

DETECÇÃO DE OBSTÁCULOS POR VIA DE TECNOLOGIA VESTÍVEL E MODULARIDADE

André Coutinho de Macedo Silva¹; Walter Teixeira Lima Junior²; Maria Elizete
Kunkel³; Gabriel da Silva Martins⁴

¹ Universidade Federal de São Paulo (andre.macedo@unifesp.br).

² Universidade Federal de São Paulo (walter.lima@unifesp.br).

³ Universidade Federal de São Paulo (elizete.kunkel@unifesp.br).

⁴ Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (gabriel.silva60@senacsp.edu.br).

Resumo: A Organização Mundial da Saúde estima que um quarto da população mundial conviva com alguma condição ocular adversa, incluindo a cegueira. A 11ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11) associa a cegueira à necessidade de substituir a visão por estímulos de outros sentidos, como o tato. Tecnologias eletrônicas que auxiliam na locomoção de pessoas cegas são chamadas de *Electronic Travel Aids* (ETAs) e, embora existam inúmeras propostas ao longo da história, muitas carecem de rigor científico quanto à satisfação dos usuários, resultando em rejeição frequente devido à inadequação às necessidades reais. Por isso, recomenda-se adotar práticas de desenvolvimento centradas na interação humano-máquina, permitindo que os usuários personalizem as tecnologias assistivas conforme suas demandas, tornando-as extensões naturais do corpo. Este projeto propõe o desenvolvimento de um ETA vestível e modular, fabricado no Centro Universitário Senac, com o objetivo de permitir que o usuário adapte o dispositivo aos desafios cotidianos. O primeiro modelo pode ser posicionado em diferentes partes da vestimenta, como cabeça, torso, cintura ou pés, explorando conceitos de modularidade por uso. Seu funcionamento baseia-se em um microcontrolador ESP32 C3 que recebe sinais de um sensor de distância VL53L0X V2 (tecnologia *Time-of-Flight* a laser) e os transmite para dois motores de vibração acionados com potência inversamente proporcional à distância do obstáculo detectado, fornecendo feedback tátil. A alimentação é feita por baterias de lítio 18650 recarregáveis via módulo TP4056, e os componentes são acondicionados em invólucro produzido por manufatura aditiva com filamento de ácido polilático. Além do ETA físico, os autores desenvolveram uma plataforma digital, acessível via celular, para controlar o nível de distância a partir do qual o ETA irá vibrar. Esse nível de controle permite submeter o dispositivo a diferentes testes, de acordo com o espaço disponível no ambiente. Atualmente, os autores aguardam aprovação do Comitê de Ética para testes com voluntários com deficiência visual. Os testes de bancada foram realizados com um dos autores vendado, simulando cegueira, em um percurso controlado. O ETA mostrou-se eficaz na sinalização de risco de colisão com paredes em quatro diferentes posições corporais: cabeça, torso, quadril e pés. Apesar da eficácia, a precisão da percepção do sujeito nos testes foi menor quando o ETA estava posicionado nos quadris e pés, o que sugere que futuros usuários possam ter experiências menos eficazes dependendo da posição que escolherem. O projeto reforça a importância de processos centrados no ser humano para o desenvolvimento de tecnologias assistivas

eficazes e agradáveis, reduzindo riscos à locomoção de pessoas cegas em ambientes internos e externos e contribuindo para sua autonomia e qualidade de vida.

Palavras-chave: Deficiência Visual; Tecnologia Assistiva; Tecnologia Vestível; Modularidade.