

## PROJETO FUZZY<sup>1</sup>

Kamilla Bitencourt Rodrigues<sup>2</sup>,  
Alexsandra de Oliveira Andrade<sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma solução tecnológica voltada para a inclusão social e melhoria da mobilidade de pessoas com deficiência visual, por meio da criação de uma bengala inteligente integrada a um aplicativo móvel. O dispositivo é capaz de detectar obstáculos em diferentes alturas, emitir alertas sonoros e vibratórios, além de fornecer informações contextuais através do aplicativo. Pesquisas recentes mostram a relevância de soluções que unem acessibilidade e tecnologia, como pisos táteis inteligentes com NFC para orientação de deficientes visuais (BIZELLO, 2017). Seguindo a mesma linha de inovação, projetos de bengalas inteligentes de baixo custo vem sendo propostos como alternativa viável e acessível (SANTANA SANTOS; MARTINS; COELHO, [s.d.]). O sistema aqui desenvolvido utilizou sensores ultrassônicos e microcontroladores, com comunicação com fio entre a bengala e o aplicativo. Este foi construído em *React Native*, com foco em acessibilidade e personalização pelo usuário. Os testes mostraram que a solução aumenta significativamente a autonomia e a segurança em ambientes urbanos, corroborando estudos sobre o uso de dispositivos automatizados com Arduino voltados a deficientes visuais (COSTA et al., 2020). Assim, a proposta contribui para a inclusão digital e social por meio da aplicação de tecnologias assistivas inovadoras.

**PALAVRAS-CHAVE:** acessibilidade, aplicativos móveis, bengala inteligente, deficiência visual, inclusão social, tecnologia assistiva.

### FUZZY PROJECT

#### ABSTRACT

This paper presents the development of a technological solution aimed at social inclusion and improved mobility for visually impaired people, through the creation of a smart cane integrated with a mobile application. The device detects obstacles at different heights, providing sound and vibration alerts, while the app offers contextual information such as weather forecast, interactive maps, and integration with support tools. Recent studies demonstrate the importance of combining accessibility and technology, such as the use of NFC tactile floors for orientation (BIZELLO, 2017). Similarly, smart cane prototypes of low cost have been proposed as accessible alternatives (SANTANA SANTOS; MARTINS; COELHO, [s.d.]). The proposed system was implemented using ultrasonic sensors and microcontrollers, with wireless communication between the cane and the mobile application. Developed in *React Native*, the app focused on accessibility and customization. Tests demonstrated increased autonomy and safety, in line with other Arduino-based smart cane approaches (COSTA et al., 2020). Therefore, the proposal contributes to digital and social inclusion through innovative assistive technologies.

---

<sup>1</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
CNPQ

<sup>2</sup> Estudante de ciência da Computação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

<sup>3</sup> Professor Doutora Alexsandra de Oliveira Andrade

**KEYWORDS:** accessibility, assistive technology, inclusion, mobile application, smart cane, visual impairment.

## **INTRODUÇÃO**

A deficiência visual impõe desafios significativos à mobilidade e à inclusão social. Embora a bengala branca seja amplamente utilizada, sua limitação na detecção de obstáculos em diferentes alturas ainda representa riscos. Nesse contexto, tecnologias assistivas vêm sendo desenvolvidas para ampliar a autonomia do usuário. Iniciativas como o piso tátil com tecnologia NFC em ambientes públicos demonstram como a tecnologia pode facilitar a orientação de pessoas com deficiência visual (BIZELLO, 2017). Da mesma forma, propostas de bengalas inteligentes de baixo custo já tem sido estudadas como alternativas inovadoras para ampliar a acessibilidade (SANTANA SANTOS; MARTINS; COELHO, [s.d.]). Este trabalho apresenta uma bengala inteligente integrada a um aplicativo móvel, capaz de fornecer informações contextuais e permitir personalização de funcionalidades pelo usuário, ampliando as possibilidades de uso em ambientes urbanos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O sistema foi desenvolvido em duas frentes principais: hardware e software. O hardware foi composto por sensores ultrassônicos para detecção de obstáculos, microcontrolador para processamento dos sinais e módulo de comunicação sem fio para integração com o aplicativo, estrutura semelhante à utilizada em outros projetos com Arduino voltados a deficientes visuais (COSTA et al., 2020). O feedback ao usuário foi implementado por meio de alertas vibratórios e sonoros. O aplicativo foi desenvolvido em React Native, com suporte a leitores de tela e armazenamento local via AsyncStorage, permitindo ao usuário personalizar as integrações exibidas na tela inicial. Os testes foram conduzidos em ambientes controlados, avaliando responsividade, usabilidade e confiabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os testes mostraram que a bengala inteligente detecta obstáculos em tempo real e fornece retorno imediato ao usuário, aumentando a segurança durante a locomoção. A integração com o aplicativo demonstrou eficiência, permitindo acesso simplificado a informações essenciais. Além disso, a possibilidade de personalizar as integrações exibidas foi apontada como diferencial pelos usuários, pois garante adaptação às necessidades individuais. Tais resultados corroboram iniciativas anteriores que destacam o potencial das tecnologias assistivas de baixo custo, como a bengala inteligente Horizon (SANTANA SANTOS; MARTINS; COELHO, [s.d.]) e a bengala

automatizada baseada em Arduino (COSTA et al., 2020). Observou-se, ainda, que soluções como o piso tátil inteligente (BIZELLO, 2017) podem complementar propostas desse tipo, compondo um ecossistema mais inclusivo.

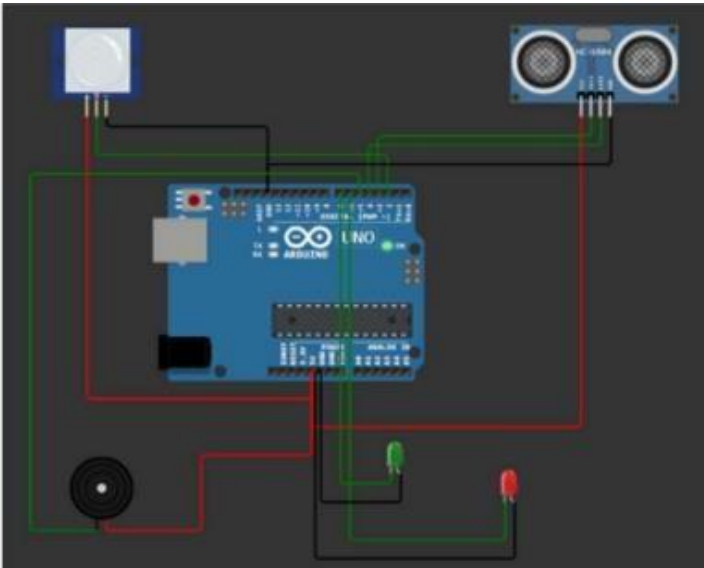
### **CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES**

A bengala inteligente integrada ao aplicativo móvel mostrou-se uma alternativa viável para aumentar a autonomia e a segurança de pessoas com deficiência visual. O projeto reforça a importância das tecnologias assistivas como ferramentas de inclusão social e digital. Os resultados obtidos indicam potencial de aplicação em larga escala, especialmente em ambientes urbanos, onde os riscos de mobilidade são maiores. Futuras melhorias incluem otimização do consumo de energia, integração com serviços de geolocalização em tempo real e ampliação das opções de personalização no aplicativo. Dessa forma, a solução apresentada soma-se a outras iniciativas relevantes, como pisos táteis inteligentes (BIZELLO, 2017), bengalas de baixo custo (SANTANA SANTOS; MARTINS; COELHO, [s.d.]) e bengalas automatizadas com Arduino (COSTA et al., 2020).

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BIZELLO, Juliano Stefanello. Piso tátil com tecnologia NFC para acessibilidade de deficientes visuais em ambientes públicos. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017. Acesso em: 19 set. 2025.
2. COSTA, Rayssa C.; VOLKMER, Mayara; SOUZA, Simone S. F.; LIMA, Fernando P. A. Desenvolvimento de uma bengala automatizada utilizando Arduino para deficientes visuais. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/reic/article/download/94242/56216>. Acesso em: 23 set. 2025.
3. SANTANA SANTOS, Ana Luísa; MARTINS, Gabriel Cardoso; COELHO, Maria Eduarda de Souza Rangel. HORIZON: bengala inteligente de baixo custo. Escola Firjan Senai Sesi São Gonçalo, [s.d.]. Disponível em: <https://fecti.cecierj.edu.br/mostra/2022/trabalho/1459>. Acesso em: 20 set. 2025.

**FIGURA 1:** Simulação do Hardware utilizando Wolki



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

**FIGURA 2:** Tela inicial desenvolvida utilizando React



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

