

# ET Bilu vai a Fazenda: um jogo educacional para alfabetização de crianças cegas com uso da interação tangível

Maiara Oliveira<sup>1</sup>, Mariele da Cruz<sup>1</sup>, Ildaiane Vergara<sup>1</sup>, Gabrielle Lima<sup>1</sup>,  
Vinícius da Costa<sup>1</sup>, Eliana Zen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Sul-riograndense (IFSul)  
Pelotas – RS – Brasil

<sup>2</sup>Instituto Federal Farroupilha (IFFar)  
São Vicente do Sul – RS – Brasil

{maiaraoliveira.pl352, marielicruz.pl356, ildaianevergara.pl402,  
gabriellelima.pl075}@academico.ifsul.edu.br  
viniciuskruiger@ifsul.edu.br, eliana.zen@iffarroupilha.edu.br

**Abstract.** *Serious games have been used in several educational contexts to generate play engagement. However, blind or low-vision children face barriers not only when using most of these games (which are primarily visual) but also in the literacy process when they enter school age. The objective of this article is to present the development of a serious game called “ET Bilu goes to the Farm” that helps the literacy process of children in general with the use of a tangible interface on a table. Through the User-Centered Design method (UCD) the contribution of this research is to generate theoretical inputs for the discussion of accessible serious games and to discuss potentialities in using this form of interaction.*

**Keywords:** *Tangible User Interface, Tabletop, Education*

**Resumo.** *Jogos sérios têm sido utilizados em diversos contextos educacionais com o objetivo de gerar engajamento através do lúdico. Contudo, crianças cegas ou baixa visão enfrentam barreiras não só ao utilizar a maioria desses jogos (que são prioritariamente visuais) como também no processo de alfabetização ao ingressarem na idade escolar. O objetivo desse artigo é apresentar o desenvolvimento de um jogo sério chamado “ET Bilu vai a fazenda” que auxilia o processo de alfabetização de crianças em geral com o uso de uma interface tangível em uma mesa. Através do método Design Centrado no Usuário (DCU) a contribuição dessa pesquisa é gerar insumos teóricos para discussão de jogos sérios acessíveis e discutir potencialidades no uso dessa forma de interação.*

**Palavras-chave:** *Interface Tangível do Usuário, Mesa tangível, Educação*

## 1. Introdução

Jogos sérios têm sido amplamente utilizados em diferentes contextos educacionais com o objetivo de promover engajamento e aprendizagem por meio de abordagens lúdicas [Savi and Ulbricht 2008]. No entanto, crianças cegas ou com baixa visão enfrentam diversas barreiras, não apenas ao utilizar a maioria desses jogos, que são predominantemente visuais, mas também no processo de alfabetização ao ingressarem na idade escolar. Nesse

contexto, é fundamental buscar alternativas que possibilitem a inclusão dessas crianças nos jogos educacionais, proporcionando uma experiência significativa e acessível. Uma abordagem promissora é o uso da interação tangível, que permite às crianças cegas ou com baixa visão explorarem o ambiente virtual por meio de interfaces físicas e táteis [Costa 2023].

Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um jogo sério denominado “ET Bilu vai à fazenda”, projetado especificamente para auxiliar o processo de alfabetização de crianças, independentemente de sua habilidade visual, por meio do uso de uma interface tangível em uma mesa interativa. O jogo busca proporcionar uma experiência imersiva e inclusiva, estimulando o interesse e o engajamento das crianças e foi desenvolvido dentro do Instituto Federal Sul-riograndense (IFSul) por estudantes e pesquisadores das áreas do Design e Ciência da Computação.

A contribuição desta pesquisa vai além do desenvolvimento de um jogo sério acessível para a alfabetização de crianças cegas ou com baixa visão. Pretende-se também gerar insumos teóricos, baseados na experiência prática, que possam enriquecer a discussão sobre jogos sérios acessíveis, promovendo reflexões e discussões acerca das potencialidades do uso da interação tangível como forma de inclusão e aprendizagem para crianças com deficiência visual.

## **2. Jogos sérios, acessibilidade e interação tangível**

**Jogos sérios**, com foco educacional para crianças, podem se tornar auxiliares didáticos importantes para ensino e aprendizagem e alguns de seus benefícios são [Savi and Ulbricht 2008]: efeito motivador, facilitador do aprendizado, desenvolvimento de habilidades cognitivas estimulando a descoberta através da tentativa e erro, socialização e coordenação motora além de despertar o senso de curiosidade.

Apesar de todos esses benefícios dos jogos sérios, pessoas com deficiência visual ou com baixa visão encontram barreiras ao se depararem com a maioria deles com esse foco educacional, já que privilegiam em grande parte a interface gráfica (sentido da visão) em detrimento as capacidades por eles preservadas (tátil, audição, por exemplo). Nesse sentido é relevante o potencial uso da **interação tangível**, a qual propicia justamente uma experiência multissensorial, pois utiliza os diversos sentidos (visão, audição e tato) de forma intuitiva. Mesmo pessoas com deficiência visual podem manipular fisicamente os objetos nessa interface em um determinado ambiente, e receber retornos sonoros e hápticos [Shaer and Hornecker 2010].

**Acessibilidade** justamente atribui igual importância entre pessoas COM ou SEM uma determinada limitação sobre seus sentidos, possibilitando com que interajam de acordo com suas capacidades preservadas [Barbosa and Silva 2010]. Uma outra definição nos diz que acessibilidade é a capacidade de flexibilidade proporcionada para o acesso à informação e à interação, de maneira que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar esses sistemas [Melo and Baranauskas 2005].

Nesse sentido uma atenção especial tem sido conferida ao uso de interfaces tangíveis em mesas, como possibilidade de recurso para acessibilidade a pessoas com alguma deficiência. Alguns artigos apresentaram alternativas nessa direção, como Du e Rit [2016], por exemplo, que criaram uma proposta de representação tangível para criação

e interpretação de mapas por pessoas cegas por conta própria, via um *token* que gera instruções de áudio durante o processo de interação.

Os autores argumentam que interpretar e utilizar mapas é parte do cotidiano de usuários em geral e que utilizar as características da TUI e do espaço físico disponibilizadas numa mesa é uma alternativa viável à inclusão de pessoas com deficiência visual, para além de outras restrições que possam ter [Du and Rit 2016].

Outro exemplo de uso de interação tangível com foco em acessibilidade é o jogo Doce Labirinto [Cardoso et al. 2016], que oportuniza pessoas com deficiência motora controlarem o deslocamento de uma esfera robótica com o auxílio de um óculos com sensores embarcados [Machado et al. 2019]. Dessa forma justifica-se, através de exemplos práticos, explorar a interação tangível como oportunidade de produção de jogos sérios com foco em acessibilidade.

### **3. Metodologia**

A metodologia de desenvolvimento do jogo sério apresentado nesse artigo utilizou como abordagem do **Design Centrado no Usuário (DCU)** [Lowdermilk 2013], propiciando uma melhor experiência de uso, através do foco em como os usuários se relacionam com um determinado produto/serviço. O DCU é utilizada de forma recorrente dentro da área de IHC, no desenvolvimento de soluções que envolvam tecnologia com foco em acessibilidade [Bittencourt et al. 2016], pois consegue trabalhar e ampliar os requisitos do projeto de modo a incluir as necessidades mais específicas dos usuários, tarefas e contextos de uso do produto em desenvolvimento [Padovani 2013].

Todos os procedimentos que envolveram usuários, sejam entrevistas ou testes finais de avaliação do jogo, foram conduzidos seguindo critérios validados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas (CEP FAMED) sobre o registro de nº CAAE: 60509522.7.0000.5317.

### **4. Desenvolvimento**

As etapas metodológicas de desenvolvimento desse jogo, em relação aos resultados obtidos, foram divididas da seguinte forma:

#### **4.1. Identificar**

Para entendimento dos requisitos gerais de desenvolvimento do jogo foram utilizados alguns instrumentos, como uma revisão de literatura e testes com usuários videntes simulando condições de uso de pessoas com deficiência visual.

Com base na literatura constatou-se que o processo de alfabetização regular para uma criança cega ou de baixa visão envolve o ensino do Braille, contudo após o entendimento desse sistema, normalmente o ensino continua sendo desenvolvido em escolas regulares que não dispõem, em sua maioria, de adaptações necessárias a essa condição [Borges et al. 2010]. Programas como o LetraVox, SilaVox são recursos tecnológicos que estão sendo utilizados, contudo são versões diferentes de leitores de tela que não estimulam a manipulação de objetos físicos, sentido necessário para leitura em Braille, por exemplo.

Na alfabetização da criança cega, a estimulação essencial é de suma importância para o desenvolvimento motor, cognitivo, social e afetivo e ocorre da mesma maneira

que o da criança vidente, suas principais diferenças estão nas percepções que elas possuem e da forma de se alfabetizarem. A criança vidente enxerga as letras e a cega precisa tocar para escrever através do sistema Braille, a criança que possui deficiência congênita não possui memória visual, dificultando a aprendizagem em questão de tempo [Abrahão 2021].

Nos testes efetuados pela equipe de desenvolvimento do jogo, simulando uso da mesa tangível como “cegos” (Figura 1), confirmou-se a necessidade de uso de diversos *feedbacks* multimodais para uso do jogo, para manipulação de objetos no processo de alfabetização, e que, dessa forma, teria uma acessibilidade para todas as crianças, independente de suas capacidades visuais.



**Figura 1. Oficina de visualização criativa para desenvolvimento do jogo. Fonte: Autores (2023)**

Os manipuladores precisariam ter alto relevo e instruções em Braille em suas faces e contraste evidente para crianças com baixa visão, além de claras instruções de áudio de uso do jogo em cada momento de interação.

#### 4.2. Criar

Com base na etapa “identificar” foi determinado que o projeto geral do jogo seria baseado na ideia de utilização de sílabas e a adição delas para formar palavras básicas da língua portuguesa de fácil assimilação pelas crianças, dentro de um contexto lúdico.

O nome do jogo é **E.T. Bilu vai a fazenda**, em menção ao famoso caso do suposto alienígena que esteve no Brasil falando a frase “busquem o conhecimento”. Inicialmente a ideia era fazer o uso do contexto da fazenda com os sons dos animais que lá habitam como sugestão de palavras a serem descobertas através das sílabas dispostas nos manipuladores. Posteriormente inseriu-se a ideia do E.T. Bilu como forma de estimular a imaginação das crianças sobre sua forma e o que ele gostaria de conhecer na fazenda.

O objetivo do jogo é colocar as sílabas que formam as palavras adequadamente sobre a mesa tangível. O E.T., que está “passeando na fazenda”, pede ajuda as crianças para descobrir o nome dos animais ou dos locais que lá existem. “*Qual o nome do animalzinho que faz muuuuuuuuuuuuuuu?*”, por exemplo. Através da escolha das sílabas corretas (VA + CA), com uso dos manipuladores tangíveis que apresentam alto relevo e sinais de Braille em sua lateral, a criança explora as letras e as palavras e vai evoluindo no conhecimento das coisas da fazenda.

O jogo permite a interação de várias crianças ao mesmo tempo, sendo que podem interagir crianças cegas, baixa visão e videntes. Não se propôs uma pontuação ou um ranking de melhor desempenho (apesar de ser possível quantificar o tempo dispendido em cada etapa). Não foi planejada uma condição de derrota para o jogo, pois simplesmente estipulou-se que: a) ou o jogo é encerrado ou b) o jogador pode desistir do jogo a qualquer momento. O objetivo do jogo é tão somente estimular a descoberta das letras, sílabas e palavras, de uma forma e em um contexto lúdico.

### 4.3. Construir

O *Game Design*, já delimitado em parte na etapa anterior, ganhou telas e manipuladores tangíveis construídos para o jogo. Foram captados áudios de instrução inicial para começo do jogo (no qual o próprio E.T. Bilu convida as crianças a diversão) bem como dos *feedbacks* de acerto e para nova tentativa em todas situações.

Telas animadas estimulam crianças videntes, porém o som e as instruções de áudio é que farão as crianças cegas ou baixa visão “pegarem” os manipuladores para engajamento no jogo.

### 4.4. Testar

Os testes práticos com os usuários finais, ou seja, crianças cegas ou baixa visão, ainda não foram efetuados até o momento, dado que é um cenário que envolve consentimento dos responsáveis, o que está em curso. Contudo já foi colocada uma versão inicial do jogo na mesa tangível (Figura 2) localizada no Museu do Doce que é um espaço aberto a toda comunidade da cidade e recebe visitaçã de várias escolas com perfis diferentes de alunos.



**Figura 2. Oficina de visualização criativa para desenvolvimento do jogo. Fonte: Autores (2023)**

Há o planejamento de nos próximos meses (setembro e outubro/2023) se façam testes dirigidos do jogo com essas crianças sob a supervisão de um pedagogo.

## 5. Considerações finais e próximos passos

A proposta do jogo “ET Bilu vai à fazenda”, com sua interface tangível, tem por objetivo superar barreiras no acesso a educação de crianças cegas e com baixa visão, promovendo a alfabetização de forma inclusiva e envolvente.

A interação tangível se mostrou uma abordagem promissora, permitindo que as crianças explorem e ampliem seu conhecimento de maneira multissensorial, tornando o aprendizado mais acessível.

A pesquisa contribuiu com uma solução prática, porém, ainda não submetida a testes completos com os usuários-alvo. Os próximos passos envolvem a condução de testes direcionados com crianças cegas e com baixa visão, coletando *feedback* para refinamentos e ajustes finais no jogo.

Cabe ressaltar a importância de considerar diferentes modos de interação para promover a inclusão. A interação tangível pode ser um recurso eficaz na criação de jogos educativos acessíveis e aprofundar a compreensão de como ela pode beneficiar a aprendizagem de crianças com deficiência visual.

## Referências

- Abrahão, R. F. G. (2021). O lúdico no processo de alfabetização de crianças cegas-uma revisão de literatura.
- Barbosa, S. D. J. and Silva, B. S. (2010). *Interação Humano-Computador*. Campus Elsevier, Rio de Janeiro.
- Bittencourt, I. I., Baranauskas, M. C., Pereira, R., Dermeval, D., Isotani, S., and Jaques, P. (2016). A systematic review on multi-device inclusive environments. *Universal Access in the Information Society*, 15(4):737–772.
- Borges, J. A., Paixão, B. R., and Borges, S. (2010). Projeto dedinho-alfabetização de crianças cegas com ajuda do computador. Anais do Congresso Estadual de Educação-Rio de Janeiro-1998.
- Cardoso, R. C., da Costa, V. K., Rodrigues, A. S., Tavares, T. A., Xavier, K. F., Peroba, J. A., Peglow, J., and Quadros, C. L. S. M. (2016). Doce labirinto: Experiência de jogo utilizando interação baseada em movimentos da cabeça e recursos tangíveis. *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- Costa, V. K. (2023). *Framework DIMETA: Princípios para o Design de Interação de aplicações para Mesas Tangíveis*. Tese, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil.
- Du, J. and Rit, I. (2016). Tangible Reels : Construction and Exploration of Tangible Maps by Visually Impaired Users. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2016(May).
- Lowdermilk, T. (2013). *Design Centrado no Usuário: Um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis*. Novatec Editora, São Paulo.
- Machado, M. B., Rodrigues, A. S., Machado, M. B., da Costa, V. K., Cardoso, R. C., Quadros, C. L. S. M., Xavier, K. F., Peroba, J., and Tavares, T. A. (2019). An adaptive hardware and software based human computer interface for people with motor disabilities. *IEEE Latin America Transactions*, 17(09):1401–1409.
- Melo, A. M. and Baranauskas, M. C. C. (2005). Design e avaliação de tecnologia web-acessível. In *Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, volume 25, pages 1500–1544.

Padovani, S. (2013). Trilhando o caminho de volta: um estudo da adaptação de métodos de design centrado no usuário para sistemas de informação digitais visando aplicação à mídia impressa.

Savi, R. and Ulbricht, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: Benefícios e desafios. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6(1).

Shaer, O. and Hornecker, E. (2010). *Tangible user interfaces: past, present, and future directions*. Now Publishers Inc.