

**Autores : Andrey Bruno Santos Lima, Eduarda Marinho de Medeiros Garcia, Matheus Almeida de Santana  
Luis Henrique Monteiro de Castro, Marcelo de Almeida Duarte  
Escola Técnica Estadual Ferreira Viana - ETEFV  
Rio de Janeiro - RJ  
matheus.santana.mt2015@gmail.com**

## INTRODUÇÃO

Os dispositivos tradicionais (bengalas), utilizadas por pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida, apresentam limitações significativas por não oferecerem detecção ativa de obstáculos. Segundo o Relatório Mundial sobre Tecnologia Assistiva da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022), cerca de 1 bilhão de pessoas necessitam de tecnologias assistivas, mas apenas 10% têm acesso adequado a elas, especialmente em países de baixa renda. Embora existam soluções como a WeWalk, o alto custo restringe seu uso.

Diante disso, o presente projeto apresenta o Dispositivo de Mobilidade Assistida, uma bengala eletrônica de baixo custo equipada com dois sensores ultrassônicos para detecção de obstáculos, sistema de alerta tátil e sonoro, detecção de quedas e botão de emergência (SOS).

O objetivo do projeto é desenvolver uma bengala eletrônica acessível, promovendo maior independência, segurança e inclusão para usuários com deficiência visual ou mobilidade reduzida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada foi de natureza aplicada e tecnológica, com foco na criação de uma solução de baixo custo e acessível.

Etapas principais:

- Pesquisa e Planejamento: análise de tecnologias assistivas existentes para definição de requisitos e funcionalidades.
- Projeto e Simulação: elaboração do esquema eletrônico no KiCad e validação na plataforma Wokwi.
- Implementação: montagem em protoboard, desenvolvimento da lógica de programação e do aplicativo móvel.

Componentes eletrônicos:

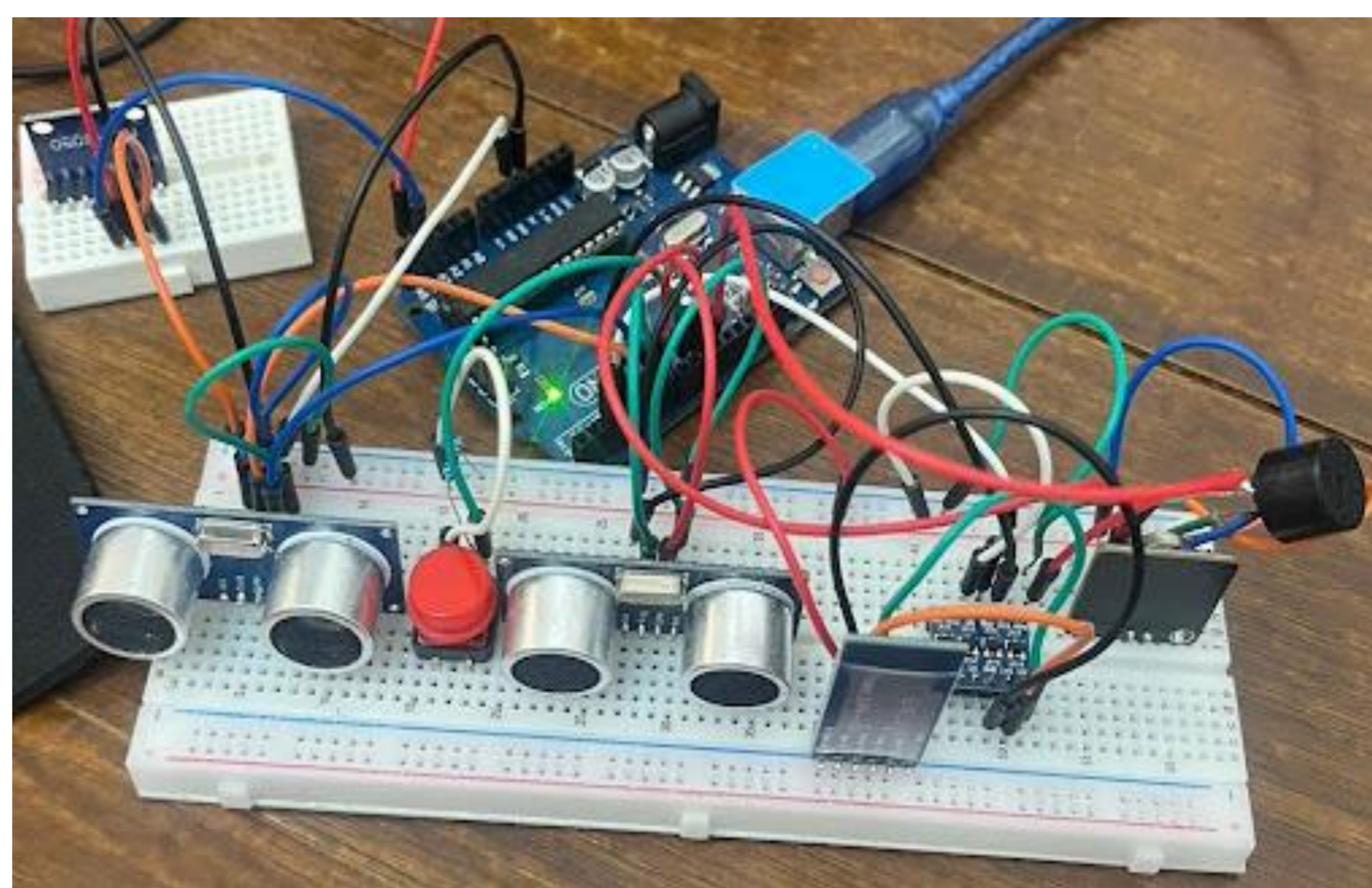
- Arduino UNO R3 (unidade central de processamento)
- 2x Sensor ultrassônico HC-SR04 (detecção de obstáculos)
- Módulo MPU-6050 (detecção de quedas)
- Módulo Bluetooth HC-05 (comunicação sem fio)
- Módulo motor de vibração (feedback tátil)
- Buzzer piezoelétrico passivo (alerta sonoro)
- Botão push SOS (acionamento manual)
- Módulo conversor de nível lógico (adaptação 5 V / 3,3 V)

Custo total: R\$ 213,04 (ref.: 26/10/2025)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

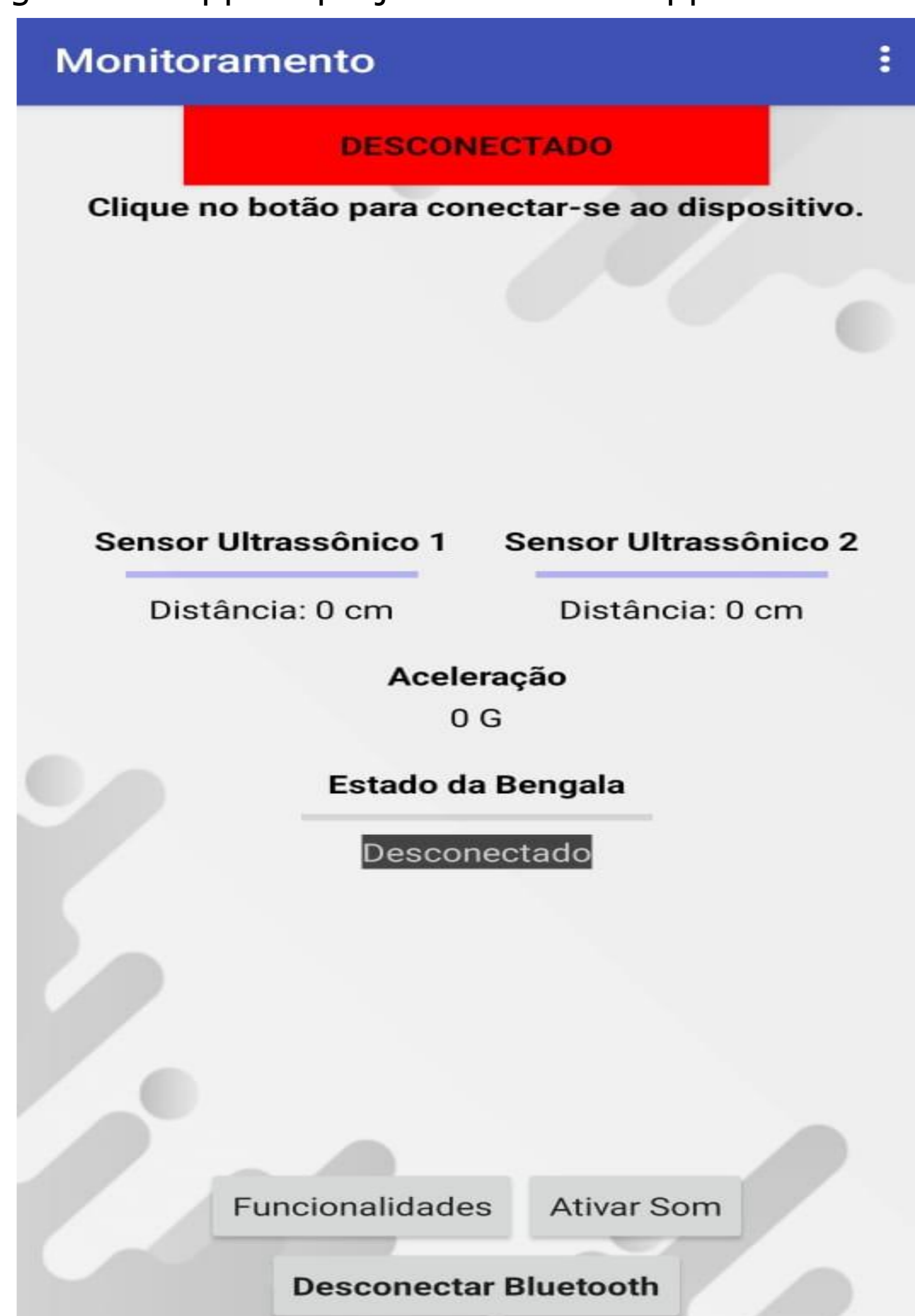
Durante a fase experimental do projeto, foram realizados testes práticos para avaliar a eficácia e a funcionalidade do Dispositivo de Mobilidade Assistida. A bengala eletrônica, desenvolvida na plataforma Arduino, apresentou desempenho satisfatório na detecção de obstáculos, na resposta ao botão SOS e na identificação de quedas simuladas.

Figura 1 – Montagem do projeto no protoboard



A comunicação via Bluetooth mostrou-se estável, e o aplicativo desenvolvido no MIT App Inventor conseguiu realizar a troca de dados em tempo real e enviar mensagens SMS automáticas com a localização do usuário, garantindo maior segurança em situações de emergência.

Figura 2 – App do projeto criado no App Inventor



O protótipo apresentou respostas rápidas e precisas na detecção de obstáculos e quedas, além de possibilitar o envio de alertas por meio do

aplicativo móvel, o que representa um avanço em relação às bengalas tradicionais. Esses resultados reforçam a importância da integração entre hardware e software para ampliar a autonomia dos usuários.

Contudo, ainda se fazem necessários testes em ambientes externos e em condições reais de uso, considerando fatores como ruídos, clima e diferentes tipos de terreno.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou que o uso de tecnologias assistivas de baixo custo pode melhorar a mobilidade e a segurança de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

A integração com um aplicativo móvel ampliou as funcionalidades do dispositivo, permitindo o monitoramento remoto e o envio de alertas em situações de risco. Isso reforça a importância da tecnologia como ferramenta de inclusão e autonomia.

Como continuidade, o projeto prevê o aprimoramento do aplicativo móvel e a redução dos custos de produção.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Apoio à Escola Técnica, à Escola Técnica Estadual Ferreira Viana e, em especial, à Coordenação de Eletrônica pelo apoio.

Agradecemos também à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro pelo suporte e pela infraestrutura do CIBERLAB, essenciais para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ORGANIZAÇÃO NAÇÕES UNIDAS. **Mundo tem 1 bilhão de pessoas com deficiência excluídas de tecnologias de apoio.** Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/05/1789172#:~:text=Um%20novo%20relat%C3%B3rio%20destaca%20que,para%20a%20comunica%C3%A7%C3%A3o%20e%20cogni%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 28 abr. 2025.

WEWALK. **Bengala Inteligente WeWalk.** Disponível em: <<https://maisautonomia.com.br/bengala-inteligente-wewalk/>> Acesso em: 07 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Tendências Tecnológicas 2021: Tecnologia Assistiva.** Genebra: OMPI, 2021. Disponível em: <https://tind.wipo.int/record/43774?v=pdf> Acesso em: 07 set. 2025.