

Mecânicas Bilíngues e Seguindo a BNCC: *Game Design* de um Jogo Educativo para Crianças Surdas

Bilingual Game Mechanics and BNCC Alignment: The Game Design of an Educational Game for Deaf Children

Maria Clara Itacaramby de Castro¹, Hélder Schneider Frota¹,
Gabriela Laiani de Freitas Loureiro¹, Izabella Richtic Silva¹,
Lia Aisha Pedroso Mesquita¹, Felipe Gabriel Costa da Silva¹,
Tatianne Fernanda Hardoim Barros¹, Ludmilla Fernandes Oliveira Galvão¹

¹ Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) – Várzea Grande, MT – Brazil
{ mcitacaramby3, helder.schneider.frota, }@gmail.com.br
{ ludmilla.galvao, tatianne.hardoim }@ufmt.br
{ gabriela.loureiro, izabella.silva2, lia.mesquita, felipe.silva9 }@sou.ufmt.br

Abstract. Introduction: The lack of accessible and culturally appropriate digital resources makes it difficult to adopt Bilingual Education for deaf children in Brazil. Furthermore, there are few educational games that correctly integrate the BNCC and bilingual principles. **Objective:** This article presents the improvement of the game design “Casa dos Bichos”, focusing on the needs of deaf children in the subjects of Libras, Portuguese, Mathematics and Science. **Methodology or Steps:** The research integrates a targeted study of the literature on Bilingual Education, BNCC and accessible game design. **Results:** The adaptation resulted in the complete definition of the game mechanics and also in an accessible color system for subtitles, which was implemented and validated by a specialized consultant.

Keywords Bilingual Education, Deaf Children, Libras, Game Design, Educational Games.

Resumo. Introdução: A falta de recursos digitais acessíveis e culturalmente adequados dificulta a adoção da Educação Bilíngue para crianças surdas no Brasil. Além disso, são poucos os jogos educativos que integram corretamente a BNCC e os princípios bilíngues. **Objetivo:** Este artigo apresenta o aprimoramento do design do jogo “Casa dos Bichos”, com foco nas necessidades de crianças surdas nas disciplinas de Libras, Português, Matemática e Ciências. **Metodologia ou Etapas:** A pesquisa integra um estudo direcionado da literatura sobre Educação Bilíngue, BNCC e design de jogos acessíveis. **Resultados:** A adaptação resultou na definição completa da mecânica do jogo e também em um sistema de cores para legenda acessível, que foi implementado e validado por uma consultora especializada.

Palavras-Chave Educação Bilíngue, Crianças Surdas, Libras, Game Design, Jogos Educativos.

1. Introdução

A Educação Bilíngue para surdos, conforme estabelecido pela Lei nº 10.436/2002, reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação

e expressão. Pelo Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta sua implementação, fundamenta-se no princípio de que a Libras deve ser a primeira língua e língua de instrução, enquanto a Língua Portuguesa se constitui como segunda língua na modalidade escrita [Felipe 2012]. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais ao longo da Educação Básica, reforça este compromisso ao estabelecer que o ensino para surdos deve considerar suas especificidades linguísticas e culturais [MEC 2017].

No entanto, a implementação efetiva desse modelo na Educação Básica enfrenta obstáculos e falhas significativas, incluindo a escassez de recursos pedagógicos digitais acessíveis e culturalmente adequados e representativos para crianças surdas [Camargo et al. 2022].

Os jogos digitais têm demonstrado potencial para apoiar processos de ensino e aprendizagem, especialmente por sua capacidade de aumentar a motivação, estimular habilidades cognitivas e promover a inclusão social [Burguillo 2010, Stone et al. 2019]. Contudo, uma grande parcela dos jogos educativos disponíveis para crianças surdas carece de usabilidade e acessibilidade [Batista et al. 2023], além de uma boa integração entre os objetivos de aprendizagem da BNCC e os princípios da Educação Bilíngue, resultando em produtos que não necessariamente atendem às necessidades específicas desse público [Galvão 2024].

A concepção de um jogo verdadeiramente bilíngue envolve a superação de desafios centrais no campo da educação de crianças surdas. Entre eles, destaca-se a implementação da chamada “trinca semântica”, caracterizada pela apresentação simultânea da imagem ilustrando o conhecimento sendo expresso, seu respectivo sinal em Libras e da sua palavra escrita em Língua Portuguesa. Essa estrutura fundamenta-se no reconhecimento de que crianças surdas e ouvintes percorrem caminhos distintos de construção de sentido: enquanto a criança surda prioriza a experiência visual-espacial (imagem → Libras → escrita), a ouvinte tende a relacionar a imagem diretamente à palavra escrita através do apoio fonético [de Araujo e Lima 2023].

Dessa forma, ao integrar esses três elementos de maneira simultânea, o jogo configura um ambiente mais inclusivo, permitindo que os dois grupos (crianças surdas e ouvintes) interajam em condições mais equilibradas. Assim, não só se amplia o acesso ao conteúdo, como também se cria um espaço de troca, em que diferentes formas de significação coexistem sem que uma se sobreponha ou atrapalhe a outra.

Outro desafio na concepção de jogos educativos é adaptar para o ambiente digital estratégias pedagógicas validadas em sala de aula, como o sistema de cores para classificação gramatical desenvolvido por Opolz [2020]. No entanto, a transição desse sistema impõe desafios que vão além do campo linguístico, alcançando o design de interface. Conforme aponta Takeuchi [2019], o excesso de elementos gráficos pode gerar poluição visual, sobrecarregando a criança surda e dificultando a navegação. Soma-se a isso a complexidade da própria Libras, cuja estrutura espacial e verbos com direcionalidade e concordância [Ferreira Brito 1995] exigem um cuidado especial, uma vez que simplificar excessivamente esses elementos na interface pode comprometer a compreensão de usuários em fase de alfabetização.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar a complementação

do *game design* de um projeto de jogo digital bilíngue “Casa dos Bichos: Uma Aventura Bilíngue” [Galvão 2024] para atender às necessidades de alfabetização de crianças surdas de 7 a 11 anos nas disciplinas de Libras, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. A pesquisa concentrou-se no refinamento das mecânicas, na interface e na integração dos objetivos pedagógicos, considerando as diretrizes da BNCC e os princípios da Educação Bilíngue.

2. Metodologia e Fundamentação dos objetivos de aprendizagem

Para fundamentar o design do jogo, foram estabelecidos objetivos de aprendizagem específicos para cada área do conhecimento, com base na BNCC e nos princípios da Educação Bilíngue, utilizando como referência o trabalho de Cruz et al. [2015] para o suporte ao conteúdo educativo bilíngue. A definição desses objetivos é resultado de um processo que teve início na pesquisa de [Galvão 2024], mas que se materializa apenas agora na fase de implementação prática, utilizando o *framework* CAJEDUS-DP como guia metodológico. Essa etapa de aplicação contou com a colaboração e o apoio de professoras de uma instituição de ensino especializada na educação de surdos, cujas contribuições foram essenciais para garantir que as metas educacionais estabelecidas no estudo estivessem alinhadas às vivências pedagógicas e às necessidades do ensino bilíngue.

A escolha das competências e habilidades considerou o público-alvo do jogo especificado na pesquisa anterior, crianças surdas de 7 a 11 anos, correspondentes ao Ensino Fundamental I. Além disso, levou-se em conta a necessidade de integrar as disciplinas de Libras, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências em um contexto lúdico e significativo, disciplinas estas que eram ministradas pelas professoras participantes.

Embora as diretrizes de design e o arco narrativo tenham sido fundamentados no *Game Design Document* (GDD) proposto por Galvão [2024], durante o desenvolvimento do jogo, foram feitas melhorias e adições que não estavam no plano inicial para fortalecer a parte pedagógica. Para elevar o engajamento, por exemplo, implementou-se um sistema de medalhas que recompensa o progresso do jogador. Essa funcionalidade não estava prevista inicialmente, mas revelou-se essencial para valorizar a aquisição e/ou o reforço do conhecimento obtido pela criança, atuando como um importante suporte emocional e motivacional na proposta educativa do jogo.

2.1. Estrutura geral do jogo

“Casa dos Bichos: Uma aventura bilíngue” é um jogo para dispositivos móveis (*mobile*) 2D do gênero simulação desenvolvido na *engine* Unity¹, direcionado a dispositivos *Android* e com distribuição gratuita. Nele, o jogador assume o papel de um estudante estagiário que atua como cuidador de animais em um zoológico durante o período de um mês (30 dias no jogo), com duração total de *gameplay* estimada de uma hora e trinta minutos. O intuito é que o jogo possa ser utilizado tanto para uso escolar quanto para uso domiciliar.

O protagonista é uma criança que deseja se tornar cuidadora de animais após testemunhar um incêndio na Mata Atlântica próxima à sua escola, que feriu diversos

¹Disponível em: <https://unity.com/pt>. Acesso em: 23 de abril de 2026.

animais da região. Durante uma cena de corte (*cutscene*) inicial, sua professora sugere a realização de um trabalho voluntário escolar, e a criança propõe que seja realizado no zoológico para aprender a cuidar dos animais, ideia acolhida pela turma. Ao longo do estágio, o jogador realiza tarefas de cuidado, conhece os animais e seus habitats e, ao final, recebe uma medalha pelas suas contribuições, refletindo sobre o desejo de se tornar um médico veterinário. Essa estrutura narrativa visa engajar emocionalmente a criança, conectando as atividades a um propósito pessoal e social.

A navegação ocorre por um mapa interativo com mecânica de apontar e clicar (*point-and-click*), permitindo transitar entre o quarto do cuidador, o armazém, o restaurante, a fonte e os sete habitats (macaco, girafa, jacaré, hipopótamo, leão, rinoceronte e arara).

A experiência de jogo é estruturada em torno de um ciclo de tarefas diárias composto por diversos minijogos temáticos, que funcionam como o núcleo da jogabilidade. Ao interagir com os diferentes pontos de interesse do mapa, o jogador é levado a desafios específicos: no Restaurante, realiza-se o preparo de alimentos; no Armazém, a gestão de suprimentos e o letramento; nos Habitats, o cuidado direto com os animais (*pet idle*); e na Fonte, atividades de educação ambiental.

As *cutscenes* são totalmente animadas, sem texto, enquanto todos os textos do jogo (instruções, diálogos e informações) são apresentados simultaneamente em Língua Portuguesa escrita e em vídeos de uma intérprete de Libras. O jogo também inclui efeitos sonoros para atender crianças com diferentes níveis de audição, a fim de viabilizar seu uso por crianças surdas de graus menos severos de surdez e crianças ouvintes com interesse em aprender mais sobre a Libras.

2.2. Conteúdo educativo do jogo

No Documento de Design de Jogo (*Game Design Document* - GDD) definido em Galvão [2024], são definidos quais conteúdos da BNCC e da Educação Bilíngue apontados por Cruz et al. [2015] seriam incorporados no jogo. Embora as referências adotadas para os princípios da Educação Bilíngue sejam originalmente direcionadas a crianças de 4 e 5 anos, sua aplicação para o público-alvo de 7 a 11 anos deste projeto foi uma decisão deliberada das professoras participantes do projeto. Essa escolha justifica-se pelo fato de que grande parte dos alunos atendidos pela instituição ingressou tardiamente no sistema escolar, apresentando atrasos no desenvolvimento cognitivo e linguístico, além dos impactos do período de isolamento social oriundos da pandemia de COVID-19 [Galvão 2020]. Portanto, a utilização de conteúdos e abordagens tipicamente voltados à educação infantil foi necessária para nivelar o aprendizado e garantir que a base pedagógica do jogo fosse acessível e significativa para o estágio real de desenvolvimento desses estudantes.

Em **Libras e Língua Portuguesa**, os objetivos definidos estavam alinhados às competências específicas da área de Linguagens para o Ensino Fundamental I, especialmente as relacionadas à apropriação da língua escrita e ao desenvolvimento da visualidade. De acordo com a BNCC, espera-se que os estudantes sejam capazes de “utilizar diferentes linguagens verbais, corporais, visuais, sonoras e digitais para se expressar e partilhar informações” [MEC 2017, p. 9]. Nesse contexto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Adquirir o hábito de visualizar, sinalizar e organizar o pensamento, em articulação com a competência geral de argumentação e com a habilidade de “compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” [MEC 2017, p. 9];
- Reconhecer símbolos que comunicam mensagens convencionais, em consonância com a habilidade identificada pelo código EF01LP04, que trata da distinção entre letras e outros sinais gráficos;
- Desenvolver percepções visuais e coordenação visomotora, relacionadas às habilidades de traçado de letras e reconhecimento do alfabeto, código EF01LP04;
- Desenvolver a orientação espacial e temporal (começo, meio e fim), relacionado com a habilidade EF02LP17, que envolve o uso de expressões que marcam a passagem do tempo em relatos;
- Identificar o alfabeto manual, em correspondência com a habilidade EF01LP10, que prevê a nomeação das letras do alfabeto;
- Compreender avisos, recados e mensagens em Libras, articulando-se às práticas de leitura e escuta previstas no campo da vida cotidiana. Relaciona-se aos códigos EF35LP03, EF15LP01, EF15LP04 e EF15LP03.

Esses objetivos refletem conteúdos como coordenação motora (configuração de mão, contagem de números, noções de tempo e vocabulário do reino animal), uso da Libras na interação com o ambiente (como na busca de elementos em cena) e articulação entre linguagem sinalizada e escrita (incluindo o traçado de A a Z, com alfabeto manual e letra de forma, além da identificação de palavras). No jogo, esses conteúdos foram intencionalmente retratados nos cenários e mecânicas, de modo que cada ação do jogador incite os conhecimentos linguísticos e visuomotores descritos.

Em **Matemática**, os objetivos definidos contemplavam o que a BNCC estabelece para o pensamento numérico e a resolução de problemas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo eles:

- Reconhecer os numerais através da língua de sinais, em consonância com a habilidade EF01MA01, que trata do uso de números naturais como indicadores de quantidade e ordem;
- Compreender noções de tempo, relacionando-se com a habilidade EF02MA18, sobre duração de intervalos de tempo e uso do calendário;
- Desenvolver o conceito numérico por meio da expressão visual/sinalizada e gráfica, conectando-se à habilidade EF02MA04, que envolve composição e decomposição de números;
- Noção de capacidade de massa (cheio e vazio), associando-se à habilidade EF02MA17 sobre estimativa e medição de capacidade e massa.

Em **Ciências**, os objetivos alinham-se às unidades “Vida e evolução” e “Terra e Universo” da BNCC. Segundo as diretrizes nacionais, o foco é levar o aluno a compreender fenômenos e processos do mundo natural [MEC 2017]. No jogo, isso é aplicado para promover a alfabetização científica e a consciência ambiental por meio do cuidado com os animais, conforme os objetivos a seguir:

- **Caracterização e cuidados com a saúde:** Estudo dos hábitos de higiene e manutenção da saúde dos seres vivos, alinhando-se à habilidade EF01CI03, que discute a importância de práticas sanitárias para a preservação do bem-estar físico;

- **Diversidade e respeito às diferenças:** Identificação e comparação de características físicas humanas, promovendo a habilidade EF01CI04, que visa o reconhecimento da diversidade e o fortalecimento de atitudes de acolhimento e respeito às diferenças;
- **Noções de tempo e escalas:** Identificação e nomeação de diferentes escalas de tempo, conforme a habilidade EF01CI05, que exercita a compreensão de períodos diários, semanas, meses e anos;
- **Consciência ambiental e descarte:** Estudo das características de diferentes materiais e seus modos de descarte, relacionando-se à habilidade EF01CI01, que discute a origem dos resíduos e a importância da coleta seletiva para o uso consciente dos recursos;
- **Modo de vida dos animais:** Identificação de características fundamentais sobre a vida animal, como dieta, reprodução e locomoção, em conformidade com a habilidade EF03CI04;
- **Classificação biológica:** Comparação e organização de grupos de animais com base em características externas comuns, como a presença de pelos, penas ou escamas, atendendo à habilidade EF03CI06.

Assim, os conteúdos de Ciências presentes no jogo incluem educação ambiental (habitats e animais), ambiente natural e modificado (ambiente selvagem, transformação do espaço), orientação espacial e noções de tempo (antes e depois, dias e noites).

3. Implementação dos objetivos de aprendizagem no jogo

A partir dos objetivos de aprendizagem definidos, a etapa seguinte consistiu em transmutá-los em mecânicas concretas, decisões de interface e um sistema de codificação visual que respeitasse as especificidades linguísticas e culturais do público-alvo, buscando manter o jogo o mais atrativo possível.

3.1. Minijogos

Cada minijogo foi criado para organizar os objetivos de aprendizagem de forma unificada, com progressão de dificuldade crescente e *feedback* imediato. O jogo é composto por 4 minijogos, apresentados a seguir:

- **Armazém:** O jogador seleciona os alimentos necessários para cada animal. O desafio inicia com o traçado do numeral correspondente à quantidade, exercitando conceitos de Matemática e coordenação motora. Em seguida, as letras devem ser arrastadas na ordem correta para formar a palavra do alimento, trabalhando a Língua Portuguesa escrita. As frases resultantes trazem informações sobre os animais para integrar a área de Ciências, enquanto a dificuldade progride conforme o aumento do número de letras e a complexidade das palavras;
- **Restaurante:** O jogador prepara as refeições lavando ou picando os alimentos com movimentos que simulam a ação real. As instruções são apresentadas simultaneamente em Língua Portuguesa escrita e em Libras. A atividade trabalha a coordenação motora e conceitos de Ciências voltados à higiene e manipulação, além da leitura e compreensão de comandos em Língua Portuguesa;
- **Habitats:** Inspirado em simuladores de cuidados com animais de estimação, o jogador administra o bem-estar dos bichos por meio de ações como alimentação,

banho, brincadeira e cuidados médicos. Cada espécie possui necessidades específicas, como o leão que se alimenta de carne ou o hipopótamo que consome melancia, sendo que a negligência ou alimentação incorreta pode deixá-los doentes. Esta mecânica articula o conhecimento de Ciências sobre as necessidades dos seres vivos e a saúde com a prática de sinais em Libras relacionados aos animais;

- **Fonte:** O jogador deve remover o lixo descartado na fonte e arrastar cada item para a lixeira de coleta seletiva correspondente. As lixeiras são identificadas por cores e categorias específicas para papel, plástico, vidro e metal. A atividade aborda educação ambiental e sustentabilidade, temas transversais previstos na BNCC.

3.2. Sistema de *Feedback* e Recompensas

O sistema de *feedback* foi projetado para ser imediato, claro e motivador, respeitando a natureza visual da aprendizagem das crianças surdas. Em todos os minijogos, o acerto é sinalizado por partículas de estrelas, enquanto o erro é indicado por um X vermelho. Durante a alimentação dos animais, se o jogador oferecer um alimento inadequado ou se o animal estiver saciado, este muda sua expressão para “irritado”, fornecendo uma pista visual sobre a necessidade de corrigir a ação. Além disso, a interface evita o uso de palavras duras como “errou” ou “falhou”. Em vez disso, mensagens de incentivo como “Você conseguiu!”, “Muito bom!” e “Continue tentando!” são exibidas para reforçar a autoeficácia e a persistência, elementos fundamentais para o engajamento de crianças em fase de alfabetização.

No mapa, as transições entre os cenários são instantâneas, sem animações ou efeitos, evitando distrações e perda de foco do usuário. Novas fotos ou missões são sinalizadas por notificações nos respectivos ícones do HUD (*Heads-Up Display* ou “Tela de Alerta”). As *cutscenes*, por sua vez, possuem efeitos de transição suaves (*fade in* na primeira, *fade out* na última) para marcar o início e o fim da narrativa sem prejudicar a imersão do jogador.

Além do *feedback* imediato, o jogo incorpora um sistema de conquistas que se alinha aos objetivos pedagógicos e oferece recompensas de longo prazo, mantendo a motivação e permitindo ao professor acompanhar o progresso do aluno. As conquistas foram organizadas em categorias de dificuldade, seguindo a estrutura típica de jogos digitais e integradas ao sistema de conquistas da *Google Play Store*.² Cada conquista desbloqueia recompensas visuais (cosméticos, figurinhas, fotos especiais) e/ou conteúdo pedagógico (curiosidades extras, textos no diário), e todas são registradas no diário do jogador. As categorias e exemplos de conquistas são:

- **Fáceis, de introdução às mecânicas básicas, como:**
 - *Primeiros Passos*: Completar o tutorial do jogo. Recompensa: Desbloqueia o diário e a câmera fotográfica, com uma *cutscene* da professora ensinando o uso dos itens;
 - *Amigo do Pingo*: Interagir três vezes com o cachorro Pingo. Recompensa: Foto especial de Pingo no diário.
- **Médias, que envolvem o domínio de mecânicas e conteúdos educativos, como:**

²Disponível em: https://play.google.com/store/games?hl=pt_BR&pli=1. Acesso em: 23 de abril de 2026.

- *Chefe do Zoológico*: Alimentar cinco animais diferentes em um único dia. Recompensa: Chapéu de cozinheiro como cosmético;
- *Fluente*: Associar cinco palavras na Língua Portuguesa aos sinais em Libras nos minijogos. Recompensa: Figurinha com sinais em Libras (ex.: “eu te amo” e um coração).
- **Difíceis, desafios complexos ou com limite de tempo, como:**
 - *Colecionador de Estrelas*: Obter três estrelas em cinco minijogos diferentes. Recompensa: Óculos escuros em formato de estrela.
- **Épicas, conquistas raras ou de longo prazo, como:**
 - *Lenda do Zoológico*: Completar todas as missões do jogo e receber a medalha final. Recompensa: *Cutscene* especial e foto da formatura no diário;
- **Bônus, que são conquistas secretas como:**
 - *Preguiçoso Profissional*: Deixar o jogo aberto por um determinado tempo sem realizar nenhuma ação. Recompensa: Figurinha de um macaco dormindo para o diário;
 - *Vovôzinho*: Tirar uma foto do supervisor José sorrindo. Recompensa: Foto “José Feliz” no diário.
- **Conquistas por habitat**, curiosidades extras no diário sobre o animal correspondente, como:
 - *Rei da Selva*: Completar dez missões seguidas de cuidado com o leão;
 - *Pele Grossa, Coração Mole*: Completar dez banhos completos no rinoceronte.

Todas as conquistas são registradas em um diário, no qual o jogador pode revisitar fotos, curiosidades e medalhas obtidas ao longo do jogo. Esse registro também pode ser acompanhado pelo professor, permitindo a observação do engajamento e das possíveis dificuldades de cada aluno. Além disso, o uso de mensagens positivas, recompensas visuais e a progressão gradual dos desafios contribuem para manter a autoestima e a motivação, aspectos fundamentais no processo de aprendizagem de crianças surdas, que frequentemente enfrentam barreiras adicionais no ambiente escolar.

3.3. Adaptação do Sistema de Codificação por Cores

A estratégia de codificação por cores empregada no jogo fundamenta-se nos estudos de Opolz [2020], que desenvolveu e aplicou um sistema de classificação gramatical visual em aulas de letramento bilíngue na Escola Municipal Bilíngue para Surdos Professora Ilza de Souza Santos. O esquema original utiliza: azul para verbos, rosa para objetos, verde para lugares e datas, amarelo para pontuação e espaços e laranja para substantivos próprios. Essa abordagem mostrou-se eficaz para ajudar alunos surdos a identificar visualmente diferentes classes gramaticais, utilizando pistas visuais para organizar o pensamento lógico [Opolz 2020].

A transposição desse sistema para o ambiente digital, entretanto, impôs desafios específicos. Do ponto de vista linguístico, a categorização dos verbos como uma única classe mostrou-se inadequada para a Libras, pois, conforme Ferreira Brito [1995], a Libras apresenta verbos direcionados (que se movem no espaço para indicar sujeito e objeto) e não direcionados, o que adiciona uma camada de complexidade conceitual incompatível com a faixa etária e o objetivo lúdico do jogo. Do ponto de vista do design de interface,

Takeuchi [2019] evidenciou que a aplicação direta de múltiplos elementos visuais pode gerar poluição visual, sobrecarregando a tela e dificultando a compreensão, problema especialmente relevante em jogos digitais voltados para crianças.

Para superar esses desafios, o esquema cromático foi simplificado e recontextualizado em colaboração com uma consultora de Educação Bilíngue e cultura surda. A nova categorização foi definida com base nos elementos centrais do jogo: animais, alimentos, locais, números e noção temporal. As categorias originais mais complexas, como “verbos”, foram excluídas, e o sistema foi reduzido a quatro cores principais:

- **Amarelo:** Números e noção do tempo;
- **Verde:** Sujeitos, que no contexto do jogo, são os animais e as pessoas;
- **Azul:** Comidas;
- **Vermelho:** Locais e lugares.

A fim de garantir a acessibilidade, foram realizados testes de contraste utilizando a ferramenta *Colour Contrast Analyser* (CCA), simulando as condições de daltonismo mais comuns (protanopia, deuteranopia e tritanopia). As combinações cromáticas foram ajustadas até atingirem níveis de contraste que atendem à proporção mínima de 7:1, apresentada nas diretrizes da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG)³ para texto e elementos interativos. Os vídeos de Libras foram produzidos com fundo branco e contorno marrom, e um botão de repetição com velocidade mais lenta foi incluído para permitir a revisão dos sinais, atendendo à recomendação de Opolz [2020] sobre a importância da apresentação progressiva e repetível dos sinais. A conformidade técnica dessas escolhas cromáticas é comprovada pela Figura 1, que apresenta os resultados obtidos no *Colour Contrast Analyser*, certificando que as razões de contraste aplicadas superaram os requisitos de acessibilidade para o público-alvo.



Figura 1. Taxa de contraste verificada no CCA.

Atualmente, o jogo encontra-se em fase de desenvolvimento, com os minijogos do Armazém, do Restaurante e da Fonte já implementados e testados pela equipe de produção. A Figura 2 ilustra a execução do minijogo no Armazém, onde se observa

³Disponível em: <https://vispero.com/lp/color-contrast-checker/>. Acesso em: 23 de abril de 2026.

a aplicação da trinca semântica e do sistema de cores adaptado para o letramento. A estrutura narrativa e os demais componentes (os habitats, o diário e o sistema de conquistas) estão em estágio avançado de desenvolvimento.

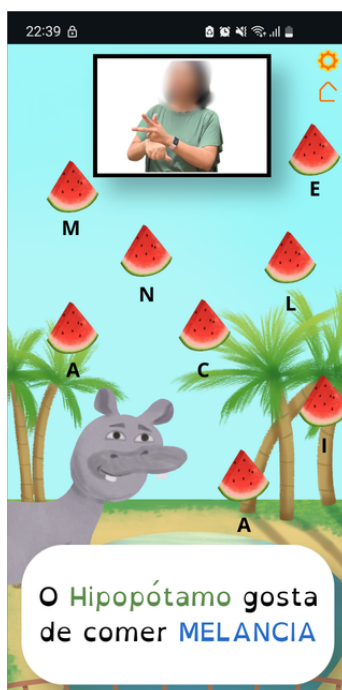


Figura 2. Interface do minijogo do Armazém.

4. Considerações Finais

A complementação do *game design* do jogo "Casa dos Bichos" evidencia a viabilidade de integrar a Educação Bilíngue à BNCC por meio de mecânicas lúdicas. A participação das crianças surdas na concepção do projeto foi determinante para assegurar que a tecnologia estivesse alinhada aos seus interesses e repertório cultural, transformando-as de meras usuárias em coautoras do processo criativo. Essa colaboração entre crianças, designers e especialistas permitiu um recurso que valoriza a Libras e promove o aprendizado da Língua Portuguesa de maneira contextualizada.

Como limitação, este trabalho apresenta uma análise baseada na implementação técnica e validação pedagógica teórica, sem ainda mensurar o impacto direto no desempenho escolar a longo prazo. A próxima etapa consiste na validação com o público-alvo, coletando dados sobre a usabilidade e acessibilidade do jogo, além da percepção de aprendizagem com crianças e professores. Espera-se que esses resultados consolidem o jogo como um recurso de apoio à Educação Bilíngue, com previsão de lançamento gratuito na *Play Store*.

5. Agradecimentos

Os autores declaram o uso do modelo de linguagem Google Gemini (v. 3 Flash) como suporte técnico para o refinamento gramatical e otimização da diagramação em ambiente LaTeX, especificamente no ajuste de figuras. Ressalta-se que o uso da ferramenta limitou-se ao auxílio editorial e formativo, a responsabilidade intelectual e a autoria do estudo pertencem inteiramente aos autores humanos.

Referências

- Batista, L. d. S., Navarro, A. d. M., e Kumada, K. M. O. (2023). Análise sobre jogos digitais bilíngues para surdos: Um caminho para o letramento e a inclusão digital. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31(1):353–377.
- Burguillo, J. C. (2010). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2):566–575.
- Camargo, C. S., Melo, G. C. O., e Araújo, S. M. G. (2022). Inclusão de alunos surdos no ensino regular. *Revista Científica FESA*, 1(20):195–210.
- Cruz, A. M., Miranda, J., Rossi, H., Maia, M. C., Mojon, Q. H., e Felipe, T. A. (2015). Plano de curso de libras anual educação infantil, 4 e 5 anos. *Relatório técnico*.
- de Araujo, G. G. e Lima, R. P. (2023). O ensino de libras como experiência fundamental para o design inclusivo: projeto gráfico de material complementar para a alfabetização bilíngue de crianças surdas. *Revista de Ensino em Artes, Moda e Design*, 7(3):1–26.
- Felipe, T. A. (2012). Bilinguismo e educação bilíngue: Questões teóricas e práticas pedagógicas. *Revista Fórum*, 25/26:7–22.
- Ferreira Brito, L. (1995). *Por uma gramática de língua de sinais*. Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro.
- Galvão, L. (2020). Cajedus: Uma metodologia para concepção de jogos educativos para crianças surdas baseados em objetivos de aprendizagem da educação infantil. Master's thesis, Universidade Federal do Paraná.
- Galvão, L. (2024). *CAJEDUS-DP: Um framework para a especificação participativa de jogos de apoio à educação bilíngue de crianças surdas*. PhD thesis, Universidade Federal do Paraná.
- MEC (2017). Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 de abril, 2026.
- Opolz, S. F. (2020). “viver o ler”: um inventário das práticas de letramento nos anos iniciais do ensino fundamental na educação bilíngue para surdos. Master's thesis, Universidade Federal do Paraná.
- Stone, B. G., Mills, K. A., e Sagers, B. (2019). Online multiplayer games for the social interactions of children with autism spectrum disorder: A resource for inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, 23(2):209–228.
- Takeuchi, L. T. (2019). Material de apoio ao letramento da criança surda. Trabalho de Conclusão de Curso.