

Maquete sensorial no ensino de eletrônica básica para pessoas com deficiência visual

Maelly Pereira Franquelinó (IFPB *campus* Princesa Isabel), Marina Bezerra do Nascimento (IFPB *campus* Princesa Isabel), Maria Rivânia Medeiros Nogueira (IFPB *campus* Princesa Isabel), Marcílio Máximo da Silva (IFPB *campus* Princesa Isabel)

E-mails: maelly.pereira@academico.ifpb.edu.br, marina.bezerra@academico.ifpb.edu.br, maria.rivania@academico.ifpb.edu.br, marcilio.silva@ifpb.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação, 7.08.04.03-6 Tecnologia Educacional.

Palavras-chave: educação inclusiva; circuito eletrônico; aprendizagem tátil; prototipagem acessível.

1. Introdução

A inclusão de alunos com deficiência visual nas disciplinas técnicas, como a Eletrônica Básica, ainda representa uma problemática significativa no Brasil. “É crescente a preocupação com a educação inclusiva de alunos com deficiência visual a fim de garantir um ensino de qualidade e melhor qualidade de vida.” (Moura, 2022). No entanto, é notório que no cenário atual, mesmo com os avanços em tecnologias e metodologias de aprendizagem, ainda não estão disponíveis em diversas instituições públicas de ensino o uso de recursos que forneçam condições de melhoria para o aprendizado de pessoas com deficiência visual.

Diferentes fatores contribuem para esse obstáculo, sendo um dos principais a escassez de investimentos governamentais, voltados ao avanço da inclusão escolar. “As escolas não têm recebido os recursos necessários para que sejam verdadeiramente ambientes inclusivos, bem como não há um sistema de capacitação e formação continuada para o professor saber lidar com novas tecnologias e trabalhar com a inclusão de alunos com deficiências.” (Silveira, 2020).

Nosso trabalho tem como objetivo promover a educação em eletrônica básica de forma inclusiva, com foco especial em pessoas com deficiência visual. A iniciativa surgiu a partir do compromisso com a equidade no ensino acadêmico para todos, onde estudantes com deficiência visual apresentam dificuldade em manusear e compreender os circuitos eletrônicos que comumente são utilizados nas aulas de eletrônica básica usando o hardware Arduino. Estudantes com deficiência visual apresentam dificuldade em trabalhar com o Arduino devido ao tamanho e forma de identificação dos dispositivos. Nesse contexto, o presente projeto tem como objetivo construir uma maquete em escala ampliada, com identificação em braille, que represente circuitos eletrônicos de forma didática. A proposta visa facilitar a compreensão dos componentes e do funcionamento dos dispositivos eletrônicos por parte dos estudantes, especialmente aqueles com deficiência visual, por meio de representações físicas que evidenciem a função de cada elemento do circuito, ainda que não correspondam fielmente à sua forma real.

2. Materiais e métodos

O projeto possui como materiais principais uma base de madeira, revestida para evitar acidentes com farpas. Posteriormente, os dispositivos eletrônicos resistor, leds, fonte, e os elementos referentes às portas de conexão foram modelados e projetados em software específico para a impressão 3D. Os modelos digitais desses dispositivos foram impressos em impressora 3D (Sethi3d) utilizando o filamento do tipo PLA.

Os elementos serão projetados com identificação em código braille com o objetivo de atender a necessidade sensorial e de identificação para que o estudante com deficiência visual tenha autonomia para construção do circuito proposto pelo professor nas aulas práticas.

A seleção dos dispositivos baseia-se nos circuitos básicos similares ao Arduino para exemplificar a maquete, assim como conceitos relacionados à área de informática, como linguagens de programação (C e C++) e eletrônica básica. Ademais, o protótipo incorpora texturas distintas para que, por meio do contato manual, essas pessoas consigam distinguir com facilidade as diferentes peças. O protótipo apresenta a estruturação do circuito eletrônico, que pode ser organizado e montado pelo próprio estudante, seguindo informações que estarão em código braille.

O protótipo e os dispositivos foram aplicados com um estudante com deficiência visual do Instituto Federal da Paraíba, *campus* Princesa Isabel, para validação do uso durante a disciplina de eletrônica básica.

3. Resultados e discussão

A maquete sensorial trouxe inúmeros resultados positivos. Com a aplicação da maquete foi possível implementar o protótipo na área de Informática com um discente com deficiência visual durante a disciplina de Eletrônica Básica. Assim, ele pôde ter um contato direto com o seu curso por meio de um circuito eletrônico adaptado às suas necessidades, visando à autonomia acadêmica em relação à sua turma. O estudante se mostrou extremamente satisfeito com a iniciativa, principalmente por ter tido uma experiência prática com a construção e compreensão de um circuito eletrônico pela primeira vez. Além disso, mesmo com o projeto limitado a uma aplicação específica, o estudante demonstrou um futuro promissor para a expansão dos nossos objetivos iniciais. A Figura 1 apresenta a fase inicial de

conceituação do protótipo antes da impressão em 3D.

Figura 1 – Protótipo conceitual elaborado em material alternativo para validação.



Fonte: Autoria própria.

O estudante conseguiu identificar os componentes e compreender, de fato, a parte teórica, sem se restringir apenas a ela. Esses resultados vão ao encontro do que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), especialmente em seu segundo artigo: “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (LDB, 1996).

À luz dessa citação, nossa maquete sensorial surge como uma ação concreta de solidariedade educacional, voltada à qualificação do discente com deficiência visual. Embora a legislação assegure esse direito, é notório que sua aplicação ainda é limitada no contexto acadêmico. Portanto, o projeto busca contribuir para o desenvolvimento integral do educando, promovendo inclusão real no ambiente educacional e minimizando as barreiras que, muitas vezes, resultam em exclusão.

5. Considerações finais

No presente projeto, consideramos que os objetivos iniciais foram amplamente alcançados, uma vez que o protótipo foi implementado na área educacional com um discente com deficiência visual, promovendo maior autonomia acadêmica. Destacamos, como um dos principais achados, o fato de o estudante ter ultrapassado a etapa puramente teórica, vivenciando de forma prática conteúdos da grade curricular.

Estamos em processo de implementação da sinalização em braille na maquete, a fim de facilitar ainda mais a orientação e a compreensão por parte do discente. Além disso, o uso da impressão 3D mostrou-se extremamente relevante, não apenas na personalização das peças, mas também no reaproveitamento de filamentos plásticos, contribuindo para práticas mais sustentáveis dentro do ambiente educacional.

Agradecimentos

Ao Professor Samuel Saturnino pelo apoio e orientação na construção do protótipo. Ao CACTUS do IFPB *campus* Princesa Isabel pela estrutura e disponibilização da impressora 3D. Aos amigos Nicácio e Emerson Felipe pelas orientações e apoio na impressão 3D.

Referências

MOURA, R. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA E DEFICIÊNCIA VISUAL**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3069>. Acesso em: 28 maio 2025.

OLIVEIRA, J. A. F. **Uso de maquetes táteis para o ensino de ciências: Uma prática pedagógica de inclusão educacional**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Instituto de Educação a Distância - EAD, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/6399>. Acesso em 03 jun 2025.

SILVEIRA, J. L. **Abordagens Sobre Educação Inclusiva**. Formiga: Editora MultiAtual, 2020. Disponível em: <https://www.editoramultiatual.com.br/2020/12/abordagens-sobre-educacao-inclusiva.html>. Acesso em: 28 maio 2025.