

## POTENCIALIZANDO A ALFABETIZAÇÃO: O PAPEL DAS INTERFACES VISUAIS EM DISPOSITIVOS DE APOIO

TIAGO DUARTE MACKEDANZ<sup>1</sup>; LAURA QUEVEDO JURGINA<sup>2</sup>;  
LEOMAR SOARES DA ROSA JR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tdmackedanz@inf.ufpel.edu.br](mailto:tdmackedanz@inf.ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lqjurgina@inf.ufpel.edu.br](mailto:lqjurgina@inf.ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [leomarjr@inf.ufpel.edu.br](mailto:leomarjr@inf.ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A alfabetização é um processo que se inicia nos primeiros anos de vida, seja por meio da leitura, da escrita ou de outros estímulos de comunicação e interação voltados para a criança. Diversas abordagens têm sido adotadas para facilitar o aprendizado, como jogos educacionais, desenhos animados educativos e, mais recentemente, o uso crescente de tecnologias, como telas e dispositivos tangíveis.

Essas tecnologias desempenham um papel fundamental ao captar a atenção dos alunos e promover um ambiente de aprendizado mais envolvente. As telas, em particular, têm a capacidade de apresentar conteúdos de forma interativa e visualmente atraente, podendo ser de diferentes tipos e modelos, coloridas ou monocromáticas, facilitando o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

Além disso, a utilização de interfaces visuais pode ampliar a compreensão de conceitos abstratos e aumentar a absorção de informações, contribuindo significativamente para a eficiência do processo de alfabetização. Isso possibilita a conexão associando a imagem apresentada à palavra correspondente, criando um estímulo mais atrativo. Esse estímulo visual pode ser combinado com dispositivos sonoros, permitindo que a criança reconheça a imagem visualmente, identifique o que está sendo mostrado e associe a palavra ao som correspondente pela fonética, reforçando o aprendizado.

A combinação desses estímulos – visuais, sonoros e táteis – ativa diversas áreas do cérebro, promovendo uma compreensão mais profunda e uma percepção integrada de imagem, som e escrita, tornando o processo de alfabetização mais interessante para a criança.

Além de serem usadas como ferramentas de auxílio à educação e à aprendizagem, essas tecnologias podem servir de maneira mais inclusiva para crianças com deficiência auditiva. Nessas situações, os dispositivos podem utilizar o recurso de Libras (Língua Brasileira de Sinais) nas telas para complementar a descrição visual, sem depender de dispositivos sonoros.

Nesse contexto educacional e de alfabetização, vem sendo desenvolvida a ferramenta educacional Alfaba, um dispositivo tangível com foco em dar suporte a estudantes no processo de alfabetização, com o objetivo de mitigar a defasagem no conhecimento esperado. Paralelamente ao desenvolvimento do dispositivo, há a otimização e incremento de sua interface visual, com novas funções e melhorias, visando uma melhor compreensão e maior efetividade da ferramenta educacional Alfaba.

## 2. METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento da ferramenta educacional Alfaba, surgiu a necessidade de incluir uma tela para facilitar a compreensão e o aprendizado das crianças, com uma interface visual que ajudasse no processo de alfabetização. Para isso, foi realizada uma pesquisa detalhada para selecionar o tipo de tela mais adequado, levando em consideração o custo-benefício, evitando aumentar o custo do dispositivo. Após essa etapa, seria feita a implementação e os testes com a primeira tela escolhida. Antes da implementação definitiva, testes foram realizados para garantir que os requisitos do projeto fossem atendidos e que a solução estivesse dentro das expectativas.

A primeira escolha foi o *Display Liquid Crystal Display (LCD)* Monocromático, devido à sua simplicidade e custo acessível. Esse *display* foi integrado ao sistema através de um microcontrolador, onde as informações visuais eram processadas e enviadas para exibição das imagens.

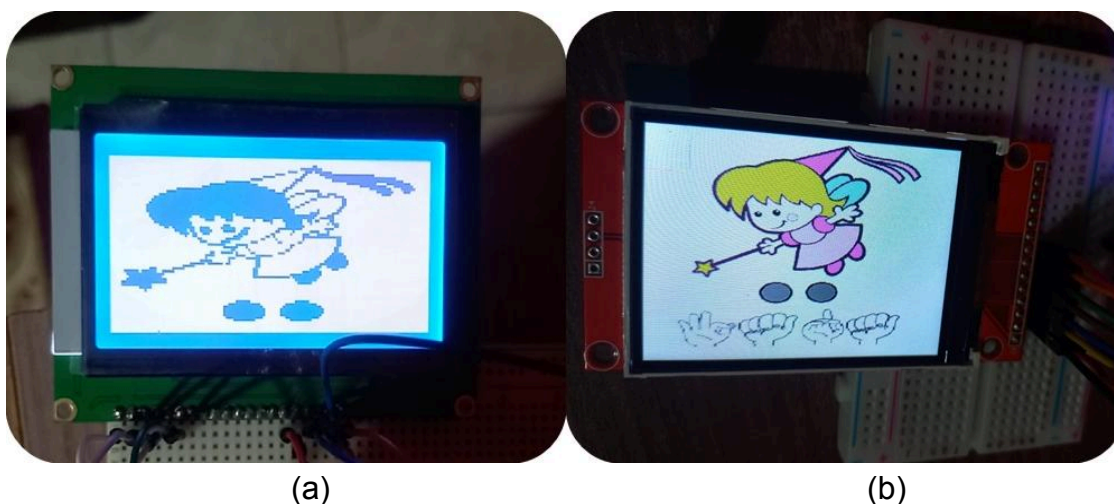
Para exibir corretamente as imagens no *display* monocromático, foi necessário seguir algumas etapas de conversão. Primeiro, ajustou-se a resolução das imagens para o tamanho da tela em uso; em seguida, elas foram convertidas para o formato monocromático e, por último, transformadas em uma matriz de código para serem exibidas. Após os testes e ajustes, o *display* foi integrado ao projeto, e testes práticos foram realizados com o primeiro protótipo, envolvendo cerca de 20 crianças de escolas públicas.

Apesar do sucesso com o *display* monocromático, o trabalho continuou em busca de melhorias, especialmente com o *feedback* das crianças, que achavam que uma tela colorida tornaria a visibilidade melhor e mais interessante. O próximo passo, então, foi utilizar uma tela colorida, que oferecesse maior clareza e versatilidade. O processo de pesquisa foi semelhante, buscando uma interface que agregasse valor sem comprometer o custo-benefício do projeto.

A solução encontrada como upgrade foi o *Display Thin Film Transistor (TFT) ILI9341*, que trouxe várias melhorias em relação ao anterior, como maior nitidez, exibição de imagens coloridas e suporte para pequenos vídeos e GIFs. No entanto, esse *display* precisou de um microcontrolador com maior capacidade de processamento. Durante a pesquisa, foi possível otimizar o desempenho da tela e do microcontrolador, reduzindo o custo de ambos e, consequentemente, o custo total do projeto.

Com o *Display TFT*, a qualidade das imagens melhorou bastante, proporcionando uma visualização mais clara e precisa. O *display* também ofereceu maior versatilidade na exibição de imagem, seja por meio de código de programação ou diretamente de um dispositivo de armazenamento externo. Embora a conversão das imagens ainda fosse necessária para se ajustar à resolução da tela, o processo era similar com o do *display* monocromático.

Além disso, o *Display TFT* abriu novas possibilidades de inclusão, permitindo a inserção de Libras diretamente nas imagens, tornando o dispositivo mais acessível para pessoas surdas. A próxima versão do Alfaba trará essa tela implementada e funcional para testes futuros com crianças. A Figura 1 apresenta uma comparação entre as duas telas.



**Figura 1:** Comparação entre os dois *displays* exibindo a mesma imagem, com a Figura (a) representando o *Display LCD Monocromático* e a Figura (b) representando o *Display TFT ILI9341*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Duas abordagens diferentes foram testadas para a interface visual: o *Display LCD Monocromático* e o *Display TFT ILI9341*. Cada um apresentou vantagens e limitações, que influenciaram diretamente no desempenho e na experiência oferecida pelo dispositivo.

O *Display LCD Monocromático* destacou-se pela simplicidade e pelo baixo consumo de memória. No entanto, sua limitação em exibir apenas imagens em preto e branco e a necessidade de conversões para adequar as imagens ao formato de uma matriz. Embora esse tipo de tela tenha se mostrado adequado para algumas funcionalidades básicas, como a exibição de textos e figuras simples, seu uso mais amplo se mostrou limitado.

Por outro lado, o *Display TFT ILI9341* ofereceu uma série de vantagens, como a capacidade de exibir imagens coloridas, vídeos curtos e GIFs, além de oferecer uma maior nitidez nas imagens. Essa tela também demonstrou ser mais flexível na forma como os dados visuais são processados e exibidos, facilitando o desenvolvimento do projeto. Contudo, seu uso exigiu um microcontrolador maior capacidade de processamento devido à maior demanda e memória. A tela oferece também suporte a Touch-Screen, podendo ser explorado em trabalhos futuros uma interação com o usuário e abrindo um leque de possibilidades. No geral o custo também se tornou inferior, e os benefícios em termos de qualidade visual e interatividade compensam esse upgrade. A Tabela 1 descreve uma comparação entre as duas telas.

### 4. CONCLUSÕES

Com base nos testes realizados com ambas as telas, foi possível concluir que o *Display TFT ILI9341* trouxe vantagens significativas em relação ao *Display LCD Monocromático*. Embora o *LCD* tenha se mostrado adequado para funcionalidades simples devido ao seu baixo consumo de memória, suas limitações de exibição restringiram a experiência do usuário. Por outro lado, o *Display TFT* oferece uma qualidade visual superior, com imagens coloridas, maior

flexibilidade e a possibilidade de incluir vídeos e GIFs. Mesmo com a necessidade de um microcontrolador mais robusto, o custo-benefício final se mostrou favorável, tornando o *Display TFT* a melhor opção para o projeto, com potencial para futuras melhorias, como a ativação e configuração da sua parte touch.

**Tabela 1:** Comparação entre os dois *displays* utilizados.

<b>Características</b>	<b><i>Display LCD Monocromático</i></b>	<b><i>Display TFT ILI9341</i></b>
Suporte a Cores	Não	Sim
Exibição de Imagem	Sim, preto e branco	Sim, em cores
Suporte a Vídeos	Não	Sim
Suporte a GIFs	Não	Sim
Funcionamento Touch	Não	Sim(Complementar)
Custo	Alto	Baixo/Médio
Espaço de memória necessário	Baixo	Alto

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JURGINA, L.Q. **Guia de suporte para o desenvolvimento de soluções educacionais para crianças disléxicas baseadas no design centrado no usuário**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) - Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas.

SHOTOKUTECH. **Simple ILI9341 LCD Display With ESP32 Dev Module Step By Step**. YouTube, 16 ago. 2021. Acessado em 19 set. 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pYp1Nxmfddeg&t=278s>.

XTRONICAL. **ILI9341 TFT LCD to ESP32 - Full HOW TO for display, SD card and Touch. Using TFT\_e SPI driver**. YouTube, 28 abr. 2020. Acessado em 19 set. 2024. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rq5yPJbX\\_uk&ab\\_channel=XTronical](https://www.youtube.com/watch?v=rq5yPJbX_uk&ab_channel=XTronical).

RINKYDINKELECTRONICS. **ImageConverter (UTFT)**. Acessado em 19 set. 2024. Disponível em: [http://www.rinkydinkelectronics.com/t\\_imageconverter565.php](http://www.rinkydinkelectronics.com/t_imageconverter565.php).

STUDIO DEBELLE. **Fonte Libras KidiMais**. Acessado em 19 set. 2024. Disponível em: <https://fontbundles.net/studio-debelle/702304-fonte-libras-kidimais?ref=Ety6H5>.