

**Carta de Apresentação Artigo Original (Cover Letter)**

**Feira de Santana, 2025.**

Prezada Comissão do Congresso Brasileiro de Pesquisas em Tecnologia Assistiva (5º  
CBTA – Curitiba)

**IMPLEMENTAÇÃO DE MAPA TÁTIL SONORO: RECURSO DE  
TECNOLOGIA ASSISTIVA COM REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS  
ELETRÔNICOS**

**Área temática para a submissão:** Comunicação, Informação e Sinalização

**O texto submetido apresenta:**

O presente trabalho objetivou à criação e instalação de mapa tátil sonoro no campus universitário, com o intuito de proporcionar maior autonomia a estudantes com deficiência visual. Vale ressaltar que o mapa tátil foi desenvolvido a partir do reaproveitamento de resíduos eletrônicos visando a sustentabilidade, a preservação ambiental e o baixo custo.

**A contribuição do projeto, apresentado no texto submetido,**

DESTAQUE 1 – Acessibilidade para pessoas com deficiência visual

DESTAQUE 2– Orientação espacial

DESTAQUE 3– Codificação tátil

**Inserir email de contato**

**Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores (Realização / promoção / apoio / organização)**

## **IMPLEMENTAÇÃO DE MAPA TÁTIL SONORO: RECURSO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA COM REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

**Porto, Bruna; Gomes, Vitória; Matos, Gabriel; Santos, David; Lobo Machado, Edna; Maciel, Luciana; Tavares, Raissa.**

1 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [brunaporto@aluno.ufrb.edu.br](mailto:brunaporto@aluno.ufrb.edu.br)

2 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [vitoriags@aluno.ufrb.edu.br](mailto:vitoriags@aluno.ufrb.edu.br)

3 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [gabrielmatoscarneiro@aluno.ufrb.edu.br](mailto:gabrielmatoscarneiro@aluno.ufrb.edu.br)

4 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [david360cell@gmail.com](mailto:david360cell@gmail.com)

5 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [ednalobo@ufrb.edu.br](mailto:ednalobo@ufrb.edu.br)

– 6 Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [lucianamb@ufrb.edu.br](mailto:lucianamb@ufrb.edu.br)

7 – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), [raissatavares@ufrb.edu.br](mailto:raissatavares@ufrb.edu.br)

\* - Correspondência: Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho (Antiga Avenida Centenário), nº 697, Bairro SIM, Feira de Santana – BA, Brasil, CEP: 44085-132

### **Área reservada para DOI**

### **RESUMO**

Este projeto teve como objetivo desenvolver um mapa tátil com identificações sonoras, por meio do reaproveitamento de materiais eletrônicos visando a mobilidade de pessoas com deficiência visual no campus do CETENS – UFRB. O protótipo foi construído com base de acrílico, além de placas em braille e alfabeto. Botões ao lado das identificações ativam áudios com os nomes dos locais, reproduzidos por uma TV Box adaptada e controlada por um programa em linguagem C. Inspirado em modelos já existentes, o mapa será instalado na entrada do campus para promover acessibilidade e inclusão.

**Inserir email de contato**

**Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores (Realização / promoção / apoio / organização)**

**Palavras-chave:** *Interatividade tátil, Audiodescrição espacial, Sustentabilidade.*

## **ABSTRACT**

*The aim of this project was to develop a tactile map with audio identifications, through the reuse of electronic materials, aiming at the mobility of visually impaired people on the CETENS – UFRB campus. The prototype was built with an acrylic base, as well as signs in Braille and alphabet. Buttons next to the identifications activate audios with the names of the places, played by an adapted TV Box and controlled by a program in C language. Inspired by existing models, the map will be installed at the entrance of the campus to promote accessibility and inclusion.*

**Keywords:** *Tactile interactivity, Spatial audio description, Sustainability*

## **1. INTRODUÇÃO**

A Constituição de 1988, complementada pela Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, assegura a acessibilidade para pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. Contudo, segundo levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua revelou que o número de pessoas com deficiência no ensino superior, entre 18 e 24 anos, era inferior a 15%. Além disso, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2019, 2,1% das pessoas com deficiência visual possuíam ensino médio completo ou superior incompleto. Nesse contexto, a integração de estudantes com deficiência visual no ambiente acadêmico torna-se uma questão essencial para promover a equidade e a acessibilidade no ensino superior. Uma das causas associadas à baixa participação de Pessoas com Deficiência (PCDs) no ensino superior está relacionada à falta de mobilidade e autonomia. Estes aspectos estão intrinsecamente ligados à adequação das estruturas físicas do campus, como rampas, sinalização tátil, transporte acessível e demais recursos necessários para assegurar um ambiente inclusivo e igualitário.

Considerando esses desafios, este trabalho propõe uma abordagem que alia acessibilidade e sustentabilidade, ao sugerir o reaproveitamento de dispositivos eletrônicos descartados, como TV Boxes e teclados em desuso, na construção do sistema do mapa tátil sonoro. Em 2022, o mundo gerou aproximadamente 62 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos, dos quais apenas 22,3% foram reciclados adequadamente (UNITAR, 2024).

No Brasil, a Receita Federal tem apreendido aparelhos de TV Box utilizados

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

indevidamente para pirataria de conteúdos digitais. Diversas instituições de ensino têm recebido esses equipamentos, que, se não fossem reaproveitados, acabariam se tornando lixo eletrônico, contribuindo para o acúmulo de resíduos tecnológicos. O reaproveitamento desses dispositivos traz benefícios não só do ponto de vista ambiental, mas também econômico, principalmente em se tratando de Universidades Públicas.

Estes equipamentos podem ser transformados em minicomputadores e aplicados em ações de inclusão digital (BRASIL, 2024). Ao transformar equipamentos originalmente destinados ao descarte em ferramentas educacionais e assistivas, o projeto contribui diretamente para a redução de resíduos eletrônicos e para a promoção da economia circular.

Esta iniciativa está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente: ODS 4 – Educação de Qualidade, ao promover práticas pedagógicas inclusivas; ODS 10 – Redução das Desigualdades, ao favorecer a inclusão de pessoas com deficiência; ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, ao propor ambientes mais acessíveis e tecnologicamente integrados; e ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, ao incentivar práticas de reaproveitamento e redução de resíduos tecnológicos.

Com base nessa perspectiva integradora, e considerando os princípios constitucionais estabelecidos pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015 – LBI), o Art. 30, inciso IV, que assegura a disponibilização de recursos de acessibilidade e de tecnologia assistiva adequados no meio acadêmico e escolar (BRASIL, 2015), e evidencia a necessidade da adoção de medidas concretas para promover a inclusão de pessoas com deficiência no campus de Ciências e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Entre as medidas propostas, destacam-se a implementação de mapas táteis interativos e a instalação de sinalização tátil e sonora nos corredores e demais áreas comuns. Tais ações garantem a autonomia e segurança dos estudantes com deficiência, especialmente aqueles com deficiência visual.

Assim, o presente trabalho objetivou a criação de um mapa tátil com comandos sonoros visando a inclusão de estudantes com deficiência visual, permitindo a orientação, autonomia e facilitando sua integração no ambiente acadêmico. Além de promover a inclusão, o trabalho também objetivou a sustentabilidade por meio do reaproveitamento de materiais eletrônicos. Dessa forma, pretende-se contribuir para a promoção de um ambiente mais inclusivo, permitindo que esses estudantes se desloquem de maneira mais independente e segura, além de garantir sua participação ativa no cotidiano acadêmico.

[Inserir email de contato](#)

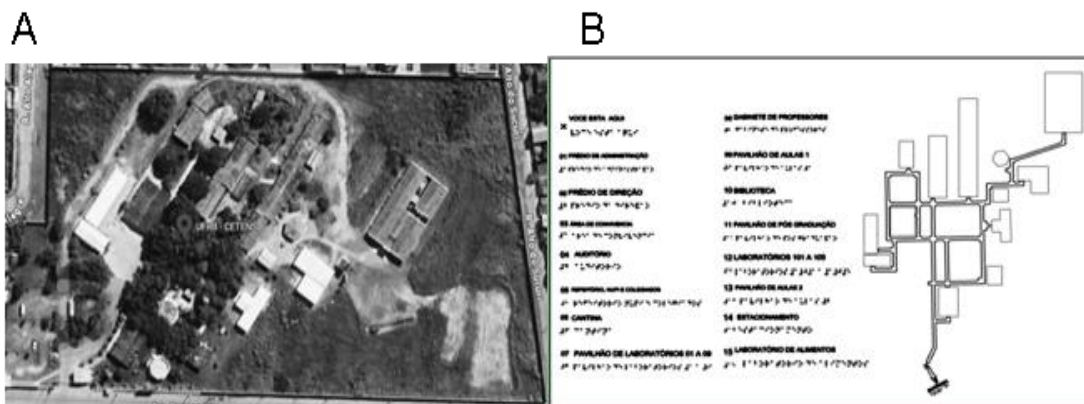
[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no CETENS-UFRB no ano de 2025. Para tanto, foi realizado um diagnóstico observacional sobre a acessibilidade para alunos com deficiência visual no Campus visando o desenvolvimento de um protótipo de mapa tátil sonoro. Como parte diagnóstica, foi observada a locomoção do público-alvo deste trabalho.

Para o desenvolvimento do mapa tátil sonoro, foi feito um levantamento de modelos de mapas táteis já implantados em locais públicos, a exemplo de museus e shoppings. Também, utilizou-se como base um mapa tátil de menor proporção já desenvolvido para o Campus.

Para tal objetivo, utilizou-se uma imagem via satélite do Campus (Figura 1A). Esta imagem serviu de base para o desenvolvimento de uma representação gráfica do Campus para a criação do mapa (Figuras 1B).



**Figura 01:** (A)- Imagem via satélite do CETENS - UFRB; (B) - Design inicial de mapa tátil do CETENS - UFRB.

O mapa foi confeccionado em acrílico branco tamanho padrão A1 (59,4 x 84,1 cm). e contempla a representação das principais áreas do campus do CETENS em escala 1:500, incluindo: Biblioteca, Auditório, Entrada principal, ponto de orientação “Você está aqui”, Prédio de Administração, Prédio de Pós-Graduação, Pavilhão de Laboratórios 101 a 105, Pavilhão de Aulas 1, Gabinetes de Professores, Pavilhão de Laboratórios 01 a 09, Área de Convivência, Cantina, Pavilhão de Aulas 2, Estacionamento, Laboratório de Alimentos, Prédio da Direção, Refeitório, Núcleo de Políticas de Inclusão da UFRB (NUPI) e Colegiados. A representação dos caminhos de acesso ao campus foi realizada em relevo no acrílico, no intuito de facilitar o reconhecimento tátil por pessoas com deficiência visual. Para uma melhor orientação do público-alvo, os nomes dos diferentes locais do campus foram escritos em alfabeto comum e em braille.

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

Como unidade principal de processamento, foi utilizado o *hardware* de uma TV Box, originalmente projetado para conexão à internet e reprodução de conteúdo multimídia. Este dispositivo possui configuração equivalente à de um sistema computacional básico, composto por processador, memória, barramentos, placas de rede (com e sem fio) e placas de entrada e saída (I/O), que permitem a conexão com dispositivos periféricos como monitor, teclado, mouse, microfone e caixas de som. Além disso, conta com portas USB, HDMI, de Áudio e de Vídeo. Para viabilizar seu uso como computador, foi realizado o procedimento de remoção do *software* anteriormente destinado ao acesso ilegal de conteúdos e, posteriormente, efetuou-se a instalação do sistema operacional (SO) Armbian, baseado em Debian GNU/Linux 11 (bullseye). Dessa forma, o equipamento passou a operar plenamente como um computador convencional.

Além do reaproveitamento da TV Box como unidade de processamento, também foi utilizada a placa de circuito de um teclado de computador descartado, reforçando o compromisso do projeto com a sustentabilidade e o reaproveitamento de materiais eletrônicos. Esta placa foi empregada como interface de entrada, possibilitando que comandos físicos, acionados por botões no mapa tátil, fossem reconhecidos pela TV Box como sinais equivalentes a pressionamentos de teclas.

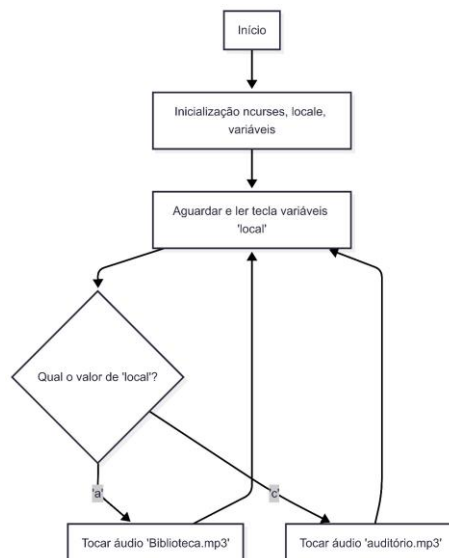
Essa escolha metodológica de reaproveitar dispositivos eletrônicos descartados não só promove uma significativa redução de custos, mas também reflete uma postura comprometida com práticas responsáveis de uso de recursos. O aproveitamento de materiais como TV Boxes e teclados inutilizados evidencia uma aplicação prática de princípios de sustentabilidade no contexto acadêmico. Ao integrar acessibilidade e reaproveitamento tecnológico, a metodologia adotada fortalece iniciativas que promovem ambientes mais inclusivos, ao mesmo tempo em que estimula a consciência ambiental e a inovação com baixo custo, que são aspectos muito relevantes em instituições públicas de ensino. O processo iniciou-se com o mapeamento dos terminais da placa do teclado, identificando quais combinações de pontos de contato correspondem aos comandos de cada caractere. A partir desse mapeamento, foram soldados fios diretamente nos terminais, os quais foram conectados aos botões distribuídos no mapa tátil, representando diferentes locais do campus. Por meio da porta USB, a placa do teclado comunica-se diretamente com a TV Box, que reconhece esses sinais como entradas padrão de teclado.

Para interpretar esses comandos e associá-los à reprodução dos áudios correspondentes, foi desenvolvido um *software* específico em linguagem C. Este programa é responsável por monitorar os sinais provenientes da placa do teclado, identificando cada botão pressionado e executando automaticamente o arquivo de áudio associado à

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

localização correspondente no mapa tátil. A lógica por trás do código feito para criação do programa se encontra na figura 2. Ele inicia as bibliotecas necessárias e aguarda receber uma letra associada ao botão pressionado no mapa tátil para executar o áudio, quando o áudio é executado o programa volta a aguardar outra letra.



**Figura 02** - Fluxograma da lógica por trás do programa na tv box

Os arquivos de áudio foram gerados utilizando a plataforma online *Sound of Text*, que converte textos em arquivos no formato MP3, permitindo criar descrições sonoras claras e objetivas sobre os espaços do campus. Para assegurar que as mensagens sejam vocalizadas de forma audível e compreensível, foram integradas ao sistema caixas de som externas USB, conectadas diretamente à saída de áudio da TV Box. Este recurso amplia a acessibilidade do dispositivo, oferecendo uma experiência interativa e sensorial adequada às necessidades de pessoas com deficiência visual.

Quanto à instalação, definiu-se que o local mais adequado para a fixação do mapa tátil interativo é a entrada principal do campus, considerado um ponto de referência estratégico. Essa localização facilita a orientação espacial desde o momento da chegada dos usuários, promovendo maior autonomia no deslocamento dentro da instituição.

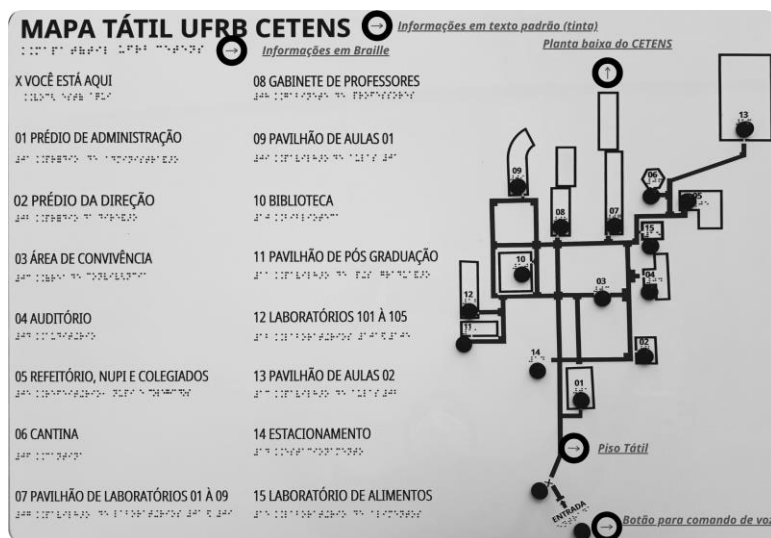
### 3. RESULTADOS

O mapa tátil sonoro foi desenvolvido como uma ferramenta de apoio à acessibilidade de pessoas com deficiência visual no campus do CETENS/UFRB. Inicialmente, foi elaborado um protótipo do mapa tátil sonoro à base de MDF. Visando uma maior durabilidade, resistência a intempéries, facilidade de manuseio pelo usuário, o mapa tátil foi confeccionado

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

na versão final em acrílico (Figura 3) .



**Figura 03 - Protótipo do Mapa tátil sonoro em Acrílico/ CETENS - UFRB**

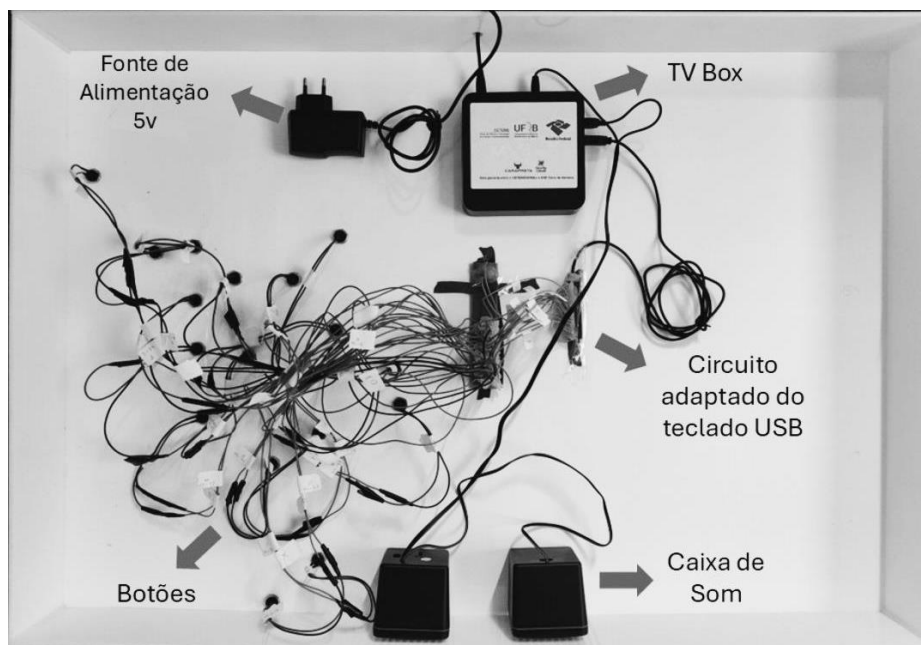
O projeto foi conduzido seguindo princípios de *design* inclusivo, integrando elementos táteis em alto relevo, que indicam o acesso às diferentes instalações funcionais do campus de Ciências e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, também conta com comando de voz para proporcionar maior autonomia do usuário. O mapa tátil apresenta áreas gerais do campus com legendas descrevendo suas respectivas localizações em braille e em português, com os caminhos sendo descritos pelo piso tátil presente no Campus da Universidade.

Para funcionalidade sonora do mapa, os dispositivos componentes como uma TV Box e teclados utilizados foram eficazes. A reutilização de materiais tem importância econômica, ambiental e de sustentabilidade. A Figura 04 representa os elementos e dispositivos eletrônicos utilizados para a confecção do mapa sonoro.

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)





**Figura 04** - Elementos eletrônicos do dispositivo assistivo

Concluída a fase de construção do mapa tátil sonoro, a equipe autora conduziu ensaios técnicos preliminares voltados à verificação da estabilidade elétrica, do desempenho dos atuadores e da clareza das informações táteis e auditivas. Os resultados demonstraram operação estável dos circuitos, acionamento preciso dos botões e leitura tátil eficaz dos elementos em braille. O sistema de saída de voz apresentou desempenho consistente, com ativação clara e imediata, assegurando redundância sensorial no acesso à informação.

A etapa de validação com usuários será conduzida em fase posterior, condicionada à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e incluirá a participação de discentes com deficiência visual. Serão utilizados protocolos de avaliação de usabilidade baseados na ISO 9241 e métodos observacionais qualitativos para aferição da eficácia, acessibilidade e adequação ergonômica do recurso assistivo. A instalação do mapa tátil sonoro está prevista para a entrada principal do campus, com o objetivo de subsidiar a orientação espacial e promover maior autonomia de circulação para pessoas com deficiência visual.

#### 4. DISCUSSÃO

A proposta do mapa tátil sonoro foi pensada para promover a acessibilidade no ambiente universitário, valorizando a mobilidade autônoma de pessoas com deficiência visual. Essa abordagem está em consonância com os princípios de percepção háptica e codificação espacial descritos por Kossler e Buxton (2019), que ressaltam a importância de

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

integrar modalidades sensoriais para a compreensão eficaz do espaço.

A integração de elementos visuais (braille e texto), sonoros (*feedback* auditivo) e físicos (materiais táteis) permite uma experiência multissensorial, promovendo maior autonomia na orientação espacial. Espera-se que essa combinação aumente a eficácia do recurso em comparação com mapas exclusivamente visuais ou táteis.

Outra tendência relevante é o uso de materiais sustentáveis na produção desses dispositivos. Mapas táteis fabricados com recursos recicláveis e duráveis não só atendem às exigências de responsabilidade ambiental, mas também proporcionam uma solução robusta e de longa vida útil para espaços públicos. O design sustentável, aliado à funcionalidade, fortalece a proposta de acessibilidade e reflete o compromisso de cidades e empresas com a inclusão e a preservação do meio ambiente (BUMP, 2023). Apesar de iniciativas isoladas de professores e estudantes em diferentes universidades brasileiras para atender à demanda por mapas táteis, ainda há uma clara ausência de padronização nesse tipo de recurso. Estudos apontam que os modelos disponíveis apresentam grande variação de simbologias e formatos, além de erros cartográficos básicos, o que compromete a eficácia comunicativa dos mapas (Nogueira, 2017).

O projeto apresenta grande potencial para promover acessibilidade e autonomia, com a etapa de testes com usuários finais prevista para validar e aprimorar o sistema. A aplicação com discentes com deficiência visual será fundamental para confirmar a efetividade da solução e possibilitar ajustes no *design* e na usabilidade, garantindo a adequação do recurso assistivo às necessidades reais dos usuários.

Trabalhos anteriores têm contribuído significativamente para o desenvolvimento de simbologias táteis voltadas à inclusão de pessoas com deficiência visual. Fernandes et al. (2016) propuseram uma metodologia para gerar símbolos táteis usando impressão 3D com filamento ABS. Araújo (2018) aprofundou o estudo sobre parâmetros de impressão para mapas indoor, como temperatura e velocidade da extrusora, também com ABS. Já Dias (2017) focou no ambiente escolar, desenvolvendo símbolos em MDF para proporcionar maior autonomia a estudantes com deficiência visual. Esses estudos evidenciam diferentes abordagens técnicas e pedagógicas para a construção de mapas acessíveis, embora ainda enfrentam desafios como padronização simbólica e legibilidade do braille.

Comparado com estudos anteriores que propõem maquetes táteis ou sistemas de navegação assistida por GPS, o projeto se destaca por ser estacionário, reprogramável e por incorporar princípios de sustentabilidade ao reaproveitar componentes eletrônicos, contribuindo para a redução de resíduos e o uso responsável de recursos tecnológicos. No entanto, sua funcionalidade está condicionada à familiaridade do usuário com os recursos táteis e sonoros e à clareza na organização espacial apresentada.

[Inserir email de contato](#)

[Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores \(Realização / promoção / apoio / organização\)](#)

A sinalização tátil é fundamental para garantir a autonomia e a segurança de estudantes com deficiência visual nos espaços universitários. Conforme Silva (2020), a ausência ou a inadequação da sinalização tátil pode gerar insegurança e dificultar a locomoção desses estudantes, limitando sua participação nas atividades acadêmicas. Nogueira e Alvares (2008) discutem a acessibilidade de pessoas com deficiência visual no ensino superior, destacando a necessidade de adaptar o ambiente universitário para torná-lo acessível a todos. O uso de mapas e maquetes com recursos táteis e sonoros apoia o desenvolvimento da noção espacial, contribuindo para maior independência na locomoção e localização. Segundo o NIED (2021), a tecnologia assistiva aplicada à mobilidade de pessoas com deficiência visual pode ser usada em diversos ambientes, desde residências até espaços urbanos mais complexos, como universidades e cidades.

## **5. CONCLUSÕES**

Desenvolveu-se um mapa tátil sonoro representando os ambientes físicos do CETENS/UFRB. O mapa integra estímulos táteis combinados com *feedback* auditivo baseado em comandos de voz acionados por interface física. Assim, o projeto não só avança na promoção da inclusão de pessoas com deficiência visual, como também fortalece ações em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 4 – Educação de Qualidade, ODS 10 – Redução das Desigualdades, ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis e ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, demonstrando que é possível aliar acessibilidade, inclusão social e responsabilidade ambiental em soluções tecnológicas de baixo custo e alto impacto social.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARAÚJO, N. S. de. Desenvolvimento de símbolos para mapa tátil indoor a partir de impressora 3D. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.**
- BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Seção 1, p. 1.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 127, p. 2-11, 7 jul. 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 6 jun. 2025.
- BRASIL. Receita Federal. Receita Federal inicia projeto piloto de inclusão digital com uso de TV Box apreendidas. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/noticias/2024/marco/receita-federal-inicia-projeto-piloto-de-inclusao-digital-com-uso-de-tv-box-apreendidas>. Acesso em: 14 jun. 2025.

**Inserir email de contato**

**Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores (Realização / promoção / apoio / organização)**

- BUMP. Mapas táteis e inclusão: o futuro da acessibilidade em espaços públicos. 2023. Disponível em: <https://www.bump.com.br/blog/mapas-tateis-e-inclusao-o-futuro-da-acessibilidade-em-espacos-publicos/>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- DIAS, J. P. Projeto de sinalética para deficientes visuais focado em escolas de Ensino Fundamental e Médio. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado.
- FERNANDES, V. O. et al. Produção de símbolos táteis construídos com impressora 3D para mapas de orientação ao visitante. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 68, n. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/rbcv68n3-44408>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- IBERDISCAP – Congresso Ibero-americano de Discapacidade. [Título do artigo ou paper 28]. In: IBERDISCAP 2021, 2021. Disponível em: [https://iberdiscap.rehabilitamos.org/wp-content/uploads/2021/11/IBERDISCAP2021\\_paper\\_28.pdf](https://iberdiscap.rehabilitamos.org/wp-content/uploads/2021/11/IBERDISCAP2021_paper_28.pdf). Acesso em: 25 jul. 2025.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Censo Demográfico 2022: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.
- JORGE, Ester et al. Os mapas táteis em espaços abertos: uma proposta de Inclusão social no Parque da Jaqueira no Recife-PE. *Blucher Design Proceedings*, v. 2, n. 7, p. 217-227, 2016.
- JORGE JOSÉ KLAUCH;
- KOSSLER, John; BUXTON, William. Multimodal interfaces for tactile map interaction: Enhancing spatial cognition for visually impaired users. *Journal of Assistive Technologies*, v. 13, n. 2, p. 78–92, 2019. DOI: 10.1108/JAT-04-2018-0028.
- NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação. Mapa tátil e sonoro. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2021. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/mapa-tatil-e-sonoro/>. Acesso em: 25 jul. 2025.
- NOGUEIRA, Ruth Emilia. Mapas táteis padronizados e acessíveis na web. *Benjamin Constant*, n. 43, 2009. Disponível em: NOGUEIRA, Ruth Emilia. **Mapas táteis padronizados e acessíveis na web**. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 69, n. 1, p. 99–117, 2017. Disponível em: <https://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/445>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia>. Acesso em: 31 maio. 2025.
- SPIRANDELLI, André Jorge. Cartografia tátil: proposta de metodologia para confecção de mapas táteis em ambientes escolares. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/103239>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- UNITED NATIONS INSTITUTE FOR TRAINING AND RESEARCH. The Global E-waste Monitor 2024: Electronics consumption and e-waste production on the rise. Bonn; Genebra; Rotterdam: ITU; UNITAR; UNIDO; UNU, 2024. Disponível em: <https://ewastemonitor.info>. Acesso em: 6 jun. 2025.

Inserir email de contato

Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores (Realização / promoção / apoio / organização)



**Congresso Brasileiro de Pesquisa e  
Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva**

30 de setembro a 3 de outubro de 2025  
Curitiba - PR

Inserir email de contato

Inserir logos dos apoiadores e patrocinadores (Realização / promoção / apoio / organização)