



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

ARANDU – Dispositivo de Auxílio à Alfabetização Braille e Promoção da Inclusão de Crianças com Deficiência Visual em escolas Públicas

Davi Cauassa Leao¹
Sofia Myrria de Albuquerque²
Ana Beatriz da Silva Amorim³
Isabelle Fabiana Mota Gouvêa⁴

Eixo 01 – Inovação, Educação Especial e Inclusão em contextos amazônicos

RESUMO

O sistema Braille possibilitou que pessoas cegas tivessem acesso à leitura e escrita, promovendo sua inclusão nas práticas sociais de letramento e cultura letrada. A alfabetização de crianças cegas é fundamentada em quatro pilares: cognitivo, motor, sensorial e socioafetivo. O desenvolvimento cognitivo estimula habilidades como memória e percepção, enquanto a motricidade fina é essencial para o uso preciso do tato na leitura e escrita. A capacidade sensorial, que integra o tato e a audição, é fundamental para interpretar o Braille, enquanto a dimensão socioafetiva incentiva um ambiente de aprendizado acolhedor. No entanto, os dispositivos atuais que auxiliam esse processo são de alto custo (entre 10 e 20 mil Reais), limitando o acesso de muitas famílias e instituições. Para contornar esse problema, propomos um dispositivo de baixo custo composto por 26 teclas, que representam as letras do alfabeto (de A à Z) em Braille. Ao pressionar uma tecla, o dispositivo reproduz um áudio descritivo, associando a sensação tátil dos pontos Braille com a descrição sonora correspondente, como ao pressionar a tecla A o dispositivo irá reproduzir "Letra A, ponto 1". Essa abordagem multissensorial reforça a associação entre o tato e a audição, facilitando a alfabetização autônoma de crianças com deficiência visual e promovendo uma aprendizagem inclusiva e acessível.

Palavras-Chave: Braille, Acessibilidade, Alfabetização inclusiva.

¹ Mestre em Engenharia Elétrica. Fundação Matias Machline. davi@fmm.org.br

^{2,3,4} Alunas do Ensino Médio Técnico. Fundação Matias Machline.



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

INTRODUÇÃO

A inclusão de crianças com deficiência visual nas instituições de ensino é uma conquista gradual que reflete mudanças significativas nas políticas educacionais brasileiras. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) estabeleceu princípios fundamentais para a educação inclusiva, reconhecendo o direito à educação para todos, independentemente de suas condições. Recentemente, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, por meio do Decreto nº 7.611/2011, reforçou a necessidade de garantir acesso e permanência dos alunos com deficiência no ensino regular (BRASIL, 2011). Contudo, a implementação efetiva dessas políticas ainda enfrenta desafios, como a escassez de escolas capacitadas e a formação inadequada de profissionais para atender a essa demanda.

O sistema Braille é uma ferramenta crucial para a alfabetização de pessoas cegas, permitindo o acesso à leitura e escrita. O Braille não apenas facilita o aprendizado de letras e números, mas também serve como um instrumento de inclusão social e cultural. Segundo Lima (2010), o Braille é considerado uma porta que abre caminhos para diversos saberes, promovendo a participação ativa das pessoas com deficiência visual na sociedade. Além disso, Almeida (2002) destaca que a utilização do sistema Braille é essencial para o desenvolvimento do letramento, contribuindo para a formação de uma cultura letrada que inclui todos os indivíduos.

Apesar da importância do sistema Braille, as crianças cegas enfrentam desafios significativos em seu processo de alfabetização. A falta de recursos educacionais adequados e a escassez de profissionais qualificados para atender a essa população são questões recorrentes. De acordo com Silva (2019), muitas escolas ainda não possuem infraestrutura ou materiais adaptados para atender crianças com deficiência visual, resultando em uma educação precária. Essa situação perpetua a exclusão social e limita as oportunidades de aprendizado e desenvolvimento pessoal dessas crianças.



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

O processo de alfabetização de crianças cegas deve ser fundamentado em quatro pilares: áreas cognitiva, motora, sensorial e socioafetiva. Almeida (2002) aponta que o desenvolvimento cognitivo envolve o estímulo ao pensamento crítico e à memória, enquanto a motricidade fina é crucial para a leitura e escrita em Braille. Além disso, a capacidade sensorial, incluindo audição e tato, é vital para a interpretação dos símbolos. A dimensão socioafetiva, conforme ressalta Pinto (2020), é igualmente importante, pois um ambiente afetivo e acolhedor pode facilitar o processo de aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento emocional das crianças.

Diante dos desafios enfrentados por crianças cegas na alfabetização, torna-se evidente a necessidade de recursos tecnológicos que promovam a inclusão. Segundo Martins (2022), muitos dispositivos atualmente disponíveis possuem custos altíssimos, o que limita seu acesso. É imprescindível desenvolver soluções tecnológicas acessíveis e adaptadas que integrem estímulos multissensoriais, como o tato e a audição, para facilitar a alfabetização. A criação de dispositivos que auxiliem na aprendizagem do Braille, de forma interativa e lúdica, pode representar um avanço significativo para a educação de crianças com deficiência visual.

O Arandu - Dispositivo de Auxílio à Alfabetização Braille para Deficientes Visuais, foi desenvolvido com o objetivo de promover a inclusão social e educacional dessas crianças, oferecendo suporte à alfabetização por meio de um teclado tátil com relevo em Braille, que emite o som correspondente a cada letra ou número pressionado. Essa tecnologia assistiva facilita o aprendizado inicial de leitura e escrita, permitindo que crianças com deficiência visual interajam de forma independente com o conteúdo educacional. A implementação de dispositivos como o Arandu em escolas brasileiras pode transformar essa realidade, ampliando as oportunidades de aprendizado e garantindo que os direitos educacionais sejam plenamente assegurados, conforme preconiza a legislação vigente.



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

OBJETIVO

Desenvolver um dispositivo de baixo custo para auxiliar na alfabetização de crianças com deficiência visual, promovendo a associação entre tato e audição no aprendizado do alfabeto Braille.

MÉTODO

O desenvolvimento do Arandu partiu de uma pesquisa teórica e de campo sobre alfabetização em Braille e tecnologias assistivas, complementada por uma revisão bibliográfica em artigos, livros e legislações sobre inclusão educacional. O projeto também foi estruturado como um Trabalho de Conclusão de Curso Técnico, o que orientou sua metodologia e etapas de validação.

O dispositivo foi projetado no formato de teclado com 26 teclas, cada uma correspondente a uma letra do alfabeto em Braille. Cada tecla possui relevo tátil dos pontos Braille e, ao ser pressionada, emite um áudio descritivo com a letra e seus pontos correspondentes. A construção utilizou componentes eletrônicos de baixo custo: microcontrolador Arduino Nano, módulo DFPlayer Mini para reprodução de áudio, push-buttons de 12x12 mm e alto-falante de 0,5W. As peças estruturais foram produzidas em impressora 3D (PLA), garantindo sustentabilidade e precisão. O circuito foi montado em placa ilhada, com programação em C++ na IDE Arduino, integrando a teoria estudada à prática do protótipo.

IMPACTO NA ESCOLA E NA COMUNIDADE

O Arandu oferece uma solução prática e acessível para ampliar a prática do Braille em sala de aula e em casa, permitindo que crianças pratiquem de forma autônoma. Diferente dos dispositivos profissionais, que custam acima de R\$ 20 mil, o protótipo pode ser produzido a um custo significativamente reduzido, viabilizando sua adoção por escolas públicas e famílias. Além disso, reforça a formação de professores ao dispor de um recurso pedagógico inclusivo que alia estímulos táteis e auditivos, estimulando a aprendizagem multissensorial. Essa proposta fortalece o compromisso



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

com a educação inclusiva, ao garantir que crianças com deficiência visual tenham acesso igualitário ao processo de alfabetização, promovendo sua participação plena na vida escolar e comunitária.

CONCLUSÃO

O projeto Arandu contribui para democratizar o acesso à alfabetização em Braille, favorecendo a inclusão educacional e social de crianças cegas na Amazônia. Seu baixo custo e caráter interativo possibilitam uma aprendizagem contínua, dentro e fora da escola, promovendo equidade no processo educacional. Além disso, o dispositivo fortalece o compromisso com a educação inclusiva ao ampliar as oportunidades de acesso a recursos pedagógicos inovadores, que antes estavam restritos a famílias ou instituições com alto poder aquisitivo. A proposta também valoriza o protagonismo da criança no processo de aprendizagem, ao permitir que ela pratique o Braille de forma autônoma, sem depender exclusivamente da presença de um professor ou mediador. Dessa maneira, o Arandu se configura não apenas como uma tecnologia assistiva, mas como um instrumento de transformação social, que pode inspirar novas práticas pedagógicas, reduzir desigualdades e garantir que o direito à educação inclusiva seja efetivado em contextos amazônicos e brasileiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. O Braille e a cultura letrada. São Paulo: Cortez, 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial.

LIMA, M. O. A importância do Braille na inclusão educacional. Revista Educação Inclusiva, v. 5, n. 2, 2010.

MARTINS, R. Tecnologias assistivas para a alfabetização. Revista Brasileira de Educação, v. 27, 2022.



**XXIII
SEINPE**
I FEIRA DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS

PINTO, A. Alfabetização inclusiva e fatores socioafetivos. Revista Psicopedagogia, v. 37, n. 114, 2020.

SILVA, T. Educação inclusiva e desafios escolares. Revista Educação e Sociedade, v. 40, n. 146, 2019.