

## 1. Introdução

Temos a descrição e uma contextualização sobre acessibilidade, uma seção sobre cultura e sua relação com o projeto, na qual explicamos um pouco sobre modelagem e impressão em 3D, ESP 32 e alguns rudimentos de eletrônica, importantes para o leitor que não está familiarizado com este tipo de tecnologia. Na sequência, tratamos de questões relativas ao Braille, inclusão, tecnologias, ferramentas e eletrônica utilizada.

Finalizamos com uma parte voltada à proposta de projeto que foi realizada, incluindo o resumo da proposta, o público e realização do protótipo final.

## 2. Objetivos

**Objetivo Geral:** O objetivo do projeto é demonstrar uma possibilidade para a inclusão de pessoas que contêm necessidades visuais, dentro de um custo acessível e com possibilidade de ser produzida de forma intuitiva. Contextualizando assim, o sistema Braille no Brasil e internacionalmente.

**Objetivos Específicos:** i- Analisar o contexto histórico e social das pessoas com deficiência visual no Brasil e no mundo, com o foco nos desafios e avanços na inclusão, ii- Identificar os elementos de melhoria pertinentes ao projeto, documentar o processo de desenvolvimento do protótipo, registrando minuciosamente etapas e desafios encontrados iii- Conduzir teste de usabilidade para avaliação compatibilidade com resultados estimados iv- Explorar possibilidades de melhoria em trabalhos futuros.

## 3. Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de revisão de literatura, por meio de busca de artigos publicados nas bases de dados Google Acadêmico, Mendeley, YouTube e no IEEE. Os termos de busca utilizados na pesquisa foram: "Sistema Braille", "Tecnologia Assistiva", "Educação Inclusiva", "Acessibilidade" e "Deficientes Visuais". A estratégia de busca envolveu a combinação dos descritores e o uso de operadores booleanos. Estudos que não estavam diretamente relacionados à temática da presente revisão foram excluídos.

Os critérios de inclusão para a seleção dos estudos consistem em artigos publicados nos idiomas português e inglês e com enfoque específico no uso de tecnologia assistiva na inclusão de pessoas com deficiência visual e construção do dispositivo automático de leitura Braille.

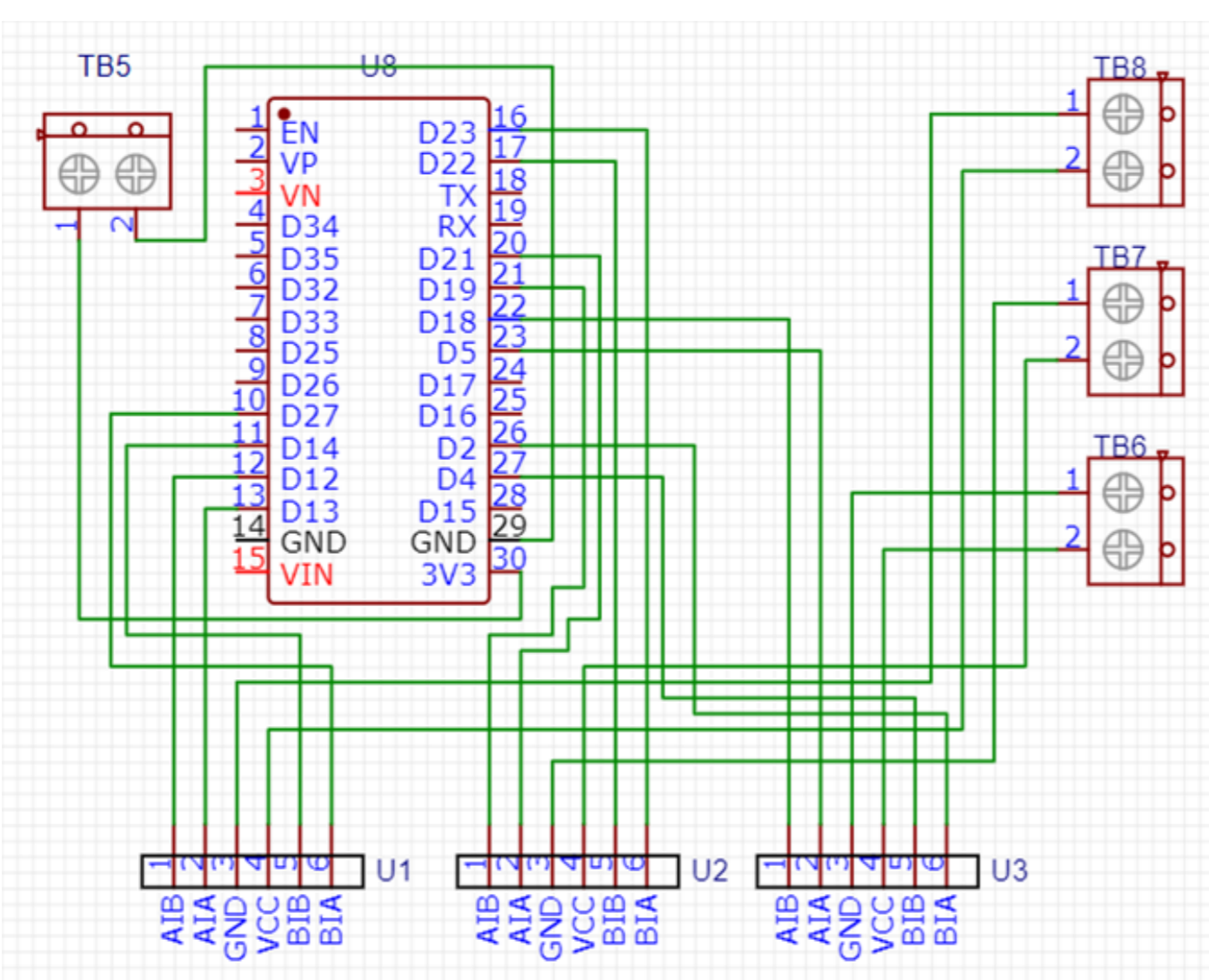
Os artigos identificados foram selecionados respeitando rigorosamente as seguintes etapas de filtragem: 1) Eliminação por título; 2) Leitura do resumo; e, 3) Leitura do artigo completo. À metodologia acima descrita busca garantir uma pesquisa abrangente sobre o tema do Sistema Braille e as tecnologias assistivas como mecanismo para a alfabetização de pessoas com deficiência visual e a vivência prática na construção do dispositivo de leitura Braille.

A coleta e análise de dados a partir da revisão bibliográfica contribuirá para uma compreensão mais aprofundada dos benefícios e desafios dessas abordagens educacionais, bem como para a promoção da inclusão e igualdade de oportunidades para pessoas com deficiência visual no processo de alfabetização.

## 4. Resultados

Observa-se que, embora o protótipo não tenha sido concluído conforme planejado, devido às limitações que obtivemos durante o caminho, como a ruptura dos fios dos motores vibracall. Os objetivos propostos em sua grande maioria foram alcançados. A análise do contexto histórico e social das pessoas com deficiência visual destacou desafios e avanços na inclusão. A identificação de melhorias pertinentes ao projeto forneceu informações valiosas, mesmo com a não finalização do protótipo.

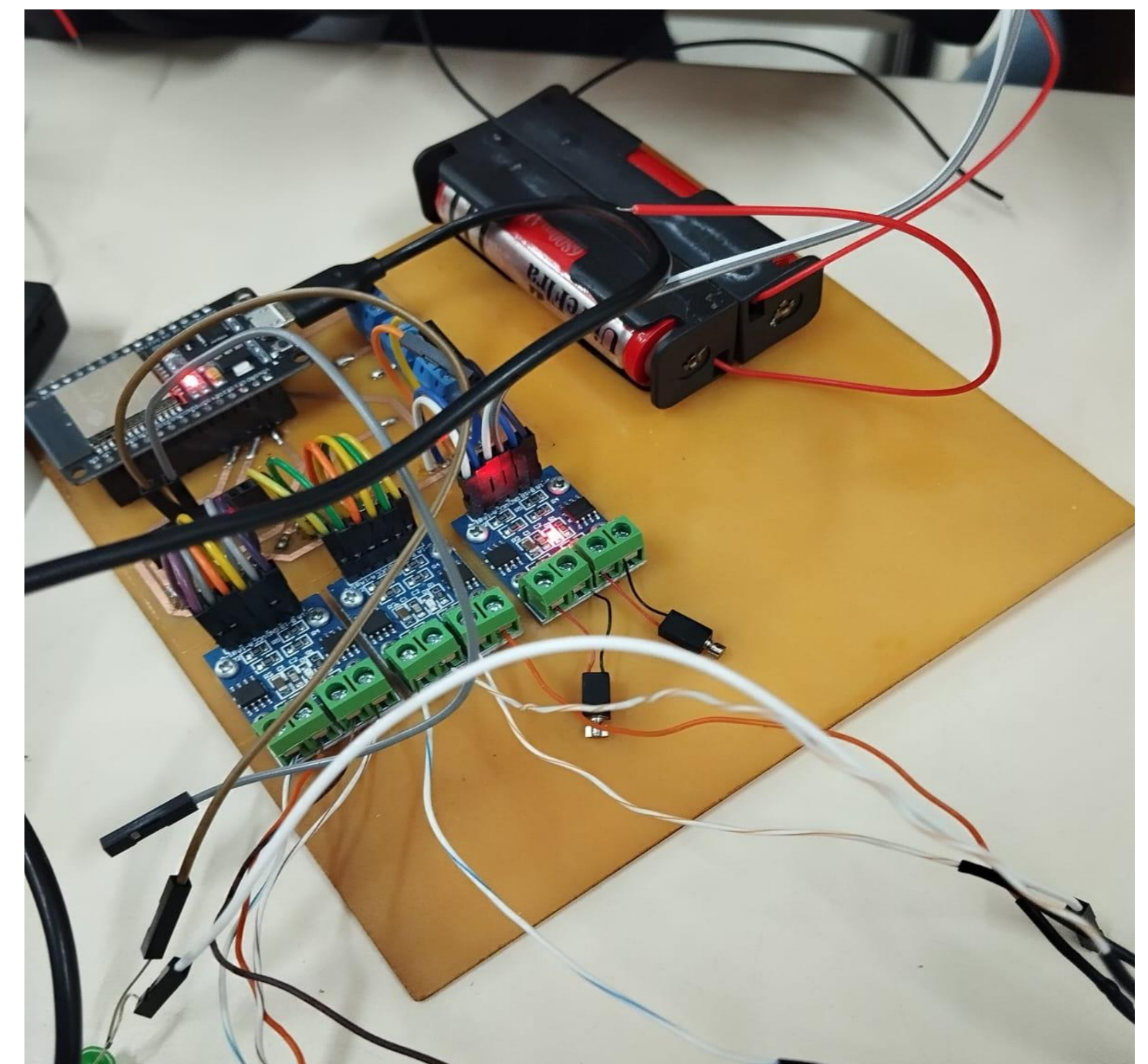
Figura 1- Diagrama Elétrico



Fonte: Autoria própria

Os testes de usabilidade realizados não foram totalmente concluídos, mas ofereceram dados sobre os detalhes técnicos que impossibilitaram na conclusão do protótipo. Para trabalhos futuros, chegou-se na conclusão que será importante desenvolver o projeto com um material mais resistente, que garantirá durabilidade do dispositivo, e também proporcionará para seus usuários maior eficiência e conforto. Em suma, este estudo contribuiu para o entendimento sobre inclusão e acessibilidade, estabelecendo uma base para investigações futuras.

Figura 2- Placa Eletrônica.



Fonte: Autoria própria

## 5. Considerações Finais

Este TCC se destacou ao integrar o ESP 32, possibilitando conectividade Bluetooth e ampliando as funcionalidades do dispositivo tátil de leitura Braille inspirado no projeto da UFSCAR.

Focado na inclusão de deficientes visuais, o dispositivo promove a autonomia e o acesso a conteúdo educacionais, culturais e profissionais, essenciais para a participação ativa na sociedade. A interatividade proporcionada pela célula tátil facilita novas oportunidades de aprendizado e integração, fundamentais para combater o preconceito e a marginalização enfrentados por essa população.

Para a elaboração do projeto com elementos inovadores foi-se necessário na parte da programação o desenvolvimento de uma biblioteca própria onde permitiu personalização e adaptação conforme a necessidade do projeto.

Além disso, o uso da impressão 3D na fabricação de peças do dispositivo foi um diferencial significativo. Essa tecnologia possibilitou a criação de componentes customizados, garantindo melhor usabilidade, além de contribuir para a redução de custos e o aumento da agilidade no processo de prototipagem.

Em conclusão, o projeto não apenas apresenta uma solução tecnológica inclusiva, mas também reflete um compromisso com a acessibilidade. Ao alavancar a tecnologia para atender às necessidades de deficientes visuais, espera-se que este dispositivo sirva como um modelo para futuras iniciativas, inspirando novas pesquisas e desenvolvimentos que busquem promover a equidade, e construção de um mundo justo e inclusivo.

## 6. Referências

KATO, Caio. **Desenvolvimento de um Sistema de Automação Residencial com Microcontrolador ESP32 e Protocolo MQTT**. NodeMCU 32s, Sorocaba, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/27db15f8-39f8-44b3-b116-f5bc19b3e680/content>. Acesso em: 1 jun. 2024.

MASCARENHAS, Rafael. **O que é uma ponte H?**. Brasília: Brino Robótica Educacional, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lfeGuLxR4Ec>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SANTIAGO, Glauber; BENGTON, Clarissa; PINO, Douglas; PENDENZA, Cristian; SANTOS, Juan; MARIOTTO, Vanessa. **Como construir um Celta**. São Carlos, SP, 2020. Disponível em: <https://celta.ufscar.br/3-como-construir-um-celta/>. Acesso em: 7 ago. 2024.