tempo de espera alto?

☐ Sim

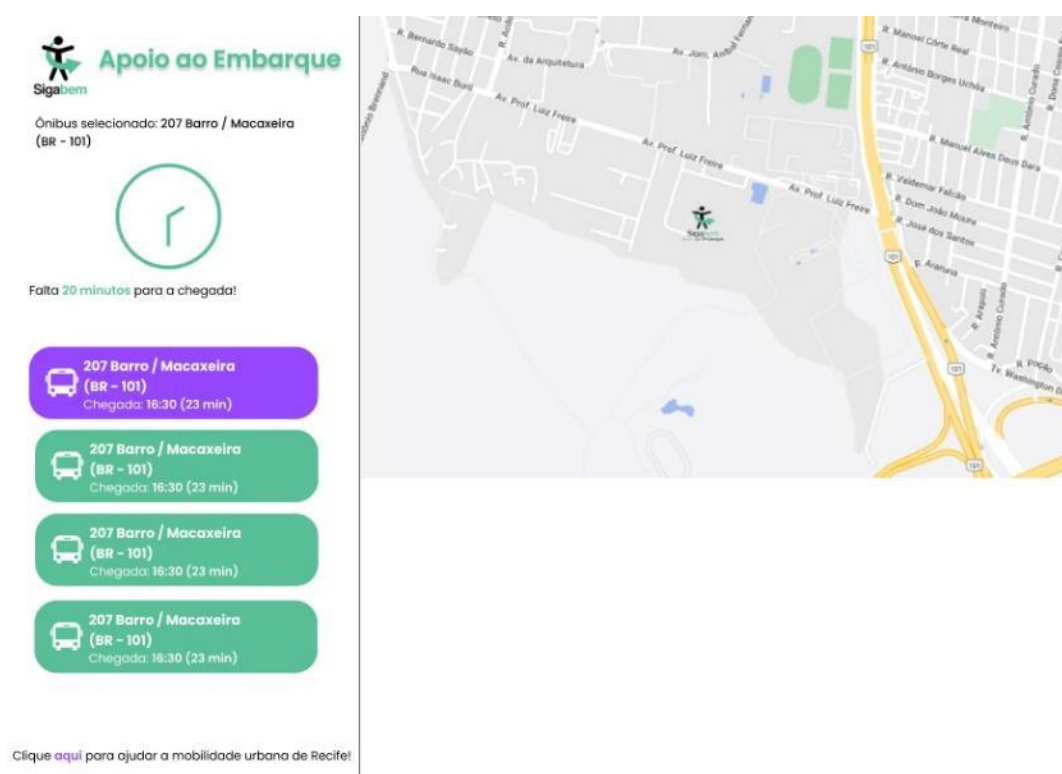
☐ Não

Enviar

Fonte: Própria (2023)

Após responder as perguntas objetivas relativas à acessibilidade do local de embarque, as informações são processadas e expostas de forma estatística em gráficos de diferentes tipos, possibilitando um estudo de caso da acessibilidade dos ambientes de embarque. Seguindo o funcionamento da aplicação desenvolvida, a PCD vai para a etapa final, ilustrada na Figura 2, que proporciona ao usuário informações de apoio ao embarque do PCD ao transporte público.

Figura 2 – Plataforma de informações de apoio ao embarque



72

Fonte: Própria (2023)

Na Figura 2 é apresentado o ambiente no qual o usuário tem acesso às linhas disponíveis no ponto de ônibus em questão, a partir disso, a PCD seleciona a linha desejada, tendo acesso ao tempo de chegada do coletivo solicitado. Durante todo este processo acesso é levado em

consideração elementos de hardware que proporcionam acessibilidade no procedimento, dando a PCD autonomia para verificação do tempo de espera.

Em um segundo plano de pesquisa, a partir do momento em que o usuário selecionar no dispositivo sua linha desejada e souber o tempo de chegada da linha até o ponto de ônibus, uma solicitação de embarque seja gerada e processada em um servidor, e a partir do sistema de frota do transporte metropolitano, a solicitação será direcionada ao coletivo mais próximo da linha desejada pelo usuário portador de deficiência, levando a informação de interesse do usuário de forma antecipada ao coletivo, garantindo um embarque de forma segura e autônoma.

Conclusão

Este artigo apresentou o desenvolvimento de uma solução tecnológica baseada em IoT, visando enfrentar os obstáculos relativos à acessibilidade em transporte público para pessoas com deficiência. A solução envolve a utilização de um dispositivo microcontrolado que coleta dados sobre a linha de transporte desejada por pessoas com deficiência em pontos de embarque. Esses dados são então processados por uma central, a qual encaminha uma notificação ao condutor do veículo correspondente à rota requisitada.

O armazenamento dos dados colhidos também oferece uma oportunidade para análises futuras, que podem servir para detecção de horários de pico e locais de maior demanda, de modo a permitir a melhoria do serviço de transporte público, adaptando-o de maneira mais precisa às necessidades dos usuários com deficiência.

Embora ainda esteja em fase de prototipagem, a abordagem apresentada já demonstra expectativas e resultados promissores para melhorar a acessibilidade no transporte público. Como trabalho futuro, o aperfeiçoamento do protótipo e a realização de testes práticos do sistema na cidade de Recife são etapas cruciais para avaliar sua eficácia e viabilidade no cenário real.

Referências

BRASIL. **Lei nº 13.146.** Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília: 6 de julho de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm#:~:text=Art.%20%C2%BA%20Considera%2Dse%20pessoa,c%20ndi%C3%A7%C3%B5es%20com%20as%20demais%20pessoas> Acesso em: 30 set. 2022.

EBC- EMPRESA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO- AGÊNCIA BRASIL. **Estudo do Ipea mostra que 65% da população usam transporte público nas capitais.** 2011. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2011-05-04/estudo-do-ipea-mostra-que-65-da-populacao-usam-transporte-publico-nas-capitais>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. IBGE, 2021. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia.html>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ONU- Organização da Nações Unidas. 1 bilhão de pessoas com deficiência entre as mais impactadas pela pandemia. 2021. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2021/12/1772482#:~:text=03%20de%20dezembro%20%C3%A9%20o,vivem%20em%20pa%C3%ADses%20em%20desenvolvimento>> Acesso em: 27 ago. 2022.

PERNAMBUCO. **Lei Ordinária 14789 2012 de Pernambuco PE**. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/pe/lei-ordinaria-n-14789-2012-pernambuco-institui-no-ambito-do-estado-de-pernambuco-a-politica-estadual-da-pessoa-com-deficiencia-2021-06-28-versao-compilada>>. Acesso em: 30 ago. 2022.