

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação



Trabalho de Conclusão de Curso

**Desenvolvimento de Jogos Digitais Cognitivos: o processo de redesign da
interface de jogos digitais voltados a Crianças com TEA**

Amanda Jhennifer Marques Vieira

Pelotas, 2026

Amanda Jhennifer Marques Vieira

Desenvolvimento de Jogos Digitais Cognitivos: o processo de redesign da interface de jogos digitais voltados a Crianças com TEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Aires Tavares
Coorientadores: Prof. Dr. Anderson Priebe Ferrugem
Prof. Me. Ânderson dos Santos Ritta

Pelotas, 2026

Amanda Jhennifer Marques Vieira

Desenvolvimento de Jogos Digitais Cognitivos: o processo de redesign da interface de jogos digitais voltados a Crianças com TEA

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 28 de julho de 2026

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Tatiana Aires Tavares (orientadora)

Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Prof. Dr. Anderson Priebe Ferrugem (coorientador)

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas.

Prof. Me. Ânderson dos Santos Ritta (coorientador)

Mestre em Ensino pela Universidade Federal do Pampa.

Prof. Dr. Leomar Soares da Rosa Júnior

Doutor em Microeletrônica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Vinícius Krüger da Costa

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pelotas.

Aos meus pais e irmão, e aos meus anjos da guarda
e fãs número 1, Nelza Marques e Rosa Harden.

AGRADECIMENTOS

Pela orientação no trabalho e na vida, agradeço à Profa. Tatiana Aires Tavares e ao Prof. Anderson Priebe Ferrugem, nunca vou esquecer o que vocês fizeram por mim, obrigada.

Aos meus pais Eris e Marilete, por todas as oportunidades que eu recebi na vida, e pelo tanto que deixaram de lado para me dar elas, vocês são minha base e minha inspiração para tudo. Ao meu irmão Marcelo, por toda ajuda, e carinho, tu és meu modelo de pessoa.

Ao meu namorado Hugo, por todo apoio ao longo dessa caminhada, por me apresentar o design e por ser meu parceiro de vida.

Aos meus colegas Cecília Botelho, Rafael Mattia, Eduardo Schwantz e Ulian Gabriel, por me acompanharem nessa jornada.

Ao meu grande amigo e colega Luciano, tu foi muito importante na minha caminhada acadêmica e na vida.

Aos meus melhores amigos Carolina Soares e Gabriel Braz, levarei vocês do ensino médio, para eternidade, amo vocês.

À minha amiga Eduarda Santos, que tornou a faculdade um lugar mais leve, eu não conseguiria sem ti.

À minha querida amiga Célia Magnani, obrigada por todas conversas longas e abraços quando precisei.

Ao grupo de pesquisa GAIA, que me acolheu e o qual eu participei durante toda minha jornada acadêmica.

Aos colegas e professores da UFG, Marcilon, Flávio, Maíra e Júlio, que mesmo no final da graduação me receberam em um projeto e me ensinam todos os dias o que é ser designer.

Ao meu grupo de amigas, Amanda Sehn, Mariana Santos, Laura Brayer e Eduarda Ramos, vocês me ensinaram o significado de *girlhood*.

À minha banca Leomar e Vinicius, por aceitarem o convite.

À minha querida amiga Laura Jurgina, por me incentivar e me auxiliar brilhantemente em todas dificuldades acadêmicas que eu já tive. Muito obrigada Laurinha.

Sou grata especialmente aos meus chefes e gestores, Magno, André, Vitor e Daylon, as pessoas que abriram as portas para eu me tornar designer quando isso era apenas um sonho, muito obrigada. Ao Lucas Trajano, que me acompanhou nessa fase, meu agradecimento em particular.

Por fim, agradeço à minha família e aos amigos pela presença, paciência e apoio constante, que fizeram toda a diferença ao longo desta etapa.

*When you don't know which way to go and there's no signs
leading you home, you're not alone.*

— DEMI LOVATO, "GIFT OF A FRIEND"

RESUMO

VIEIRA, Amanda Jhennifer Marques. **Desenvolvimento de Jogos Digitais Cognitivos: o processo de redesign da interface de jogos digitais voltados a Crianças com TEA**. Orientadora: Tatiana Aires Tavares. 2026. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) – Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2026.

O uso de jogos digitais como recurso de apoio à avaliação e ao acompanhamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem se ampliado, porém suas interfaces nem sempre consideram as características perceptivas, sensoriais e cognitivas desse público. Inserido nesse cenário, este trabalho apresenta o processo de redesign da interface do LetraMania, jogo cognitivo de formação de palavras a partir de imagens, desenvolvido no âmbito do projeto “Marcadores de interação em jogos digitais: estratégias para coleta de dados durante sessões com indivíduos em investigação do Transtorno do Espectro do Autismo”. O objetivo foi reprojetar a interface do jogo mediante a aplicação sistemática de diretrizes de design visual e acessibilidade, preservando a mecânica e os objetivos pedagógicos da versão original. O percurso metodológico compreendeu revisão bibliográfica sobre redesign de jogos digitais, Interação Humano-Computador e diretrizes de acessibilidade; análise da versão original para identificação de problemas de usabilidade, acessibilidade e design visual; formulação de propostas de redesign fundamentadas em um conjunto de dez recomendações de interface visual para jogos cognitivos, organizadas nas categorias de elementos interativos, elementos informativos, elementos gráficos e estilo; prototipação; e implementação utilizando a Godot Engine. O redesign resultou na redução da carga cognitiva por tela, na substituição de indicadores numéricos por representações simbólicas familiares ao universo infantil, na eliminação da pressão temporal, na ampliação do contraste e das áreas de interação, na adoção de uma metáfora visual coerente com a mecânica e na introdução de um personagem mediador responsável pela orientação do jogador. A versão redesenhada foi submetida a uma avaliação comparativa com a versão original por meio de percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*), conduzida por dois avaliadores.

Palavras-chave: Jogos digitais; Redesign de interface; Diretrizes de design; Acessibilidade; Transtorno do Espectro Autista.

ABSTRACT

VIEIRA, Amanda Jhennifer Marques. **Development of Cognitive Digital Games: the interface redesign process of digital games aimed at Children with ASD**. Advisor: Tatiana Aires Tavares. 2026. 76 f. Undergraduate Thesis (Computer Science) – Technology Development Center, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2026.

The use of digital games as a support resource for the assessment and monitoring of children with Autism Spectrum Disorder (ASD) has expanded, yet their interfaces do not always account for the perceptual, sensory and cognitive characteristics of this audience. Within this context, this work presents the interface redesign process of LetraMania, a cognitive word-formation game based on images, developed within the project “Interaction markers in digital games: strategies for data collection during sessions with individuals under investigation for Autism Spectrum Disorder”. The objective was to redesign the game interface through the systematic application of visual design and accessibility guidelines, preserving the mechanics and pedagogical objectives of the original version. The methodological approach comprised a literature review on digital game redesign, Human-Computer Interaction and accessibility guidelines; analysis of the original version to identify usability, accessibility and visual design problems; formulation of redesign proposals grounded in a set of ten visual interface recommendations for cognitive games, organized into the categories of interactive elements, informational elements, graphic elements and style; prototyping; and implementation using the Godot Engine. The redesign resulted in reduced cognitive load per screen, the replacement of numerical indicators with symbolic representations familiar to children, the elimination of time pressure, increased contrast and interaction areas, the adoption of a visual metaphor consistent with the mechanics, and the introduction of a mediating character responsible for guiding the player. The redesigned version was submitted to a comparative evaluation against the original version through a Cognitive Walkthrough, conducted by two evaluators.

Keywords: Digital games; Interface redesign; Design guidelines; Accessibility; Autism Spectrum Disorder.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tela de gameplay da versão original do LetraMania	32
Figura 2	Comparação entre a tela de gameplay original e a versão redesenhada	35
Figura 3	Menu de configurações da versão redesenhada	36
Figura 4	Dica visual ativada por inatividade: a letra correta treme levemente e as demais letras do banco têm a opacidade reduzida	37
Figura 5	Feedback de vitória exibido ao final de uma fase	38
Figura 6	Tela inicial do jogo, com a apresentação do personagem mediador Ollie	39
Figura 7	Estudos de personagem do Ollie: proporção, expressões, orelhas e cor	41
Figura 8	Estados de expressão do Ollie: saudação, padrão, comemoração e repouso	41
Figura 9	Wireframes de baixa fidelidade das telas do jogo	43
Figura 10	Comparação entre a versão V1 e a versão final da tela de gameplay	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comparação entre os trabalhos relacionados.	27
Tabela 2	Problemas identificados na versão original e recomendações relacionadas	34
Tabela 3	Mudanças identificadas no percurso cognitivo comparativo	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TEA	Transtorno do Espectro Autista
ASD	<i>Autism Spectrum Disorder</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
DSM	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
IHC	Interação Humano-Computador
UX	<i>User Experience</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contexto do Trabalho	14
1.2	Historico e Justificativa	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	Estrutura da Monografia	18
2	REDESIGN DE JOGOS COGNITIVOS PARA AMBIENTES DIGITAIS	19
2.1	Redesign de Jogos Digitais	19
2.2	Redesign de Interfaces sob a Perspectiva da Interação Humano-Computador	20
2.3	Recomendações de Interface Visual para Jogos Cognitivos	21
2.3.1	Elementos Interativos	22
2.3.2	Elementos Informativos	23
2.3.3	Elementos Gráficos	23
2.3.4	Estilo	24
2.3.5	Aplicação ao Contexto do TEA	26
2.4	Trabalhos Relacionados	26
2.5	Avaliação de Interfaces e o Percurso Cognitivo	28
3	METODOLOGIA	29
3.1	Tipo de Pesquisa	29
3.2	Coleta de Dados	29
3.3	Procedimentos de Análise	30
3.4	Apresentação dos Resultados	30
4	PROCESSO DE REDESIGN	31
4.1	O Jogo Original	31
4.2	Análise da Versão Original	32
4.3	Propostas de Redesign	34
4.3.1	Elementos Interativos	34
4.3.2	Elementos Informativos	35
4.3.3	Elementos Gráficos	38
4.3.4	Estilo	42
4.4	Prototipação	42
4.5	Implementação	43
4.6	Divergências em Relação às Recomendações	44

5	AVALIAÇÃO DO REDESIGN	46
5.1	Testes Realizados	46
5.1.1	Percurso Cognitivo (<i>Cognitive Walkthrough</i>)	46
5.1.2	Procedimento de Aplicação	46
5.1.3	Resultados do Percurso Cognitivo	48
5.2	Discussão	50
6	CONCLUSÃO	51
6.1	Considerações Finais	51
6.2	Limitações do Trabalho	52
6.3	Trabalhos Futuros	53
	REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A	INSTRUMENTO DE COLETA DO PERCURSO COGNITIVO – AVALIADOR 1	58
APÊNDICE B	INSTRUMENTO DE COLETA DO PERCURSO COGNITIVO – AVALIADOR 2	62
ANEXO A	PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	69

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto do Trabalho

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por dificuldades persistentes na comunicação e na interação social, associadas à presença de interesses restritos e comportamentos repetitivos. Trata-se de uma condição heterogênea, com ampla variação quanto ao tipo e à intensidade das manifestações e quanto ao nível de suporte requerido por cada indivíduo (Shaw; Williams; Patrick; Valencia-prado; Durkin et al., 2025).

Os indicadores de prevalência do TEA vêm crescendo de forma consistente nas últimas duas décadas. Nos Estados Unidos, o levantamento mais recente da rede de vigilância do *Centers for Disease Control and Prevention*, referente ao ano de 2022, identificou o transtorno em 1 a cada 31 crianças de oito anos de idade, proporção superior à registrada no levantamento anterior, de 1 a cada 36 (Shaw; Williams; Patrick; Valencia-prado; Durkin et al., 2025). Cabe observar que esse crescimento não indica necessariamente aumento na incidência da condição, refletindo também a ampliação dos critérios diagnósticos, o aprimoramento dos instrumentos de identificação e a maior conscientização social a respeito do tema.

No Brasil, o Censo Demográfico 2022 incluiu, pela primeira vez, um quesito destinado a investigar o diagnóstico de autismo na população, em atendimento à Lei nº 13.861/2019 (Brasil, 2019). Os resultados preliminares da amostra, divulgados em 2025, identificaram 2,4 milhões de pessoas com diagnóstico de TEA, correspondendo a 1,2% da população residente com dois anos ou mais de idade. A prevalência mostrou-se maior entre homens (1,5%) do que entre mulheres (0,9%), e o grupo etário com maior proporção de diagnósticos foi o de 5 a 9 anos, alcançando 2,6% (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025).

No plano normativo, a Lei nº 12.764/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, que reconhece a pessoa com TEA como pessoa com deficiência para todos os efeitos legais (Brasil, 2012). Entre as diretrizes dessa política, destaca-se a atenção integral às necessida-

des de saúde da pessoa com TEA, que compreende o direito ao diagnóstico precoce, ao atendimento multiprofissional e ao acesso a medicamentos e nutrientes, assegurados por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2012). Esse conjunto de garantias reforça a relevância de recursos e instrumentos que apoiem os profissionais responsáveis pela avaliação e pelo acompanhamento dessas crianças.

O processo de avaliação diagnóstica do TEA apoia-se predominantemente na observação clínica do comportamento da criança em situações estruturadas e semiestruturadas, conduzida por profissionais de diferentes áreas. Entre os instrumentos comumente empregados nesse processo, destacam-se protocolos padronizados de observação e entrevista, como o ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*) e o ADI-R (*Autism Diagnostic Interview-Revised*), além de instrumentos de triagem como o M-CHAT (*Modified Checklist for Autism in Toddlers*), utilizados em articulação com os critérios diagnósticos do DSM. Grande parte dessas avaliações apoia-se, contudo, no registro manual das observações realizadas durante as sessões, o que pode dificultar a padronização, a recuperação e a comparação sistemática dos dados coletados, além de estar sujeito a variações na atenção e na memória do observador.

Nesse cenário, jogos digitais têm sido investigados como recurso de apoio à prática profissional, seja pelo caráter lúdico que favorece o engajamento da criança, seja pela possibilidade de registro automático de informações geradas durante a interação.

Este trabalho insere-se no projeto de pesquisa “Marcadores de interação em jogos digitais: estratégias para coleta de dados durante sessões com indivíduos em investigação do Transtorno do Espectro do Autismo”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE nº 87436225.1.0000.5317 (Parecer nº 7.678.430, de 30 de junho de 2025), desenvolvido no Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas. O projeto tem como objetivo geral desenvolver estratégias para o uso de marcadores de interação, por meio de dispositivos móveis, durante intervenções direcionadas ao tratamento de pacientes com TEA, utilizando jogos digitais que integrem conceitos de design, Interação Humano-Computador e visualização de dados. Ele reúne um conjunto de jogos digitais – entre os quais o LetraMania –, com o propósito comum de possibilitar a coleta de dados comportamentais durante sessões conduzidas por profissionais de saúde com crianças em processo de investigação diagnóstica para TEA ou já diagnosticadas e em fase de acompanhamento. Este trabalho posiciona-se, nesse conjunto, como uma contribuição voltada especificamente ao redesign da interface visual de um dos jogos do projeto, com foco em acessibilidade e usabilidade para o público infantil com TEA.

A eficácia de uma ferramenta digital nesse contexto, contudo, não depende apenas de sua concepção funcional. A interface constitui o meio pelo qual a criança acessa a atividade proposta, e características como densidade informacional, composição cromática, dimensão dos elementos interativos e clareza do *feedback* influenciam di-

retamente a compreensão da tarefa, o engajamento e a permanência da criança na atividade. Interfaces que não consideram as características perceptivas, sensoriais e cognitivas do público-alvo podem introduzir barreiras que comprometem tanto a experiência lúdica quanto a qualidade das informações obtidas durante a interação.

1.2 Histórico e Justificativa

O jogo LetraMania, apresentado por Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta (2026), foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Desenvolvimento de Softwares, ministrada pela Profa. Dra. Tatiana Aires Tavares com apoio do Prof. Me. Ânderson dos Santos Ritta, no curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pelotas. O jogo integra o conjunto de aplicações concebidas no âmbito do projeto de pesquisa mencionado na seção anterior, e propõe uma atividade cognitiva de formação de palavras a partir do reconhecimento de imagens.

Em sua concepção inicial, o desenvolvimento priorizou a acessibilidade e a usabilidade para o público infantil, considerando fatores como faixa etária, mecânicas pedagógicas e estilo visual, com atenção à redução da sobrecarga sensorial – por meio de um fundo visual estático e de espaçamento adequado entre os elementos – e à compatibilidade com dispositivos móveis (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026), em um contexto no qual não havia, ainda, um referencial sistematizado de recomendações de interface voltadas ao público infantil que orientasse as decisões de projeto visual. A ausência desse referencial não configura limitação atribuível ao trabalho original, mas caracteriza a condição em que ele foi produzido: as decisões de interface apoiaram-se em critérios gerais de usabilidade e na percepção estética dos desenvolvedores, sem parâmetros específicos para a faixa etária e o perfil dos usuários finais.

Paralelamente, no âmbito do mesmo grupo de pesquisa, foi formulado um conjunto de dez recomendações de interface visual voltadas a jogos cognitivos para a primeira infância, organizadas nas categorias de elementos interativos, elementos informativos, elementos gráficos e estilo. A disponibilidade desse referencial criou a oportunidade de submeter a interface do LetraMania a um processo de redesign fundamentado, no qual cada decisão de projeto pudesse ser rastreada a uma recomendação específica, em vez de apoiar-se exclusivamente na percepção do projetista.

Justificam-se, assim, a realização deste trabalho e a escolha do LetraMania como objeto por três razões.

Do ponto de vista prático, o jogo destina-se a uso efetivo em sessões conduzidas por profissionais de saúde com crianças em investigação ou acompanhamento de TEA, de modo que a qualidade da interface tem consequência direta sobre a experiência dessas crianças e sobre a viabilidade da atividade proposta.

Do ponto de vista metodológico, a aplicação das recomendações a um caso concreto permite verificar sua operacionalidade, evidenciando quais são diretamente aplicáveis, quais demandam interpretação e quais apresentam tensões entre si. Esse retorno constitui contribuição ao próprio referencial, ainda em caráter preliminar.

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho documenta um processo de redesign integralmente fundamentado em diretrizes de projeto, com registro explícito da correspondência entre decisões e recomendações, contribuindo para a discussão sobre o uso de *guidelines* no desenvolvimento de jogos digitais cognitivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

 Realizar o redesign da interface do LetraMania, jogo cognitivo de formação de palavras voltado a crianças, mediante a aplicação sistemática de diretrizes de design visual propostas por Azevedo (2026).

1.3.2 Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Revisar a literatura sobre **redesign** de jogos digitais, diretrizes de acessibilidade e princípios de Interação Humano-Computador aplicáveis ao projeto de interfaces voltadas ao público infantil;
- Analisar a interface da versão original do LetraMania à luz das recomendações de interface visual adotadas, identificando os pontos de não conformidade;
- Elaborar propostas de redesign fundamentadas nas recomendações identificadas, registrando a correspondência entre cada decisão de projeto e a recomendação que a fundamenta;
- Prototipar e implementar a interface redesenhada utilizando a Godot Engine, preservando a mecânica e os objetivos pedagógicos da versão original;
- Avaliar a versão redesenhada por meio de percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*), comparando-a com a versão original quanto à facilidade de aprendizagem;
- Documentar as divergências assumidas em relação às recomendações adotadas e as razões que as fundamentaram.

1.4 Estrutura da Monografia

Esta monografia está organizada em cinco capítulos:

1. Capítulo 1 – Introdução: apresenta a contextualização do problema, os objetivos e a inserção do trabalho em um projeto de pesquisa mais amplo.
2. Capítulo 2 – **Redesign** de Jogos Cognitivos para Ambientes Digitais: reúne os fundamentos conceituais que embasam o estudo, relacionando o processo de redesign ao desenvolvimento de jogos digitais, às diretrizes de acessibilidade e aos princípios da Interação Humano-Computador.
3. Capítulo 3 – Processo de Redesign: descreve a análise da versão original do jogo, os problemas identificados, as propostas de redesign fundamentadas nas diretrizes adotadas, a prototipação e a implementação das alterações.
4. Capítulo 4 – Avaliação do Redesign: apresenta o procedimento de avaliação da versão redesenhada, os instrumentos utilizados, os resultados obtidos e sua discussão.
5. Capítulo 5 – Conclusão: sintetiza as principais contribuições do trabalho, discute suas limitações e apresenta perspectivas para aprimoramentos futuros.

2 REDESIGN DE JOGOS COGNITIVOS PARA AMBIENTES DIGITAIS

O crescente emprego de jogos digitais em contextos educacionais e terapêuticos tem impulsionado pesquisas voltadas ao redesign de jogos cognitivos, especialmente aqueles originados de jogos físicos. Nesse cenário, o processo de redesign vai além da simples digitalização de componentes e mecânicas, exigindo a reavaliação da experiência de interação de modo a preservar os objetivos pedagógicos e cognitivos do jogo original, ao mesmo tempo em que incorpora as potencialidades oferecidas pelas tecnologias digitais. Para isso, torna-se necessário integrar conhecimentos provenientes de diferentes áreas, como Design de Jogos, Interação Humano-Computador (IHC), Design de Interação, Experiência do Usuário (UX) e Acessibilidade, permitindo que as decisões de projeto sejam fundamentadas em princípios e diretrizes consolidados na literatura (Oliva-zamora; Larreina-morales, 2024).

Diante desse contexto, este capítulo apresenta os principais conceitos e trabalhos relacionados ao **redesign** de jogos cognitivos para ambientes digitais. Inicialmente, são discutidos os processos de adaptação de jogos físicos para plataformas computacionais e as contribuições da literatura sobre redesign de jogos digitais. Em seguida, são abordadas diretrizes para o desenvolvimento de jogos inclusivos e os fundamentos da Interação Humano-Computador que subsidiam o projeto e a avaliação de interfaces. Por fim, são apresentados princípios e recomendações projetuais que orientam o desenvolvimento de jogos digitais centrados no usuário, constituindo o embasamento teórico que fundamenta o processo de redesign adotado neste trabalho.

2.1 Redesign de Jogos Digitais

Segundo Mesquita; Jucá (2026), o **redesign de jogos digitais compreende um conjunto de atividades voltadas à atualização ou adaptação de jogos existentes, preservando sua identidade e seus objetivos enquanto incorpora melhorias proporcionadas por novas tecnologias, dispositivos e paradigmas de interação.** Um caso particular desse processo corresponde à adaptação de jogos físicos para ambientes digitais, si-

tuação recorrente em jogos educacionais e cognitivos originalmente concebidos para utilização em contextos terapêuticos ou de ensino.

Nesses cenários, a adaptação transcende a simples digitalização de componentes, regras e mecânicas. O processo exige o redesenho da experiência de interação, considerando aspectos como interface, usabilidade, feedback, acessibilidade e experiência do usuário, de forma a manter os objetivos pedagógicos e cognitivos do jogo original enquanto explora recursos característicos do ambiente digital, como automação de regras, elementos multimídia, personalização, registro automático de dados e interação em tempo real.

Ainda no âmbito das diretrizes de acessibilidade aplicadas a jogos digitais, Cheiran (2013) aborda a dispersão e a falta de padronização das recomendações existentes na área. O autor observa que os recursos de acessibilidade costumam ser mínimos nos jogos disponíveis no mercado e que as soluções especializadas, voltadas a deficiências específicas, tendem a atender apenas parte das necessidades dos jogadores, excluindo aqueles com outros tipos de limitação – sejam elas visuais, auditivas, motoras ou cognitivas.

Para organizar esse conjunto disperso de recomendações, o trabalho apoia-se em uma técnica de análise de conteúdo que classifica e reestrutura as diretrizes sob a organização da *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*, referência consolidada na comunidade de acessibilidade. A proposta é então validada por meio de avaliações manuais de acessibilidade aplicadas a um conjunto pré-definido de jogos, em um estudo de caso que verifica a consistência das diretrizes reunidas. Dessa forma, o trabalho evidencia a importância de recomendações de projeto sistematizadas como instrumento para orientar o desenvolvimento e a avaliação de jogos digitais mais acessíveis, reforçando o entendimento de que decisões de interface fundamentadas em diretrizes consolidadas favorecem não apenas jogadores com deficiência, mas a experiência de uso de um público mais amplo. Trata-se, assim, de referência relevante para pesquisas que buscam fundamentar o redesign de interfaces em *guidelines* de projeto.

2.2 Redesign de Interfaces sob a Perspectiva da Interação Humano-Computador

Sob a perspectiva da Interação Humano-Computador (IHC), esse processo de redesign está diretamente relacionado ao projeto e à avaliação das interfaces de usuário. De acordo com a *Interaction Design Foundation* (IxDF, 2026), a IHC é um campo multidisciplinar dedicado ao estudo, desenvolvimento e avaliação da interação entre seres humanos e sistemas computacionais. Ao longo de sua evolução, a área passou a integrar conhecimentos provenientes da Ciência da Computação, Psicologia Cognitiva,

Design, Ergonomia e Ciências Sociais, com o objetivo de desenvolver sistemas que proporcionem interações eficientes, eficazes e satisfatórias. Nesse contexto, a avaliação de interfaces desempenha papel fundamental ao permitir identificar problemas de usabilidade, compreender o comportamento dos usuários e fornecer evidências que subsidiem o aprimoramento contínuo do projeto de sistemas interativos.

O Design de Interação representa uma das principais áreas da IHC e pode ser compreendido como o processo de concepção de produtos e serviços interativos que permitam aos usuários alcançar seus objetivos de forma eficiente (Norman, 2013). Esse processo envolve decisões relacionadas à organização dos elementos da interface, aos fluxos de interação, aos mecanismos de feedback e às formas de comunicação entre usuário e sistema. Complementarmente, a Experiência do Usuário (*User Experience* – UX), conceito introduzido por Donald Norman, amplia essa visão ao considerar as percepções, emoções e respostas dos usuários antes, durante e após a interação com um produto digital (Nielsen, 1993). Conforme destacam Norman (2013), fatores como usabilidade, estética, funcionalidade e aspectos emocionais influenciam diretamente a experiência do usuário, podendo favorecer sentimentos de satisfação, confiança e motivação ou, inversamente, provocar frustração e desorientação. Em jogos cognitivos destinados ao público infantil, esses fatores assumem importância ainda maior, uma vez que influenciam diretamente o engajamento, a compreensão das atividades e a permanência da criança durante a interação.

Benyon (2011) sintetizam diversos princípios clássicos da literatura de IHC e Design de Interação, reunindo recomendações como visibilidade, consistência, familiaridade, *affordance*, navegação, controle, feedback, recuperação de erros, restrições, flexibilidade e sociabilidade. Esses princípios constituem importantes diretrizes para o desenvolvimento e a avaliação de interfaces digitais, orientando decisões de projeto que favorecem a intuitividade, a aprendizagem e a eficiência da interação. Quando aplicados ao redesign de jogos cognitivos para crianças, tais princípios contribuem para a construção de interfaces mais acessíveis, compreensíveis e adequadas às características cognitivas do público-alvo. Dessa forma, o uso de *guidelines* e recomendações projetuais torna-se um elemento central no processo de redesign, oferecendo suporte sistemático para a adaptação de jogos físicos ao ambiente digital e para o desenvolvimento de experiências que conciliem objetivos educacionais, terapêuticos e lúdicos.

2.3 Recomendações de Interface Visual para Jogos Cognitivos

O processo de redesign conduzido neste trabalho fundamenta-se em um conjunto de dez recomendações de interface visual voltadas a jogos cognitivos digitais para a primeira infância, desenvolvidas por Azevedo (2026). As recomendações estão or-

ganizadas em quatro categorias – elementos interativos, elementos informativos, elementos gráficos e estilo –, cada uma reunindo um conjunto de códigos identificadores (D1 a D10) e de subitens específicos, apresentados a seguir.

2.3.1 Elementos Interativos

Os elementos interativos compreendem os componentes da interface manipulados diretamente pela criança: os botões de comando e navegação (D1) e os objetos de gameplay (D2), isto é, os elementos que respondem às ações de toque e movimento durante a resolução dos desafios propostos.

D1 – Botões

- **D1.1** Estilo visual expressivo e lúdico para botões destinados à criança (gradientes, contornos, relevo, sombras, brilho); em áreas exclusivas de adultos (configurações, relatórios), preferir estilo minimalista convencional.
- **D1.2** Botões destinados à interação da criança, de forma exclusiva ou compartilhada, devem utilizar apenas ícones, sem rótulo textual.
- **D1.3** Rótulos textuais, quando presentes, devem preferir fontes arredondadas (ex.: Nunito, Varela Round, Quicksand, Fredoka, Balsamiq Sans).
- **D1.4** Estruturar a hierarquia visual entre botões por meio de tamanho, cor e posicionamento, destacando ações principais.
- **D1.5** Cores vibrantes para ações primárias e cores neutras/tonais para ações secundárias; manter consistência do mesmo tipo de botão em toda a interface.
- **D1.6** Comunicar visualmente os estados do botão (habilitado, pressionado, desabilitado).
- **D1.7** Dimensões e espaçamentos internos consistentes, baseados em escala modular (preferencialmente múltiplos de 8 pontos).
- **D1.8** Área de toque mínima de 2cm × 2cm para botões destinados à criança; mínimo de 1cm × 1cm para botões de uso adulto ou de menor prioridade durante o gameplay.

D2 – Objetos de Gameplay

- **D2.1** Área de toque mínima de 2cm × 2cm para objetos de gameplay, podendo ser maior, nunca menor.
- **D2.2** Na ausência de instruções prévias, os objetos de gameplay devem comunicar por si só a forma de interação, seja por semelhança com elementos do mundo real, seja por metáforas visuais que conectem a mecânica a uma ideia já reconhecida pela criança.

2.3.2 Elementos Informativos

Os elementos informativos correspondem aos componentes responsáveis por comunicar o estado do sistema e o resultado das ações da criança: o *Head-up Display* ou HUD (D3), que reúne painéis de informação sobrepostos à tela de gameplay, como indicadores de vidas e pontuação; e o feedback de gameplay (D4), que engloba as respostas do sistema às ações da criança, classificadas nas categorias de acerto, erro, vitória e dica.

D3 – Head-up Display (HUD)

- **D3.1** Utilizar ícones familiares ao universo infantil para representar informações de sistema (ex.: corações para vidas, estrelas para pontuação), reduzindo a dependência de textos e números.
- **D3.2** Representar quantidades por ícones repetidos em sequência, com mudança de estado visual para indicar perda ou ganho, limitando o número de unidades por indicador; evitar barras de progressão para crianças de até 4 anos.

D4 – Feedback de Gameplay

- **D4.1** Feedback de acerto: sutil, breve e focalizado, confirmando o sucesso sem desviar excessivamente a atenção da atividade principal.
- **D4.2** Feedback de erro: breve, claro e encorajador, sem caráter punitivo, sinalizando a necessidade de nova tentativa sem gerar frustração.
- **D4.3** Feedback de vitória: mais intenso, expressivo e visualmente destacado que os demais tipos de feedback.
- **D4.4** Feedback de dica visual: convenções como pulsação, contorno ou piscagem, direcionando a atenção ao elemento-alvo; pode ser acionado por solicitação ou automaticamente após inatividade ou tentativas incorretas sucessivas.
- **D4.5** Manter consistência na representação visual dos feedbacks, utilizando os mesmos efeitos para um mesmo tipo de evento ao longo da interação.

2.3.3 Elementos Gráficos

Os elementos gráficos abrangem os ícones (D5), utilizados para representar funções e status de forma imediatamente reconhecível, e as ilustrações (D6), que compõem a identidade visual do jogo – cenários, objetos e personagens.

D5 – Ícones

- **D5.1** Adequar os ícones ao repertório de experiências da criança, priorizando representações próximas do literal; para funções destinadas a adultos, priorizar convenções consolidadas de interfaces digitais.

- **D5.2** Manter consistência visual entre ícones de uma mesma categoria funcional (nível de detalhamento, espessura de traço, estilo).
- **D5.3** Priorizar formas arredondadas na composição dos ícones, evitando cantos angulares.

D6 – Ilustrações

- **D6.1** Ilustrações estilizadas e simplificadas, associadas a estilos como o cartoon, priorizando expressividade e reconhecimento imediato; evitar abstração excessiva e detalhes como texturas complexas, sombreamentos realistas e reflexos.
- **D6.2** Manter consistência no estilo visual adotado entre os elementos (ex.: espessura de contorno).
- **D6.3** Evitar representações estereotipadas de gênero, etnia e cultura.
- **D6.4** Buscar equilíbrio na representação de personagens femininos e masculinos, quando o jogo se destina a ambos os gêneros.
- **D6.5** Para personagens recorrentes, preferir personagens antropomórficos, por ampliarem as possibilidades de identificação da criança e minimizarem associações a estereótipos.
- **D6.6** Quando houver mais de um personagem recorrente, garantir que cada um apresente características visuais distintas (proporção corporal, penteado, cores predominantes, acessórios).
- **D6.7** Preferir formas arredondadas para tornar os personagens mais amigáveis visualmente.
- **D6.8** Quando a compreensão das emoções dos personagens for relevante, utilizar expressões faciais claras, exageradas e facilmente distinguíveis.

2.3.4 Estilo

A categoria estilo reúne as recomendações relativas à cor (D7), à forma (D8), à organização espacial e à relação entre figura e fundo (D9), e à tipografia (D10).

D7 – Cor

- **D7.1** Optar por paletas vivas e multicoloridas, combinando cores frias (azul, verde, roxo) e quentes (vermelho, amarelo, laranja).
- **D7.2** Evitar cores muito escuras (cinza escuro, azul-marinho) em grandes áreas da interface, exceto quando houver justificativa temática.

- **D7.3** Evitar o uso simultâneo de saturação e brilho em níveis máximos, mesmo nas cores mais vibrantes da paleta.
- **D7.4** Combinar diferentes graus de intensidade/vivacidade de cor entre os elementos, garantindo contraste entre eles.
- **D7.5** Utilizar contraste adequado conforme a WCAG 2.2: mínimo de 4,5:1 para textos normais e 3:1 para textos grandes e componentes funcionais.
- **D7.6** Utilizar significados simbólicos da cor de forma intencional, explorando associações emocionais e culturais.
- **D7.7** Atribuir significados semânticos às cores de forma consistente (ex.: vermelho para erro, verde para acerto).

D8 – Forma

- **D8** Priorizar cantos arredondados em componentes de interface (botões, modais) e em elementos gráficos (ícones, personagens).

D9 – Espaço / Figura e Fundo

- **D9.1** Diferenciar claramente elementos de primeiro plano e fundo, priorizando detalhamento e contraste no primeiro plano; o fundo pode ter cores sólidas ou elementos simplificados, com menor nível de detalhamento.
- **D9.2** Estruturar a tela de gameplay em zonas: área central para a atividade principal, região superior para HUD e navegação, e elementos auxiliares (ex.: personagem guia) em cantos inferiores, reduzindo interferência sobre a área central.
- **D9.3** Agrupar elementos relacionados por proximidade e espaçamento, estruturando a hierarquia visual e reforçando a separação entre conjuntos distintos.
- **D9.4** Adotar escalas consistentes de espaçamento (ex.: sistema baseado em múltiplos de 8 pontos).

D10 – Tipografia

- **D10.1** Priorizar uso reduzido de texto em áreas destinadas à criança; quando necessário, utilizar fonte sem serifa, de formas arredondadas, em letra bastão, com tamanho mínimo de 14pt.
- **D10.2** Limitar o sistema tipográfico a uma família principal; uma segunda fonte decorativa é permitida apenas para títulos e feedbacks de vitória.
- **D10.3** Estruturar a hierarquia tipográfica por variações de tamanho, peso e cor, com base em uma escala tipográfica predefinida.

2.3.5 Aplicação ao Contexto do TEA

O conjunto de recomendações apresentado foi formulado para jogos cognitivos voltados à primeira infância de forma geral, não especificamente para o público com TEA, conforme já discutido na Seção 1.2. Sua aplicação a este trabalho justifica-se pela convergência entre as necessidades de acessibilidade cognitiva e sensorial da primeira infância e características frequentemente associadas ao TEA, como maior sensibilidade a estímulos sensoriais intensos, preferência por previsibilidade e processamento visual mais direto – fatores que reforçam a pertinência de princípios como a redução da carga cognitiva por tela, o contraste adequado, a consistência visual e o feedback claro e não punitivo. Ainda assim, uma validação específica das recomendações para o público com TEA permanece necessária, e os pontos em que essa diferença de público exigiu decisões de projeto específicas são retomados na Seção 4.6.

As dez recomendações dialogam diretamente com os princípios gerais de Interação Humano-Computador e Design de Interação apresentados nas Seções 2.1 e 2.2: a ênfase em consistência (D1.5, D5.2, D6.2, D9.4), em visibilidade e feedback (D3 e D4) e em *affordance* por meio do reconhecimento de padrões do mundo real (D2.2) refletem, em nível operacional, os princípios sintetizados por Benyon (2011); já a organização espacial voltada à redução da carga cognitiva (D9) e a atenção à experiência emocional da criança durante a interação (D4, D6.8) dialogam com a perspectiva de Design de Interação e Experiência do Usuário discutida a partir de Norman (2013).

2.4 Trabalhos Relacionados

Procurando relacionar o trabalho proposto com a literatura, apresentam-se os trabalhos de Mesquita; Jucá (2026) e Bruzzi; Mota (2023).

Mesquita; Jucá (2026) propõem o *G.A.M.E. (Guide for the Adaptation of Modern Board Games to Digital Environments)*, um guia destinado ao processo de adaptação de jogos de tabuleiro modernos para plataformas digitais. O trabalho demonstra que a mudança de plataforma altera significativamente a forma como os jogadores interagem com o jogo, exigindo a reinterpretação da interface, dos mecanismos de feedback, da comunicação entre jogadores e da mediação das regras. A partir de uma revisão da literatura e da análise de jogos digitais derivados de jogos de tabuleiro, os autores consolidam um conjunto de diretrizes que orientam decisões relacionadas à preservação das mecânicas centrais, reorganização da interface, automatização das regras e aproveitamento das potencialidades do meio digital. O guia constitui um importante referencial metodológico para projetos de adaptação, embora tenha sido concebido especificamente para jogos de tabuleiro.

Sob outra perspectiva, Bruzzi; Mota (2023) investigam o redesign visual do perso-

nagem *Crash Bandicoot*, analisando como diferentes versões do protagonista preservam — ou modificam — sua identidade ao longo da evolução da franquia. Os autores demonstram que alterações em elementos como formas, proporções, cores e estilo artístico influenciam diretamente a percepção dos jogadores sobre o personagem, evidenciando que processos de redesign devem equilibrar inovação e preservação das características responsáveis pelo reconhecimento da identidade visual. Embora o estudo esteja centrado no redesign de personagens, seus resultados reforçam um princípio aplicável ao redesign de jogos cognitivos: mudanças na interface e na apresentação visual devem preservar os elementos essenciais da experiência original.

Os trabalhos analisados convergem ao reconhecer que o redesign de jogos demanda decisões fundamentadas em diretrizes de projeto capazes de preservar a identidade do artefato original enquanto promovem melhorias de interação. Entretanto, observa-se que essas pesquisas concentram-se em aspectos específicos do processo de redesign, como adaptação de jogos de tabuleiro ou redesign de personagens, não contemplando de forma integrada aspectos de Design de Jogos, Interação Humano-Computador, Experiência do Usuário e Acessibilidade voltados ao redesign de jogos cognitivos. Essa lacuna motiva a presente pesquisa, que busca reunir e organizar diretrizes provenientes dessas diferentes áreas em um catálogo unificado para apoiar o redesign de jogos cognitivos.

Tabela 1 – Comparação entre os trabalhos relacionados.

Trabalho	Foco	Contribuição	Limitação
Mesquita; Jucá (2026)	Adaptação de jogos de tabuleiro para o meio digital	Propõe o guia G.A.M.E., com diretrizes para preservar mecânicas e explorar recursos digitais	Restrito à adaptação de jogos de tabuleiro; não aborda diretrizes gerais de UX, IHC e acessibilidade para jogos cognitivos.
Bruzzi; Mota (2023)	Redesign visual de personagens	Analisa a preservação da identidade visual durante processos de redesign	Focado em identidade visual de personagens, sem tratar do redesign da interação ou de jogos cognitivos.
Este trabalho	Redesign de jogos cognitivos	Integra diretrizes de Design de Jogos, IHC, UX e Acessibilidade em um catálogo para apoiar processos de redesign	Abrange especificamente jogos cognitivos digitais.

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

2.5 Avaliação de Interfaces e o Percurso Cognitivo

A etapa de avaliação deste trabalho apoia-se em métodos de inspeção de usabilidade, categoria de técnicas em que especialistas examinam uma interface à luz de princípios e heurísticas de projeto, sem a participação direta de usuários finais. Diferentemente dos testes com usuários, que demandam a presença do público-alvo, os métodos de inspeção permitem identificar problemas de interação em fases iniciais do desenvolvimento, a baixo custo e de forma sistemática (Benyon, 2011).

Entre esses métodos, adota-se neste trabalho o Percurso Cognitivo (*Cognitive Walkthrough*), proposto por Polson; Lewis; Rieman; Wharton (1992), cujo foco é a facilidade de aprendizagem (*learnability*) da interface – isto é, a capacidade de um usuário iniciante compreender como operar o sistema sem treinamento prévio. O método consiste em percorrer, passo a passo, a sequência de ações necessárias para concluir uma tarefa, avaliando, em cada passo, se o usuário conseguiria reconhecer a ação correta e interpretar o retorno do sistema. Para tanto, cada passo é examinado a partir de quatro perguntas-diagnóstico: se o usuário tentará atingir o efeito correto; se perceberá que a ação correta está disponível; se associará a ação correta ao efeito pretendido; e se, ao executá-la, perceberá que avança em direção à conclusão da tarefa.

A escolha do Percurso Cognitivo como métrica de avaliação justifica-se pela natureza deste trabalho, centrado na facilidade de aprendizagem de uma interface voltada a crianças em processo inicial de alfabetização, e pela possibilidade de aplicá-lo de forma comparativa entre a versão original e a versão redesenhada do LetraMania, sem depender de testes com o público-alvo. O detalhamento do procedimento de aplicação, incluindo a caracterização dos avaliadores e a tarefa avaliada, é apresentado no Capítulo 5.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho, descrevendo o tipo de pesquisa, os procedimentos de coleta de dados, os procedimentos de análise empregados e a forma como os resultados são apresentados ao longo desta monografia.

3.1 Tipo de Pesquisa

Este trabalho articula duas etapas complementares: (i) um processo de redesign de interface fundamentado na aplicação sistemática de um conjunto de dez recomendações de design visual para jogos cognitivos, descrito no Capítulo 4; e (ii) uma etapa de avaliação da versão redesenhada, descrita no Capítulo 5, conduzida por meio de percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*).

3.2 Coleta de Dados

A coleta de dados deste trabalho ocorreu em duas frentes.

Na etapa de redesign, os dados foram obtidos por meio da análise da versão original do LetraMania à luz das dez recomendações de interface visual adotadas como referencial projetual, conforme detalhado na Seção 4.2.

Na etapa de avaliação, os dados foram obtidos por meio do percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*), descrito na Seção 5.1.1, aplicado de forma comparativa entre a versão original e a versão redesenhada da interface.

O percurso foi aplicado à tarefa de formar a palavra correspondente à imagem apresentada, decomposta em cinco passos, percorridos comparativamente entre a versão original e a versão redesenhada pelos dois avaliadores. Os resultados foram registrados em formato de tabela, relacionando cada passo às mudanças identificadas entre as duas versões, conforme apresentado na Seção 5.1.1.

3.3 Procedimentos de Análise

Os dados obtidos no percurso cognitivo foram analisados a partir da comparação, passo a passo, das respostas às quatro perguntas-diagnóstico do método entre a versão original e a versão redesenhada, conforme descrito na Seção 5.1.1.

3.4 Apresentação dos Resultados

Os resultados deste trabalho são apresentados de forma descritiva, ilustrada por figuras comparativas entre a versão original e a versão redesenhada da interface (Capítulo 4), e complementada pela discussão dos achados do percurso cognitivo (Capítulo 5).

4 PROCESSO DE REDESIGN

Este capítulo descreve o processo de redesign da interface do LetraMania. Inicialmente, apresenta-se a versão original do jogo e sua estrutura de interação. Em seguida, relata-se a análise conduzida sobre essa versão à luz das recomendações de interface visual adotadas como referencial projetual, seguida da apresentação das propostas de redesign, da etapa de prototipação e da implementação. Por fim, discutem-se as divergências assumidas em relação às recomendações e as razões que as fundamentaram.

4.1 O Jogo Original

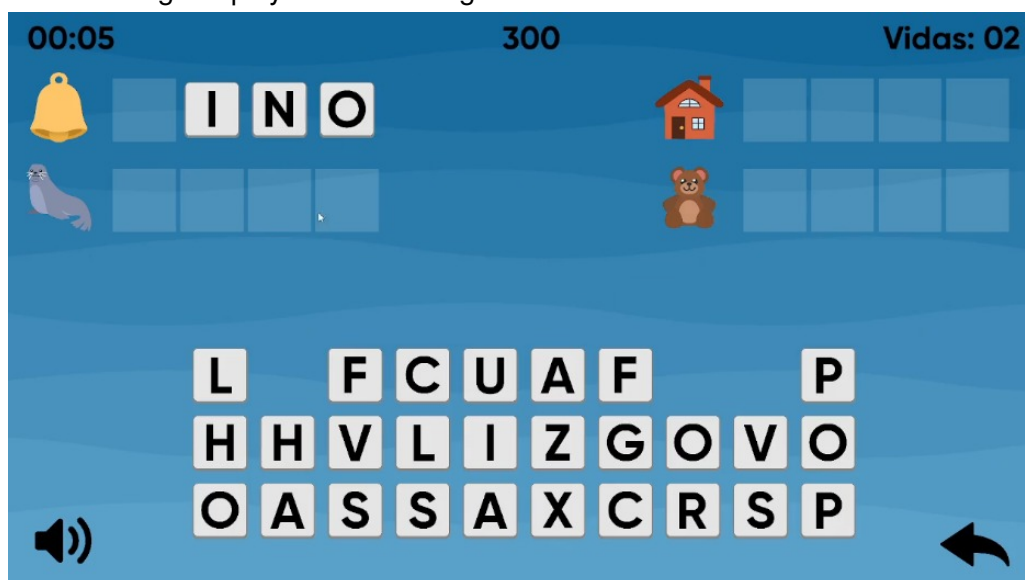
O LetraMania é um jogo cognitivo de formação de palavras destinado a crianças, no qual o jogador identifica o objeto representado por uma imagem e compõe a palavra correspondente selecionando letras disponíveis na tela. O jogo tem como base o jogo físico *Forma Palavras*, e seu objetivo pedagógico é estimular a linguagem verbal e oral da criança, o raciocínio, o vocabulário, a comunicação e a cooperação (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026).

Na versão original, ilustrada na Figura 1, a tela de gameplay apresenta simultaneamente quatro imagens, cada uma acompanhada de um conjunto de espaços vazios correspondentes às letras da palavra a ser formada. Abaixo dessas áreas, um banco reúne aproximadamente trinta letras, entre as necessárias à composição das palavras e letras distratoras. A região superior da tela exibe um temporizador regressivo, uma pontuação numérica e a quantidade de vidas restantes, esta última expressa textualmente. Os controles de áudio e de retorno situam-se na região inferior da tela. A composição cromática é predominantemente monocromática, estruturada em tons de azul.

A versão original organiza o conteúdo em três níveis de dificuldade progressiva, com palavras agrupadas por tema: o nível 1 apresenta quatro palavras de quatro letras, o nível 2 quatro palavras de cinco letras e o nível 3 quatro palavras de seis letras, devendo os níveis ser completados em ordem crescente (Rasch; Guilherme; Pinho;

Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026). Vogais e consoantes são diferenciadas por cor. Em caso de resposta incorreta, o jogador pode tentar novamente dentro do número de vidas disponíveis, sendo perdida no máximo uma vida por palavra, independentemente da quantidade de erros cometidos na tentativa, com indicativo visual (piscar em vermelho) e sonoro. Diante de erros consecutivos ou de inatividade prolongada, o jogo oferece dicas: destaca as letras faltantes da palavra incompleta e, se necessário, insere automaticamente a primeira letra correta em tonalidade reduzida. É relevante observar que, já na versão original, o menu de configurações permitia à(o) profissional de saúde responsável ativar ou desativar a exibição do temporizador e da pontuação durante a partida, em reconhecimento de que essa informação pode pressionar ou estressar a criança (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026) – ponto retomado na Seção 4.3.2 sobre a decisão de eliminar esses elementos no redesign.

Figura 1 – Tela de gameplay da versão original do LetraMania



Fonte: Elaborada pela autora a partir do jogo original (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026).

4.2 Análise da Versão Original

A análise da versão original foi conduzida por meio da inspeção sistemática da interface à luz das dez recomendações apresentadas na Seção 2.3, verificando-se, para cada elemento visual e interativo, sua conformidade com as recomendações correspondentes. Cabe destacar que a versão original foi desenvolvida anteriormente à formulação dessas recomendações, de modo que a análise não tem caráter avaliativo em relação ao trabalho anterior, mas busca identificar oportunidades de aprimoramento a partir de um referencial projetual sistematizado.

Três aspectos concentraram os problemas de maior impacto sobre a experiência de interação.

O primeiro refere-se à **densidade informacional da tela**. A apresentação simultânea de quatro palavras, somada a um banco de aproximadamente trinta letras, distribui a atenção do jogador entre múltiplos alvos concorrentes e não estabelece qualquer agrupamento que oriente a ordem de resolução das atividades, contrariando a recomendação D9.3, segundo a qual a proximidade e o espaçamento devem ser empregados para estruturar a hierarquia visual e delimitar conjuntos.

O segundo diz respeito à **composição cromática**. A predominância de azul escuro em grande área da tela contraria diretamente a recomendação D7.2, que desaconselha o uso de cores escuras em extensas porções da interface por reduzirem a atratividade visual para o público infantil. Adicionalmente, a ausência de variação de intensidade cromática entre os elementos, todos apresentados em tonalidades próximas, não atende à recomendação D7.4, que orienta a combinação de diferentes graus de vivacidade como forma de estabelecer contraste entre os componentes.

O terceiro concerne à **representação das informações de sistema**. O temporizador, a pontuação e as vidas são comunicados por meio de números e texto, ao passo que a recomendação D3.1 orienta o uso de ícones familiares ao universo infantil para representar tais informações, reduzindo a dependência de recursos textuais e numéricos cuja compreensão pode não estar consolidada no público-alvo. A recomendação D3.2 complementa esse ponto ao indicar a representação de quantidades por meio de ícones repetidos em sequência, com mudança de estado visual para sinalizar perda ou ganho.

A Tabela 2 sintetiza os problemas identificados e as recomendações correspondentes.

Tabela 2 – Problemas identificados na versão original e recomendações relacionadas

Recomendação	Problema identificado
D2.1	Objetos de gameplay com área de toque inferior ao mínimo recomendado
D2.2	Ausência de metáfora visual que conecte a mecânica a referências reconhecíveis pela criança
D3.1	Informações de sistema expressas por texto e números
D3.2	Quantidades não representadas por ícones repetidos com mudança de estado
D4.4	Ausência de dica visual indicando o elemento-alvo ou o próximo passo
D6.2	Emprego de emojis do sistema, cujo estilo gráfico não apresenta unidade com os demais elementos
D7.1	Paleta monocromática, sem combinação de cores frias e quentes
D7.2	Azul escuro ocupando extensa área da interface
D7.4	Ausência de variação de intensidade cromática entre elementos
D8	Emprego de cantos angulares em peças e espaços de destino
D9.2	Controles de navegação posicionados na região inferior da tela
D9.3	Quatro palavras simultâneas, sem agrupamento orientador
D10.1	Tipografia sem serifa, porém sem formas arredondadas

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

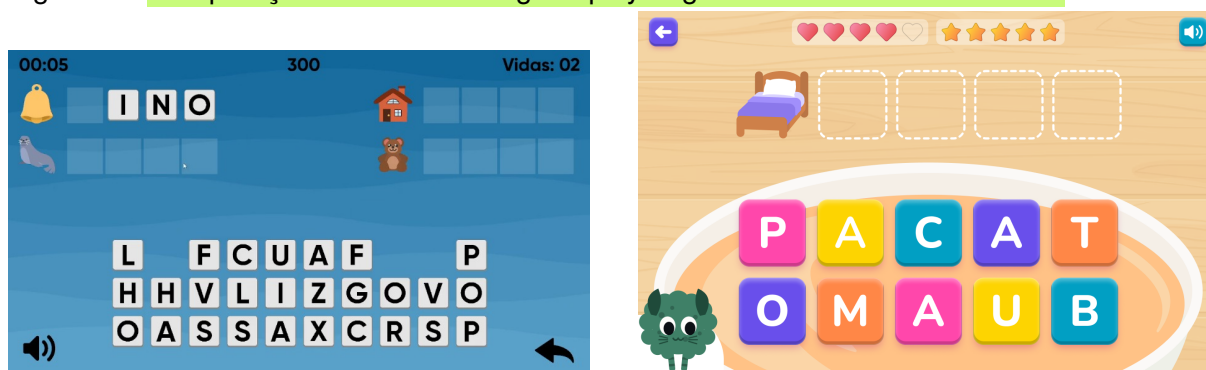
4.3 Propostas de Redesign

As propostas de redesign foram organizadas segundo as quatro categorias em que as recomendações se estruturam, de modo que cada decisão de projeto possa ser rastreada à recomendação que a fundamenta. A Figura 2 apresenta as duas versões da tela de gameplay, permitindo visualizar o conjunto das alterações discutidas nas subseções seguintes.

4.3.1 Elementos Interativos

A alteração de maior alcance sobre os objetos de gameplay consistiu na **redução do número de palavras apresentadas simultaneamente**, de quatro para uma. Consequentemente, o banco de letras foi reduzido de aproximadamente trinta para seis elementos. Essa decisão atende à recomendação D9.3, ao eliminar a concorrência entre alvos simultâneos, e viabiliza o cumprimento da recomendação D2.1, uma vez que o espaço liberado permitiu ampliar a área de toque de cada peça – fator especial-

Figura 2 – Comparação entre a tela de gameplay original e a versão redesenhada



(a) Versão original

(b) Versão redesenhada

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

mente relevante para crianças em primeira infância, cujas dimensões dos dedos são menores e cuja precisão motora fina ainda está em desenvolvimento, tornando alvos de toque maiores essenciais para reduzir erros de seleção não intencionais. No projeto final, cada peça foi dimensionada em 148×148 dp, o que resultou em uma área de toque de aproximadamente 4×4 cm no dispositivo utilizado – cerca do dobro do mínimo de 2×2 cm estabelecido pela recomendação D2.1, em conformidade com a orientação de que a área de toque possa ser maior, nunca menor.

Adotou-se ainda uma **metáfora visual** que perpassa toda a tela de gameplay: a representação das letras como elementos de uma sopa de letrinhas. Essa escolha atende à recomendação D2.2, que orienta o emprego de metáforas capazes de conectar a mecânica do jogo a uma ideia ou figura já reconhecida pela criança, conferindo coerência visual à experiência. A metáfora manifesta-se tanto nos objetos manipuláveis quanto nos elementos de cenário.

Quanto aos botões, manteve-se o uso exclusivo de ícones, sem rótulo textual, conforme a recomendação D1.2, aplicável a botões destinados à interação infantil. Os botões passaram a apresentar contorno, preenchimento cromático e maior dimensão, incorporando o estilo visual expressivo indicado pela recomendação D1.1. O botão de retorno, por sua vez, foi dimensionado em 64×64 dp (aproximadamente $1,7 \times 1,7$ cm no dispositivo utilizado), medida inferior à das peças por tratar-se de um controle de menor prioridade durante o *gameplay* e de uso associado ao adulto responsável pela sessão, e não à criança – situação para a qual a recomendação D1.8 admite área de toque mínima de 1×1 cm, igualmente atendida.

4.3.2 Elementos Informativos

O painel de informações do sistema foi integralmente reformulado. A pontuação numérica foi substituída por **estrelas** e a indicação textual de vidas por **corações**, atendendo à recomendação D3.1, que apresenta precisamente esses dois elementos como exemplos de ícones familiares ao universo infantil. A quantidade de unidades

por indicador foi limitada, conforme orienta a recomendação D3.2, de modo a evitar poluição visual.

O **temporizador regressivo foi eliminado**. A própria **equipe** da versão original já reconhecia o temporizador e a pontuação como elementos potencialmente estressantes para a criança, a ponto de torná-los opcionais no menu de configurações (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos; Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026). O redesign avança sobre esse reconhecimento ao eliminar definitivamente a pressão temporal da experiência, em vez de mantê-la como uma opção configurável, de modo a garantir que nenhuma sessão de jogo – independentemente da configuração adotada pelo profissional responsável – submeta a criança a esse fator de estresse.

A Figura 3 apresenta o menu de configurações da versão redesenhada, acessível ao profissional de saúde responsável pela sessão. Diferentemente da versão original, o menu não inclui opção de exibição do temporizador, refletindo sua eliminação definitiva da experiência. Estão disponíveis para ajuste o tema cromático da interface, o tempo de inatividade necessário para o acionamento da dica visual (Figura 4), o número total de vidas, e a exibição ou ocultação da pontuação. O personagem Ollie, no estado de repouso apresentado na Figura 8, acompanha essa tela, reforçando a consistência da presença do personagem mesmo fora do contexto de gameplay ativo.

Figura 3 – Menu de configurações da versão redesenhada



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O tratamento do **feedback de erro** e da **dica visual** foi refinado em relação à versão original. Em ambas as versões, a perda é limitada a, no máximo, uma vida por palavra, independentemente do número de erros cometidos na mesma tentativa. A forma de sinalizar o erro, no entanto, foi alterada: em vez do indicativo de piscar em vermelho empregado na versão original, o redesign destaca em vermelho o próprio espaço de destino onde a letra deveria ter sido posicionada, tornando mais precisa a indicação do local do erro, e o **personagem Ollie** complementa o aviso com uma mensagem de incentivo (“Vamos tentar de novo?”), reforçando o caráter não puni-

tivo do feedback. Diante de demora prolongada na seleção, o sistema aciona uma dica visual, ilustrada na Figura 4: a letra correta para a posição em aberto treme levemente, enquanto as demais letras do banco têm sua opacidade reduzida, direcionando a atenção da criança para a alternativa correta – sem, no entanto, inserir a letra automaticamente, como ocorria na versão original, preservando a autonomia da criança na conclusão da tarefa. A solução dialoga com duas recomendações. O tratamento do erro, com indicação precisa do local, mensagem de incentivo do personagem mediador e perda de vida limitada, atende à D4.2, que orienta que o feedback de erro seja breve, claro e encorajador, sem caráter punitivo. Já a dica ativada por inatividade atende à D4.4, que prevê a representação de dicas visuais por meio de convenções como destaque ou alteração de opacidade, acionadas automaticamente diante de inatividade prolongada.

Figura 4 – Dica visual ativada por inatividade: a letra correta treme levemente e as demais letras do banco têm a opacidade reduzida



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O **feedback de vitória**, apresentado na Figura 5, é exibido ao final de cada fase, sinalizando a conclusão da atividade. Em atendimento à recomendação D4.3, que orienta que o feedback de vitória seja mais intenso, expressivo e visualmente destacado que os demais tipos de feedback, a tela combina uma composição festiva – com confetes e a palavra “Parabéns!” representada nas mesmas peças coloridas empregadas na mecânica do jogo – ao estado de comemoração do personagem Ollie, já apresentado na Figura 8, acompanhado da mensagem de incentivo “Você mandou muito bem!”. Um botão de “Continuar” permite à criança prosseguir para a etapa seguinte.

O **feedback de acerto**, referente à recomendação D4.1, ocorre a cada seleção correta de letra durante a formação da palavra, sendo sinalizado por um efeito sonoro breve, sem elemento visual adicional – em conformidade com a orientação de que esse tipo de feedback seja sutil, breve e focalizado, confirmando o progresso da

Figura 5 – Feedback de vitória exibido ao final de uma fase



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

criança sem desviar sua atenção da atividade em curso.

Cabe destacar que, na versão original, a conclusão de uma fase não era acompanhada de nenhum feedback específico. A introdução do feedback de vitória ao final de cada fase constitui, portanto, um elemento inteiramente novo em relação à versão original, reforçando o caráter motivacional da experiência a cada etapa concluída.

4.3.3 Elementos Gráficos

Os emojis do sistema empregados na versão original foram substituídos por **ilustrações próprias**, em estilo simplificado com contornos definidos, atendendo às recomendações D6.1 e D6.2, que orientam, respectivamente, o uso de ilustrações estilizadas com reconhecimento imediato e a manutenção de consistência no estilo visual adotado.

Introduziu-se um **personagem mediador**, denominado Ollie, apresentado na Figura 6, responsável por orientar e incentivar o jogador ao longo da partida. O personagem foi concebido a partir de uma referência pessoal da autora: um ursinho de pelúcia de sua infância, que serviu de ponto de partida visual para sua silhueta. A concepção do personagem observa a recomendação D6.5, que indica a preferência por personagens antropomórficos – não humanos, dotados de características e comportamentos humanos – por ampliarem as possibilidades de identificação da criança e minimizarem associações a estereótipos; nesse sentido, optou-se deliberadamente por um personagem que não fosse humano nem representasse uma criança. A escolha do nome seguiu princípio semelhante de neutralidade: buscou-se um nome que não remetesse de forma marcada ao gênero feminino ou masculino, em conformidade com a recomendação D6.3, que orienta evitar representações estereotipadas de gênero. A recomendação D6.7, relativa à preferência por formas arredondadas como

forma de tornar os personagens visualmente mais amigáveis, orientou a definição de sua silhueta.

Figura 6 – Tela inicial do jogo, com a apresentação do personagem mediador Ollie



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O processo de criação do personagem foi conduzido integralmente pela autora, com apoio das ferramentas Figma e Adobe Illustrator, e envolveu a produção de estudos preliminares anteriores à definição do visual final apresentado na Figura 6, apresentados na Figura 7. Os primeiros estudos definiram a proporção do personagem – corpo arredondado e cabeça de dimensão equivalente ao corpo –, além de explorarem variações de expressão, como felicidade, sono, saudação e surpresa, e testes de postura. Em uma segunda etapa, foram estudadas expressões emocionais adicionais, incluindo raiva, tristeza, encantamento e confusão, bem como variações no formato das orelhas e na cor do corpo. Desse processo, optou-se pela orelha em formato de folha, entre as alternativas de orelha pontuda, arredondada e de coelho, descartadas, e pela tonalidade de verde-musgo, escolhida entre quatro variações testadas, mantendo-se bochechas coradas em todas as expressões associadas a estados positivos.

Cabe destacar que uma das expressões estudadas nessa etapa foi descartada por ser considerada excessivamente assustadora para crianças. Essa decisão, tomada ainda na fase de esboço, é consistente com a diretriz adotada para o comportamento do personagem ao longo do jogo, discutida anteriormente: a de não atribuir ao Ollie reações que pudessem gerar desconforto, insegurança ou desânimo na criança.

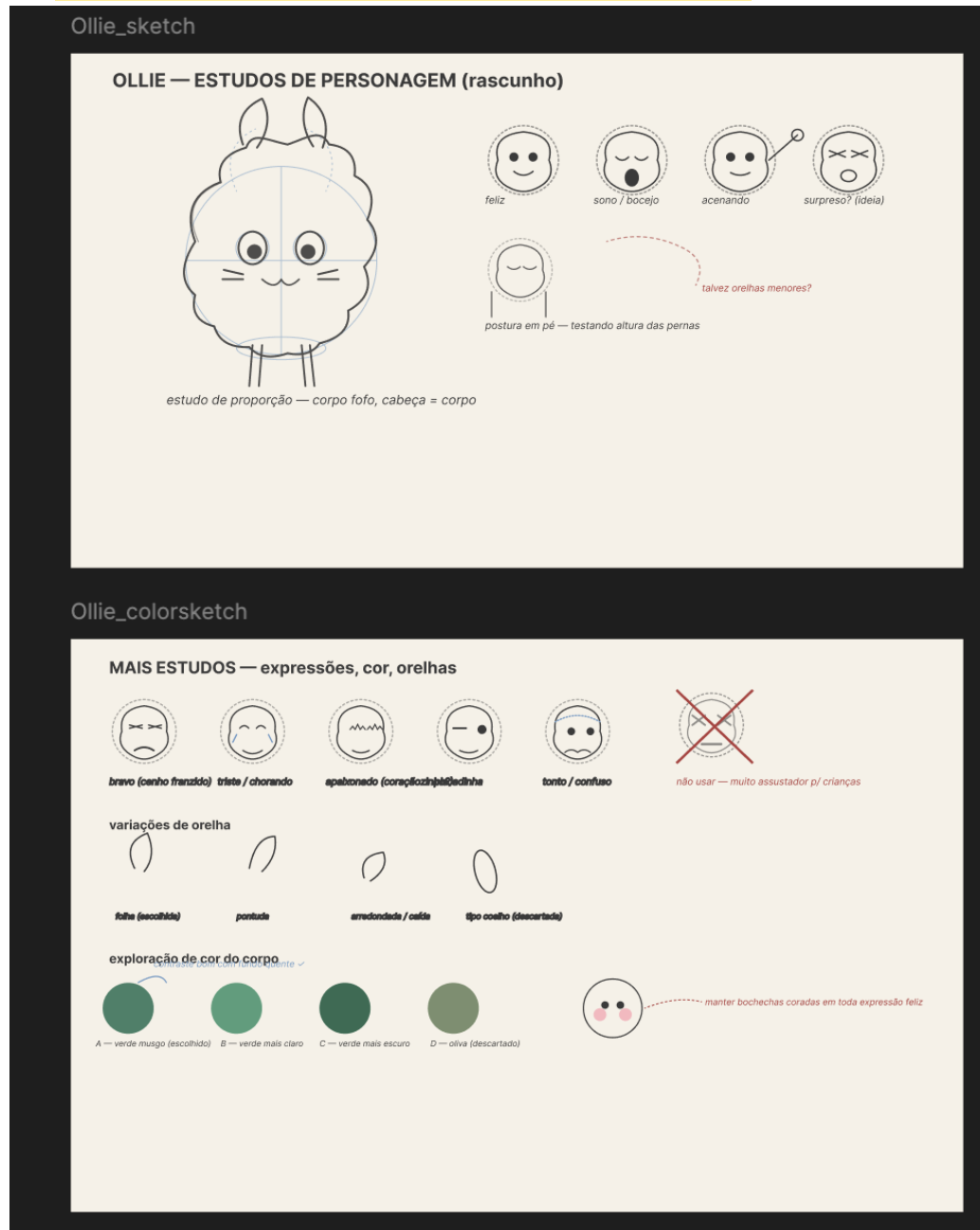
Ao longo da partida, o Ollie interage verbalmente com a criança, oferecendo orientação e mensagens de incentivo. Optou-se por não atribuir ao personagem reações de tristeza ou desânimo diante de respostas incorretas, de modo a evitar que sua presença desestimulasse a criança durante o jogo – decisão alinhada à recomendação D4.2, já discutida na Seção 2.3, que orienta que o feedback de erro seja breve, claro e encorajador, sem caráter punitivo.

Para expressar essa presença acolhedora em diferentes momentos da experiência,

foram desenvolvidos quatro estados de expressão para o personagem, apresentados na Figura 8, em atendimento à recomendação D6.8, que orienta o uso de expressões faciais claras e exageradas quando a compreensão das emoções do personagem for relevante à experiência. O primeiro estado, de saudação – com os olhos fechados, bigodes à mostra e um braço acenando –, é exibido na tela de boas-vindas, no início da sessão. O segundo, de olhos arregalados, corresponde ao modo padrão do personagem durante as fases de jogo. O terceiro, de comemoração – com os braços erguidos e expressão de alegria –, é acionado quando a criança vence uma fase ou nível. Por fim, o quarto estado, de repouso – com os olhos fechados, a boca entreaberta e símbolos de soninho (“zzz”) –, é empregado na tela de configurações, evocando a ideia de que o personagem aguarda enquanto o profissional responsável ajusta os parâmetros da sessão. Em nenhum dos quatro estados o personagem apresenta expressões de tristeza ou frustração, reforçando a consistência da presença do Ollie como uma figura acolhedora ao longo de toda a experiência.

Os ícones de áudio e de retorno foram redesenhados com formas arredondadas, conforme a recomendação D5.3, mantendo-se consistência de estilo entre si, como orienta a recomendação D5.2.

Figura 7 – Estudos de personagem do Ollie: proporção, expressões, orelhas e cor



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Figura 8 – Estados de expressão do Ollie: saudação, padrão, comemoração e repouso



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

4.3.4 Estilo

A **paleta** foi integralmente reformulada. Substituiu-se a composição monocromática em azul escuro por uma **paleta viva e multicolorida**, combinando cores frias e quentes, conforme orienta a recomendação D7.1, e eliminando a ocupação de grandes áreas por cores escuras, desaconselhada pela recomendação D7.2. A variação de intensidade cromática entre os elementos atende à recomendação D7.4, estabelecendo contraste entre os componentes da interface. A verificação formal de contraste conforme a recomendação D7.5, incluindo a combinação entre as peças e o fundo, é retomada na Seção 4.6.

Adotaram-se cantos arredondados em peças, botões e espaços de destino, conforme a recomendação D8. Quanto à organização espacial, a interface foi estruturada nas zonas previstas pela recomendação D9.2: a região superior passou a concentrar o painel de informações e o controle de retorno, a área central foi reservada à atividade principal, e o personagem mediador foi posicionado em canto inferior. Essa distribuição buscou reduzir a interferência dos elementos informativos (HUD) sobre a área de interação, de modo que o posicionamento das informações de sistema não competisse com o espaço de manipulação das peças nem comprometesse o uso da interface por crianças em primeira infância.

A tipografia foi ajustada para fonte sem serifa de formas arredondadas em letra bastão, conforme a recomendação D10.1, tendo sido adotada a família Nunito, na variação ExtraBold. As letras manipuláveis da mecânica foram exibidas em corpo de 96 pt e as falas do personagem mediador em 24 pt, ambos bem acima do tamanho mínimo de 14 pt previsto pela recomendação D10.1.

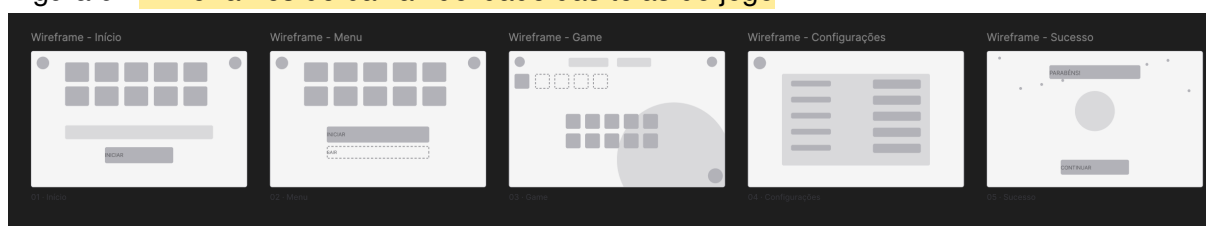
4.4 Prototipação

O processo de prototipação seguiu uma **estratégia de fidelidade crescente**, partindo de wireframes de baixa fidelidade, avançando para uma primeira versão navegável (V1) da tela de gameplay e culminando na versão final refinada, apresentada ao longo deste capítulo.

A etapa inicial de **wireframing**, apresentada na Figura 9, definiu a estrutura básica de cada uma das cinco telas do jogo – Início, Menu, Game, Configurações e Sucesso –, sem preocupação com estilo visual, cor ou ilustração. Nessa fase foram estabelecidas decisões estruturais como o posicionamento dos controles de navegação, a organização do banco de letras e do espaço de resposta na tela de Game, e a estrutura em lista do menu de Configurações.

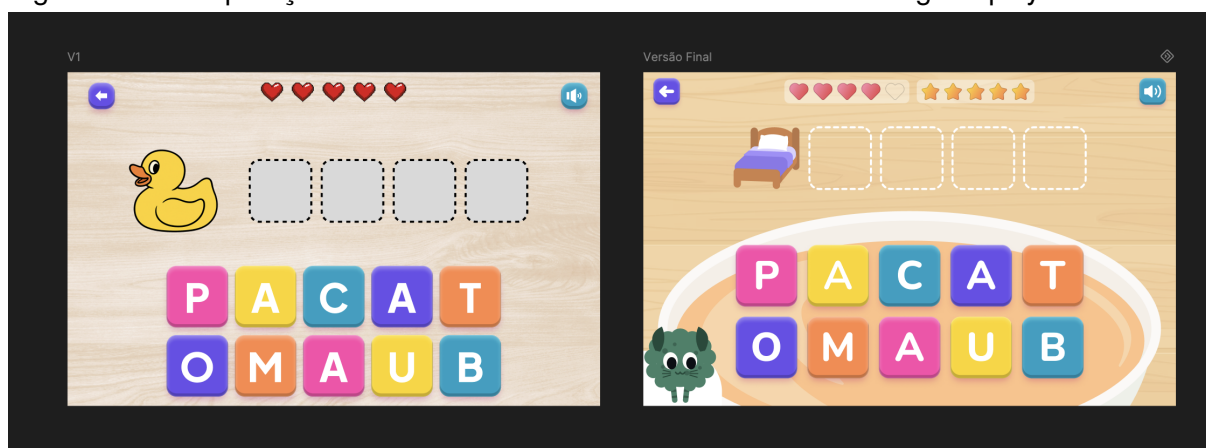
A partir dos **wireframes**, foi desenvolvida uma primeira versão navegável (V1) da tela de **gameplay**, posteriormente refinada até a versão final apresentada ao longo deste trabalho. A Figura 10 compara as duas iterações.

Figura 9 – Wireframes de baixa fidelidade das telas do jogo



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Figura 10 – Comparação entre a versão V1 e a versão final da tela de gameplay



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Entre a V1 e a versão final, destacam-se as seguintes mudanças. Primeiro, a introdução do indicador de pontuação em estrelas: a V1 exibia apenas o indicador de vidas em corações, sem qualquer representação de pontuação em tela. Segundo, a introdução do personagem mediador Ollie, apresentado na Figura 6 e ausente na V1. Terceiro, a substituição das imagens de pista – de ícones em estilo de contorno simples, como o pato utilizado na V1, por ilustrações coloridas e estilizadas, como a cama utilizada na versão final, em conformidade com a recomendação D6.1. Quarto, o refinamento do indicador de vidas, passando a representar visualmente o estado de perda de uma vida por meio de um coração com contorno vazio, recurso ainda não presente na V1. Por fim, o plano de fundo também foi alterado entre as duas iterações, passando de uma composição mais plana para uma textura de madeira com maior profundidade visual – mudança que, como discutido na Seção 4.6, está na origem de uma das divergências assumidas em relação às recomendações adotadas, ao introduzir maior nível de detalhamento no fundo do que o orientado pela recomendação D9.1.

4.5 Implementação

O redesign foi implementado na Godot Engine, versão 4.3, a mesma plataforma empregada no desenvolvimento da versão original (Rasch; Guilherme; Pinho; Santos;

Tavares; Cassuriaga; Ritta, 2026). A lógica de jogo da versão original foi preservada, sendo substituídos os elementos de interface conforme as propostas de redesign apresentadas na seção anterior.

4.6 Divergências em Relação às Recomendações

Nem todas as decisões de projeto convergiram integralmente com as recomendações adotadas. Registram-se a seguir as divergências identificadas e as considerações que as acompanham.

A recomendação D9.1 orienta que os elementos de fundo apresentem menor nível de detalhamento, admitindo cores sólidas, elementos gráficos simplificados ou cenários suaves, de modo a evitar competição com o primeiro plano. A recomendação D6.1, em sentido convergente, desaconselha o emprego de texturas complexas e reflexos. O cenário adotado na tela de gameplay apresenta textura e volume – uma superfície de madeira e uma tigela de sopa –, sobre os quais se dispõem diretamente os objetos de gameplay. Para verificar o impacto dessa escolha sobre a distinção figura-fundo, mediu-se a razão de contraste entre as peças e o fundo de sopa segundo os critérios da WCAG 2.2 (recomendação D7.5). Os valores obtidos situaram-se, na maior parte dos casos, abaixo do mínimo de 3:1 recomendado para elementos gráficos, variando de aproximadamente 1,1:1, para as peças amarelas, a 3,6:1, para as peças roxas – estas as únicas a atingir o limiar. **Reconhece-se, portanto, que o contraste cromático entre as peças e o fundo é insuficiente à luz da recomendação D7.5, sendo a separação figura-fundo sustentada sobretudo por recursos de profundidade – sombra projetada e leve elevação das peças – e não pela diferença de cor.** Trata-se de uma limitação assumida do redesign, cuja correção – pela redução da saturação e do detalhamento do fundo ou pela adoção de um contorno mais marcado nas peças – é retomada como direção de trabalho futuro na Seção 6.2.

A recomendação D9.2 indica que elementos auxiliares, como o personagem guia, sejam posicionados em cantos inferiores de modo a reduzir interferência na área central. Embora o personagem observe esse posicionamento, o balão de fala associado a ele projeta-se sobre a região do banco de letras. Essa sobreposição, no entanto, é limitada no tempo: o balão desaparece após a instrução inicial, não permanecendo em tela durante a execução da tarefa pela criança.

A recomendação D10.1 orienta o uso reduzido de texto em áreas destinadas à criança. A mediação por meio de falas do personagem introduz conteúdo textual em uma interface cujo público pode encontrar-se em processo inicial de alfabetização. **As falas do Ollie são apresentadas exclusivamente em formato textual, sem narração em áudio, o que constitui uma divergência em relação ao espírito da recomendação D10.1** e representa uma barreira potencial para crianças que ainda não decodificam

texto escrito – ponto retomado como direção de trabalho futuro na Seção 6.2.

Por fim, cabe registrar que as recomendações adotadas foram formuladas para jogos cognitivos voltados à primeira infância, ao passo que este trabalho dirige-se a um jogo empregado com crianças em investigação ou acompanhamento de TEA. Como discutido na Seção 2.3, essa aplicação justifica-se pela convergência entre as necessidades de acessibilidade cognitiva e sensorial da primeira infância e características frequentemente associadas ao TEA – maior sensibilidade a estímulos sensoriais intensos, preferência por previsibilidade e processamento visual mais direto –, sem que isso dispense uma validação específica das recomendações para esse público, retomada na Seção 6.2 e nas sugestões de trabalhos futuros.

5 AVALIAÇÃO DO REDESIGN

5.1 Testes Realizados

5.1.1 Percurso Cognitivo (*Cognitive Walkthrough*)

O Percurso Cognitivo (*Cognitive Walkthrough*) é um método de inspeção de usabilidade fundamentado na análise das ações que um usuário realizaria para executar uma tarefa em uma interface, cujos fundamentos conceituais foram apresentados na Seção 2.5. Nesse método, avaliadores percorrem passo a passo os cenários de interação, verificando se um usuário – especialmente um usuário iniciante – conseguiria compreender quais ações realizar, identificar os controles adequados e interpretar corretamente o *feedback* fornecido pelo sistema. Seu principal objetivo é identificar problemas relacionados à facilidade de aprendizagem (*learnability*), permitindo detectar dificuldades de interação antes da realização de testes com usuários. O método foi proposto por Polson; Lewis; Rieman; Wharton (1992) e é amplamente utilizado na avaliação de interfaces durante as fases iniciais do desenvolvimento.

5.1.2 Procedimento de Aplicação

Neste trabalho, o percurso cognitivo foi aplicado de forma comparativa entre a versão original e a versão redesenhada da interface do LetraMania: a mesma tarefa é percorrida em ambas as versões, observando-se, a cada passo da sequência de ações, se e como as alterações propostas pelo redesign afetam a compreensão da ação a ser realizada e a interpretação do *feedback* fornecido pelo sistema. O procedimento seguiu as etapas propostas por Polson; Lewis; Rieman; Wharton (1992), adaptadas a essa comparação.

A avaliação foi conduzida por dois avaliadores: a autora deste trabalho, graduanda em Ciência da Computação e responsável pelo redesign da interface, que atua profissionalmente como UX e Product Designer há cinco anos; e um segundo avaliador, bacharel em Design Digital, sem envolvimento nas decisões de redesign do LetraMania. A inclusão de um segundo avaliador externo ao processo de projeto busca reduzir o viés de avaliação a que um avaliador único, autor do próprio redesign, estaria sujeito.

Cabe registrar que nenhum dos dois avaliadores possui formação específica na área do TEA; essa limitação é retomada na Seção 6.2.

1. **Definição das entradas da análise:** o usuário-alvo considerado foi a criança em processo inicial de alfabetização, em investigação ou acompanhamento de TEA. A tarefa avaliada foi formar a palavra correspondente à imagem apresentada, aplicada de forma equivalente nas duas versões da interface. A sequência de ações que compõe essa tarefa é: (i) observar a imagem e identificar o objeto representado; (ii) localizar a letra correta no banco de letras; (iii) selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente; (iv) repetir a seleção até completar todas as letras da palavra, sendo a palavra confirmada automaticamente ao ser corretamente completada, sem exigir uma ação de confirmação manual; (v) perceber o feedback do sistema e, se aplicável, seguir para a próxima palavra ou fase.
2. **Percurso passo a passo:** para cada ação da sequência, o avaliador interage primeiro com a versão original e, em seguida, com a versão redesenhada, respondendo em cada uma às quatro perguntas-diagnóstico do método e comparando os resultados:
 - O usuário tentará atingir o efeito correto?
 - O usuário perceberá que a ação correta está disponível?
 - O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?
 - Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?
3. **Registro do que mudou:** para cada passo, registra-se se a resposta às quatro perguntas se manteve igual entre as duas versões ou se houve mudança – e, quando houve, se essa mudança representa uma melhoria (por exemplo, uma pergunta que falhava na versão original passa a ser atendida na versão redesenhada) ou um novo problema introduzido pelo redesign. Ao todo, os cinco passos da tarefa foram percorridos integralmente pelos dois avaliadores, em ambas as versões.
4. **Consolidação:** os registros de todos os passos são reunidos para sintetizar o que mudou entre as duas versões da interface do ponto de vista da facilidade de aprendizagem, evidenciando os pontos em que o redesign teve maior impacto positivo e eventuais pontos que ainda representam risco. A consolidação reúne os registros dos dois avaliadores, considerando tanto os pontos de convergência quanto eventuais divergências entre eles.

5.1.3 Resultados do Percurso Cognitivo

A Tabela 3 sintetiza as mudanças identificadas entre a versão original e a versão redesenhada, passo a passo, ao longo da tarefa de formar a palavra correspondente à imagem apresentada.

De modo geral, o percurso cognitivo comparativo evidenciou que o redesign preservou regras estruturais já presentes na versão original – como o limite de uma vida perdida por palavra – combinando-as com mudanças voltadas à redução da carga cognitiva e ao aumento da acessibilidade motora: a diminuição do número de estímulos simultâneos (imagens e letras), a ampliação das áreas de toque e a maior precisão na indicação do erro. Observou-se também a introdução de elementos inteiramente novos em relação à versão original, como o feedback de conclusão de fase e o suporte por dica nos momentos de transição entre etapas, antes inexistentes, além de dicas que orientam a criança sem resolver a tarefa por ela. Em conjunto, essas mudanças sugerem uma melhora na facilidade de aprendizagem da interface redesenhada, sem que, no entanto, o percurso cognitivo permita avaliar a experiência sob a perspectiva específica de crianças com TEA – lacuna já discutida na Seção 6.2. Cabe registrar que os dois avaliadores convergiram nas conclusões ao longo dos cinco passos, sem que nenhum deles identificasse problemas de usabilidade introduzidos pelo redesign em relação à versão original; o segundo avaliador acrescentou, ainda, a sugestão de disponibilizar uma configuração opcional sem o sistema de vidas nas primeiras partidas, apontando uma possível direção de refinamento.

Tabela 3 – Mudanças identificadas no percurso cognitivo comparativo

Passo	O que mudou entre as versões
1. Observar a imagem e identificar o objeto representado	A redução do número de palavras exibidas simultaneamente, de quatro para uma, eliminou a concorrência visual entre imagens na tela, tornando mais direta a identificação do objeto-alvo pela criança.
2. Localizar a letra correta no banco de letras	A redução do banco de letras, de aproximadamente trinta para seis elementos, diminuiu a quantidade de itens a serem escaneados visualmente, facilitando a localização da letra correta. Em conjunto com a redução do número de palavras exibidas simultaneamente (Passo 1), essa mudança contribuiu para que a criança permanecesse focada em uma única tarefa por vez, reduzindo a confusão sobre qual atividade realizar ou em que ordem prosseguir – problema já identificado na análise da versão original (Seção 4.2, recomendação D9.3).
3. Selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente	A ampliação da área de toque das letras e dos espaços de destino, viabilizada pelo espaço liberado com a redução do banco de letras, tornou a seleção mais acessível aos dedos da criança, reduzindo o risco de toques não intencionais em alvos vizinhos.
4. Repetir a seleção até completar a palavra (confirmação automática)	Em ambas as versões, a perda de vida por erro de seleção é limitada a, no máximo, uma por palavra/fase – não é uma mudança do redesign. A forma de indicar o erro, porém, mudou: a original sinaliza por meio de piscar em vermelho, enquanto a redesenhada destaca em vermelho o espaço de destino específico onde o erro ocorreu, complementado por uma mensagem de incentivo do personagem Ollie (“Vamos tentar de novo?”). Quanto à dica por inatividade, presente em ambas as versões, a original insere automaticamente a letra correta após certo tempo, enquanto a redesenhada apenas destaca a letra correta (tremor) e reduz a opacidade das demais, sem preenchê-la automaticamente, preservando a autonomia da criança na conclusão da tarefa.
5. Perceber o feedback do sistema e seguir para a próxima etapa	A transição para a próxima palavra ou fase não é automática: a criança precisa interagir para prosseguir (por exemplo, acionando o botão “Continuar” exibido na tela de vitória, Figura 5). Caso demore para fazê-lo, o sistema aciona uma dica, no mesmo padrão empregado durante a formação da palavra, direcionando a atenção da criança para a ação necessária. Na versão original, a conclusão de uma fase não era acompanhada de nenhum feedback específico; a redesenhada introduz, portanto, tanto o feedback de conclusão (sonoro na palavra, tela de vitória na fase) quanto o suporte por dica em caso de inatividade nesse momento de transição.

5.2 Discussão

A discussão a seguir interpreta os achados do percurso cognitivo comparativo (Seção 5.1.1) à luz dos objetivos deste trabalho e do referencial teórico apresentado no Capítulo 2.

Em primeiro lugar, os resultados sugerem que a aplicação sistemática das dez recomendações de interface visual (Seção 2.3) produziu mudanças concretas e rastreáveis em cada um dos cinco passos avaliados, confirmando a viabilidade de utilizar um catálogo de diretrizes como instrumento orientador do processo de redesign, e não apenas como referência abstrata. A redução do número de estímulos simultâneos (Passos 1 e 2) decorre diretamente da recomendação D9.3, ao passo que a ampliação das áreas de toque (Passo 3) decorre da recomendação D2.1 – em ambos os casos, decisões de projeto específicas puderam ser associadas a problemas específicos identificados na análise da versão original (Seção 4.2).

Em segundo lugar, o percurso cognitivo evidenciou que nem todas as mudanças observadas resultam da introdução de elementos inteiramente novos; parte delas consiste no refinamento de mecânicas já presentes na versão original, como o tratamento do erro (Passo 4) e o sistema de vidas, cuja regra de perda limitada por palavra foi preservada do original. Esse achado reforça o entendimento discutido no Capítulo 2 de que o redesign de jogos digitais não se limita à substituição de elementos, mas envolve a reavaliação da experiência de interação como um todo, preservando aspectos que já funcionavam adequadamente e intervindo de forma direcionada nos pontos problemáticos.

Em terceiro lugar, a ausência de feedback ao final de uma fase na versão original (Passo 5) representa a divergência mais acentuada identificada no percurso cognitivo, e sua correção no redesign – por meio do feedback de vitória e do personagem mediador – dialoga diretamente com os princípios de visibilidade e feedback discutidos por Benyon (2011) na Seção 2.2, segundo os quais o sistema deve comunicar claramente seu estado ao usuário em todos os momentos da interação, e não apenas durante a execução da tarefa principal.

Por fim, cabe reconhecer os limites interpretativos do percurso cognitivo enquanto método de inspeção conduzido por avaliadores da área de design, sem formação específica em TEA. Os achados aqui discutidos indicam melhora na facilidade de aprendizagem da interface sob uma perspectiva de usabilidade geral, mas não permitem afirmar, com o mesmo grau de confiança, que as mudanças atendam às necessidades sensoriais e cognitivas específicas de crianças com TEA – questão que permanece em aberto e é retomada na Seção 6.2 e nas sugestões de trabalhos futuros.

6 CONCLUSÃO

6.1 Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo geral realizar o redesign da interface do LetraMania, jogo cognitivo de formação de palavras voltado a crianças, mediante a aplicação sistemática das diretrizes de design visual propostas por Azevedo (2026). Os objetivos específicos apresentados no Capítulo 1 foram contemplados ao longo deste trabalho.

A revisão da literatura sobre redesign de jogos digitais, diretrizes de acessibilidade e princípios de Interação Humano-Computador, apresentada no Capítulo 2, forneceu o embasamento teórico para as decisões de projeto discutidas ao longo do trabalho, além de situar as dez recomendações adotadas – organizadas nas categorias de elementos interativos, informativos, gráficos e estilo – em relação a princípios mais amplos de design de interação. A análise da versão original do LetraMania à luz dessas recomendações, apresentada no Capítulo 4, permitiu identificar de forma sistemática os pontos de não conformidade que orientaram o processo de redesign, evitando que as decisões de projeto se apoiassem exclusivamente na percepção estética da autora.

As propostas de redesign, também descritas no Capítulo 4, resultaram na redução da carga cognitiva por tela, na substituição de indicadores numéricos por representações simbólicas familiares ao universo infantil, na eliminação da pressão temporal, na ampliação do contraste e das áreas de interação, na adoção de uma metáfora visual coerente com a mecânica do jogo e na introdução do personagem mediador Ollie. Cada uma dessas decisões pôde ser rastreada a uma recomendação específica do referencial adotado, cumprindo o propósito metodológico central deste trabalho: substituir decisões de projeto apoiadas apenas na percepção estética por decisões fundamentadas e documentáveis. A implementação da interface redesenhada na Godot Engine, mantendo a lógica de jogo da versão original, demonstrou a viabilidade técnica das propostas.

A avaliação da versão redesenhada, conduzida por meio de percurso cognitivo comparativo (Capítulo 5), evidenciou melhorias na facilidade de aprendizagem da interface em relação à versão original, tanto pela preservação de regras estruturais que

já funcionavam adequadamente – como o limite de uma vida perdida por palavra – quanto pela introdução de elementos até então ausentes, como o feedback de conclusão de fase. Ao mesmo tempo, o processo de redesign revelou pontos de divergência em relação às recomendações adotadas, documentados na Seção 4.6, decorrentes sobretudo do fato de essas recomendações terem sido formuladas para a primeira infância de forma geral, e não especificamente para o público com TEA a que este trabalho se dirige.

Em síntese, este trabalho demonstra que o uso de um catálogo de diretrizes de design como instrumento sistemático de redesign de interface é viável e produz decisões de projeto rastreáveis e justificáveis, mesmo quando aplicado a um contexto – jogos cognitivos para crianças com TEA – que diverge parcialmente do público para o qual essas diretrizes foram originalmente formuladas. A divergência identificada não invalida a abordagem, mas evidencia a necessidade de validação e refinamento específicos para esse público, retomados na Seção 6.2 e nas sugestões de trabalhos futuros.

6.2 Limitações do Trabalho

A pesquisa apresentou limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados apresentados.

A principal delas refere-se ao escopo da avaliação da versão redesenhada, que ficou restrita ao percurso cognitivo, conduzido por dois avaliadores da área de design – a autora deste trabalho e um segundo avaliador –, nenhum deles com formação específica na área do TEA. Não houve validação da interface com profissionais de saúde ou educação especializados em TEA, tampouco testes com usuários reais, isto é, crianças em investigação ou acompanhamento de TEA. Essa limitação restringe a generalização dos achados: as melhorias identificadas dizem respeito à facilidade de aprendizagem da interface sob uma perspectiva de usabilidade geral, não estando validadas empiricamente quanto à adequação às características sensoriais e cognitivas específicas desse público.

Relacionado a esse ponto está o fato de que as dez recomendações de interface visual adotadas como referencial projetual foram formuladas para jogos cognitivos voltados à primeira infância de modo geral, e não especificamente para o público com TEA a que este trabalho se dirige, conforme discutido na Seção 1.2 e na Seção 4.6. Embora a aplicação dessas recomendações se justifique pela convergência entre as necessidades de acessibilidade da primeira infância e características frequentemente associadas ao TEA, a ausência de um referencial formulado e validado especificamente para esse público constitui uma limitação do estudo.

O processo de redesign também envolveu divergências assumidas em relação às

recomendações adotadas, documentadas na Seção 4.6: a textura e o volume do cenário de fundo, em desacordo com as recomendações D9.1 e D6.1, cuja verificação de contraste (D7.5) revelou razões majoritariamente abaixo do mínimo de 3:1 entre as peças e o fundo, ficando a separação figura-fundo dependente de recursos de profundidade; a sobreposição temporária do balão de fala do personagem Ollie à área do banco de letras; e a ausência de narração em áudio para acompanhar as falas do personagem, o que pode representar barreira para crianças em processo inicial de alfabetização.

Por fim, cabe registrar que a implementação da interface redesenhada foi realizada e testada em um único ambiente de desenvolvimento (Godot Engine, versão 4.3), não tendo sido conduzidos testes formais de desempenho ou de compatibilidade em diferentes dispositivos e configurações de hardware.

6.3 Trabalhos Futuros

A partir das limitações identificadas na Seção 6.2, apontam-se as seguintes direções para a continuidade deste trabalho.

A principal delas é a **validação da interface redesenhada com profissionais de saúde e educação especializados em TEA e/ou com usuários reais**, isto é, crianças em investigação ou acompanhamento de TEA. O percurso cognitivo conduzido neste trabalho permitiu identificar problemas de usabilidade e de facilidade de aprendizagem sob a perspectiva de dois avaliadores da área de design, mas não avalia aspectos específicos da adequação da interface às características perceptivas, sensoriais e cognitivas desse público, tampouco a experiência de uso por crianças. Uma etapa futura de avaliação com especialistas em TEA, complementada por observação de sessões com usuários reais, permitiria contrastar os achados do percurso cognitivo com uma perspectiva de domínio que os avaliadores deste trabalho não possuíam.

Relacionado a esse ponto, sugere-se o **refinamento das recomendações de interface visual adotadas como referencial projetual para o público específico de crianças com TEA**. Conforme discutido na Seção 1.2, o conjunto de dez recomendações utilizado neste trabalho foi formulado para jogos cognitivos voltados à primeira infância de forma geral, não especificamente para o público com TEA. A validação proposta no parágrafo anterior forneceria subsídios empíricos para propor ajustes ou extensões a essas recomendações, tornando-as mais aderentes às características sensoriais e cognitivas frequentemente observadas nesse público.

Outra direção de continuidade envolve o **revisão dos pontos de divergência assumidos durante o redesign**, apresentados na Seção 4.6. Entre eles, destacam-se: o aumento do contraste entre os objetos de gameplay e o cenário de fundo – hoje majoritariamente abaixo do mínimo de 3:1 previsto pela recomendação D7.5 –, por meio

da redução do detalhamento e da saturação do fundo ou da adoção de um contorno mais marcado nas peças; o ajuste do posicionamento ou do comportamento do balão de fala do personagem Ollie, de modo a evitar sua sobreposição à área do banco de letras; e a avaliação da inclusão de narração em áudio que acompanhe as falas do personagem, reduzindo a dependência de leitura em uma interface cujo público pode encontrar-se em processo inicial de alfabetização.

No âmbito da experiência de jogo, propõe-se a **ampliação da diversidade de conteúdo**, com novos conjuntos de imagens e palavras, e a introdução de **configurações de acessibilidade ajustáveis pelo usuário ou pelo profissional que conduz a sessão** – como contraste, tamanho dos elementos interativos e controle do volume sonoro –, de modo a atender à variabilidade de sensibilidades sensoriais observada entre crianças com TEA.

Por fim, considerando que o LetraMania integra o conjunto de aplicações do projeto de pesquisa “Marcadores de interação em jogos digitais” mencionado no Capítulo 1, sugere-se investigar a **integração da versão redesenhada aos mecanismos de coleta de dados de interação empregados pelo projeto**, de modo que os ganhos de usabilidade e acessibilidade obtidos neste trabalho também favoreçam a qualidade dos dados coletados durante as sessões de avaliação conduzidas com o jogo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. A. d. **Recomendações de Interface Visual Para Jogos Cognitivos Digitais Voltados à Primeira Infância**. 2026. Documento não publicado.

BENYON, D. **Interação Humano–Computador**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Tradução de *Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design*.

Brasil. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. 2012. Brasília, DF: [s.n.], 2012. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm> .

Brasil. **Lei nº 13.861, de 18 de julho de 2019. Altera a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, para incluir as especificidades inerentes ao Transtorno do Espectro Autista nos censos demográficos**. 2019. Brasília, DF: [s.n.], 2019. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13861.htm> .

BRUZZI, L. M.; MOTA, R. R. da. THIS ISN'T MY CRASH BANDICOOT: A Critical Analysis of Character Redesign in Video Games. In: ESTENDIDOS DO XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 2023, Porto Alegre, RS, Brasil. **Anais...** Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2023. p.1455–1464.

CHEIRAN, J. F. P. **Jogos Inclusivos: Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Digitais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Computação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Instituto de Informática, Programa de Pós-Graduação em Computação.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Pessoas com Deficiência e Pessoas Diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista: Resultados Preliminares da Amostra**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025.

Interaction Design Foundation. **What is Human-Computer Interaction (HCI)?** 2026. Acesso em: 27 jul. 2026. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>>. Acesso em: 2026-07-27.

MESQUITA, C. B.; JUCÁ, P. M. G.A.M.E.: Guide for the Adaptation of Modern Board Games to Digital Environments. **Journal on Interactive Systems**, [S.l.], v.17, n.1, p.531–546, May 2026.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston, MA, USA: Academic Press, 1993.

NORMAN, D. A. **The Design of Everyday Things**. Revised and Expanded.ed. New York, NY, USA: Basic Books, 2013.

OLIVA-ZAMORA, M. Á.; LARREINA-MORALES, M. E. Cognitive Accessibility in Educational Games: A Set of Recommendations. In: TRANSFORMING MEDIA ACCESSIBILITY IN EUROPE, 2024, Cham, Switzerland. **Anais...** Springer, 2024. p.283–301.

POLSON, P. G.; LEWIS, C.; RIEMAN, J.; WHARTON, C. Cognitive Walkthroughs: A Method for Theory-Based Evaluation of User Interfaces. **International Journal of Man-Machine Studies**, [S.l.], v.36, n.5, p.741–773, 1992.

RASCH, L. E.; GUILHERME, G. M. S.; PINHO, R. M. de; SANTOS, P. B. dos; TAVARES, T. A.; CASSURIAGA, T. V.; RITTA, A. S. LetraMania: Inovação Digital em Saúde e Educação Inclusiva para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). In: XVII COMPUTER ON THE BEACH, 2026, Balneário Camboriú, SC, Brasil. **Anais...** Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), 2026. p.9–16.

SHAW, K. A.; WILLIAMS, S.; PATRICK, M. E.; VALENCIA-PRADO, M.; DURKIN, M. S. et al. Prevalence and Early Identification of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 4 and 8 Years: Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 Sites, United States, 2022. **MMWR Surveillance Summaries**, [S.l.], v.74, n.2, p.1–22, 2025.

Apêndices

APÊNDICE A – Instrumento de Coleta do Percurso Cognitivo – Avaliador 1

Este apêndice apresenta o instrumento de coleta do percurso cognitivo comparativo, preenchido pela autora deste trabalho (Avaliador 1), conforme procedimento descrito na Seção 5.1.1.

PERCURSO COGNITIVO (COGNITIVE WALKTHROUGH) COMPARATIVO

Redesign da Interface do LetraMania

Instrumento de coleta — Avaliador 1 (preenchido)

1. Contexto do método

O Percurso Cognitivo (Cognitive Walkthrough) é um método de inspeção de usabilidade proposto por Polson et al. (1992). Neste trabalho, ele foi aplicado de forma comparativa: a mesma tarefa é percorrida na versão original e na versão redesenhada da interface, observando-se, a cada passo, se e como as alterações afetam a compreensão da ação e a interpretação do feedback do sistema.

Usuário-alvo: criança em processo inicial de alfabetização, em investigação ou acompanhamento de TEA.

Tarefa avaliada: formar a palavra correspondente à imagem apresentada.

2. Identificação do avaliador

Nome: Amanda Jhennifer Marques Vieira

Formação / área de atuação: Graduada em Ciência da Computação (UFPel); UX e Product Designer há 5 anos

Envolvido(a) nas decisões de redesign da interface? Sim (autora do redesign)

Data de aplicação: 22/06/2026

3. Sequência de ações da tarefa

- i. Observar a imagem e identificar o objeto representado
- ii. Localizar a letra correta no banco de letras
- iii. Selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente
- iv. Repetir a seleção até completar a palavra (confirmação automática)
- v. Perceber o feedback do sistema e seguir para a próxima etapa

Passo 1 — Observar a imagem e identificar o objeto representado

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Concorre com outras três imagens exibidas ao mesmo tempo.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Sem concorrência visual; uma única imagem por tela.
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Exige esforço extra para escolher entre quatro tarefas simultâneas.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Associação direta, sem necessidade de escolha entre tarefas.
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A redução do número de palavras exibidas simultaneamente, de quatro para uma, eliminou a concorrência visual entre imagens na tela, tornando mais direta a identificação do objeto-alvo pela criança.

Passo 2 — Localizar a letra correta no banco de letras

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Banco com aproximadamente 30 letras exige mais escaneamento visual.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Banco reduzido a 6 letras; localização mais rápida.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A redução do banco de letras, de aproximadamente trinta para seis elementos, diminuiu a quantidade de itens a serem escaneados visualmente, facilitando a localização da letra correta. Em conjunto com a redução do número de palavras (Passo 1), contribuiu para que a criança permanecesse focada em uma única tarefa por vez.

Passo 3 — Selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Área de toque menor; espaço mais disputado entre elementos vizinhos.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Área de toque ampliada, adequada aos dedos de crianças pequenas.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A ampliação da área de toque das letras e dos espaços de destino, viabilizada pelo espaço liberado com a redução do banco de letras, tornou a seleção mais acessível aos dedos da criança, reduzindo o risco de toques não intencionais em alvos vizinhos.

Passo 4 — Repetir a seleção até completar a palavra (confirmação automática)

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Indicativo de piscar em	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Espaço de destino

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
	vermelho, sem indicar o local exato do erro.	específico fica vermelho; Ollie complementa com mensagem de incentivo.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Dica tardia insere a letra automaticamente, resolvendo pela criança.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Dica apenas destaca (tremor + opacidade), preservando a autonomia da criança.
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

Em ambas as versões, a perda de vida por erro é limitada a uma por palavra/fase — não é uma mudança do redesign. Mudou a forma de indicar o erro (piscar genérico vs. espaço específico + fala do Ollie) e o funcionamento da dica por inatividade (insere a letra automaticamente vs. apenas destaca, sem preencher).

Passo 5 — Perceber o feedback do sistema e seguir para a próxima etapa

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☐ Não ☒ <i>Comentário:</i> Ausência de feedback específico ao concluir uma fase.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Feedback evidente: tela de vitória com confete, mensagem e personagem.
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☐ Não ☒ <i>Comentário:</i> Nada sinaliza que a criança pode avançar para a próxima etapa.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> Botão "Continuar" explícito; dica visual se a criança demorar.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☐ Não ☒ <i>Comentário:</i> Associação pouco clara entre concluir a fase e prosseguir.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☐ Não ☒ <i>Comentário:</i> Sem confirmação visual de conclusão da fase.	Sim ☒ Não ☐ <i>Comentário:</i> —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

Na versão original, a conclusão de uma fase não era acompanhada de nenhum feedback específico. A redesenhada introduz tanto o feedback de conclusão (sonoro na palavra, tela de vitória na fase) quanto o suporte por dica em caso de inatividade nesse momento de transição.

5. Observações gerais do avaliador

De modo geral, o percurso evidenciou que o redesign preservou regras estruturais já presentes na versão original — como o limite de uma vida perdida por palavra — combinando-as com mudanças voltadas à redução da carga cognitiva e ao aumento da acessibilidade motora. Também chamou atenção a introdução de elementos inteiramente novos, como o feedback de conclusão de fase, ausente na versão original. Como avaliadora, não identifiquei pontos em que o redesign tenha introduzido novos problemas de usabilidade em relação à versão original nos passos avaliados.

APÊNDICE B – Instrumento de Coleta do Percurso Cognitivo – Avaliador 2

Este apêndice apresenta o instrumento de coleta do percurso cognitivo comparativo, preenchido pelo segundo avaliador (Avaliador 2), conforme procedimento descrito na Seção 5.1.1.

PERCURSO COGNITIVO (COGNITIVE WALKTHROUGH) COMPARATIVO

Redesign da Interface do LetraMania

Instrumento de coleta — Avaliador 2

1. Contexto do método

O Percurso Cognitivo (Cognitive Walkthrough) é um método de inspeção de usabilidade proposto por Polson et al. (1992). Neste trabalho, ele foi aplicado de forma comparativa: a mesma tarefa é percorrida na versão original e na versão redesenhada da interface, observando-se, a cada passo, se e como as alterações afetam a compreensão da ação e a interpretação do feedback do sistema.

Usuário-alvo: criança em processo inicial de alfabetização, em investigação ou acompanhamento de TEA.

Tarefa avaliada: formar a palavra correspondente à imagem apresentada.

2. Identificação do avaliador

Nome: Hugo Amaro de Souza Neto

Formação / área de atuação: Bacharel em Design Digital

Envolvido(a) nas decisões de redesign da interface? Não

Data de aplicação: 21/06/2026

3. Sequência de ações da tarefa

- i. Observar a imagem e identificar o objeto representado
- ii. Localizar a letra correta no banco de letras
- iii. Selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente
- iv. Repetir a seleção até completar a palavra (confirmação automática)
- v. Perceber o feedback do sistema e seguir para a próxima etapa

4. Instruções de preenchimento

Para cada passo, responda às quatro perguntas-diagnóstico considerando primeiro a versão original e depois a versão redesenhada. Marque Sim ou Não e registre um breve comentário justificando sua resposta. Ao final de cada passo, descreva livremente o que, na sua percepção, mudou entre as duas versões.

Passo 1 — Observar a imagem e identificar o objeto representado

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O jogo original permite preencher as palavras livremente, sem um objetivo específico em evidência.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Com apenas uma palavra e uma imagem, a atenção fica mais objetiva quanto ao que se pede.
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: As letras ficam em evidência para serem selecionadas.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Com menos letras, é mais prático visualizar todas as opções.

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Como o jogo não direciona a uma palavra específica, isso pode dificultar a conclusão do desafio.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O foco em uma única palavra facilita a atenção do usuário.
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A redução de quatro palavras para uma torna a experiência mais direta e dinâmica, ajudando a criança a manter um direcionamento claro e a atenção voltada apenas à resolução do objetivo.

Passo 2 — Localizar a letra correta no banco de letras

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: As múltiplas palavras da versão original geram dúvida: o usuário pode achar a letra de outra palavra antes e hesitar sobre seu objetivo inicial.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O número reduzido e o foco específico facilitam.
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Um banco maior de letras aumenta o esforço para encontrar a letra correta.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O banco reduzido facilita a visualização.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Ambas as versões dão retorno visual ao selecionar uma letra.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Ambas as versões dão retorno visual ao selecionar uma letra.

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A redução do número de palavras levou também à redução do banco de letras, o que possibilitou um redesign visual dos quadros. O resultado é uma experiência mais objetiva e de localização mais fácil.

Passo 3 — Selecionar a letra e posicioná-la no espaço correspondente

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Muitos elementos pequenos no banco podem dificultar o toque no elemento desejado.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Quadros e letras maiores facilitam o toque, e as cores distintas ajudam a diferenciar um elemento do outro.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: A colocação da letra na versão original também gera retorno visual, sinalizando o progresso.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O retorno de seleção auxilia o entendimento do usuário.

O que mudou entre as duas versões neste passo?

A redução do banco de letras permitiu ampliar os quadros e as letras, melhorando a experiência de seleção pelo usuário.

Passo 4 — Repetir a seleção até completar a palavra (confirmação automática)

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O jogo dá feedback de erro e conta com um sistema de vidas.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O feedback de erro indica o espaço exato do erro, além da perda de uma vida; o mascote incentiva a criança a seguir sem se desmotivar.
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Após uma falha, a letra correta é preenchida automaticamente depois de alguns segundos (tempo configurável); assim, a criança não participa do progresso quando trava, pois o jogo avança sozinho.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: O feedback visual ajuda a criança a completar o desafio, reforçando a sensação de superação e sucesso.
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

Com o mascote e os elementos visuais (corações para as vidas), a falha se torna menos frustrante. Auxiliar a criança com uma dica, mantendo a liberdade de errar de novo, dá autonomia e incentiva a tentativa — diferentemente do preenchimento automático da versão original. Seria interessante permitir configurar partidas sem vidas nas primeiras tentativas e introduzir as vidas depois, como um novo desafio.

Passo 5 — Perceber o feedback do sistema e seguir para a próxima etapa

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P1. O usuário tentará atingir o efeito correto?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Não há feedback específico ao concluir uma etapa.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Tela de sucesso ao completar a fase, com o personagem parabenizando o usuário pelo desafio.
P2. O usuário perceberá que a ação correta está disponível?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Nenhum elemento indica à criança que ela já pode avançar para a etapa seguinte.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Botão “Continuar” após o feedback de sucesso da fase.

Pergunta-diagnóstico	Versão Original	Versão Redesenhada
P3. O usuário associará a ação correta ao efeito que pretende alcançar?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: A ligação entre concluir a fase e prosseguir não fica evidente.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —
P4. Ao realizar a ação correta, o usuário perceberá que está progredindo em direção à conclusão da tarefa?	Sim ☒ Não ☐ Comentário: Não há confirmação visual de que a fase foi concluída.	Sim ☒ Não ☐ Comentário: —

O que mudou entre as duas versões neste passo?

Concluir a etapa é mais prazeroso no redesign por conta dos feedbacks adicionados. A tela de sucesso, com o mascote comemorando a conquista, é importante para a criança se sentir realizada e seguir engajada no jogo.

5. Observações gerais do avaliador

O redesign traz claras vantagens visuais em relação ao jogo original. A interface ficou mais agradável para crianças, com destaque para a paleta de cores mais atraente e a introdução de um mascote, que acrescenta uma camada de interatividade ao atuar como guia que motiva as crianças com frases de incentivo ao longo das fases. Ainda entre os elementos visuais, destaca-se a troca do contador textual de vidas pelo ícone de coração — metáfora visual consolidada nos jogos, de entendimento imediato para as crianças.

A redução de quatro palavras para uma concentra a atenção da criança em uma única tarefa, facilitando o foco no objetivo principal e a execução do desafio. A mudança também resultou em quadros de letras maiores, que aumentam a precisão e reduzem seleções acidentais.

Anexos

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

Este anexo apresenta o Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa referente ao projeto “Marcadores de interação em jogos digitais: estratégias para coleta de dados durante sessões com indivíduos em investigação do Transtorno do Espectro do Autismo” (CAAE nº 87436225.1.0000.5317, Parecer nº 7.678.430), no âmbito do qual este trabalho foi desenvolvido, conforme mencionado na Seção 1.2.

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Marcadores de interação em jogos digitais: estratégias para coleta de dados durante sessões com indivíduos em investigação do Transtorno do Espectro do Autismo

Pesquisador: ANDERSON DOS SANTOS RITTA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 87436225.1.0000.5317

Instituição Proponente: Escola Superior de Educação Física-Universidade Federal de Pelotas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.678.430

Apresentação do Projeto:

O diagnóstico do autismo passou por uma profunda evolução ao longo dos anos. Nas décadas de 1980 e 1990, Matson; Kozlowski (2011) em seu trabalho *“The increasing prevalence of autism spectrum disorders”*. Descreveram que os critérios diagnósticos foram formalmente incorporados ao DSM (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais), refletindo uma maior compreensão dos diversos subtipos e comorbidades associadas ao transtorno. No entanto, a expansão dos critérios de diagnóstico, somada ao aumento da conscientização, fez com que os índices de prevalência de autismo subissem de maneira significativa. Na rota de buscar por contribuições que possam ajudar na identificação de sintomas e auxílio nos tratamentos dessa problemática, o uso de jogos digitais como ferramenta de suporte no tratamento da saúde tem se mostrado uma abordagem inovadora e eficaz para diversas condições. Estudos recentes destacam que jogos digitais podem ser aplicados em intervenções de saúde mental para jovens, promovendo melhorias no bem-estar, satisfação de vida e humor, além de facilitar a reabilitação emocional e o controle comportamental. Esses jogos são desenvolvidos com elementos que incentivam o engajamento, permitindo que os jogadores pratiquem novas habilidades e adquiram conhecimento em um ambiente seguro e motivador. Além disso, o modelo de cuidado progressivo (Stepped Care Model) tem sido utilizado para mapear o uso de jogos em diferentes níveis de gravidade das condições de saúde mental,

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL



Continuação do Parecer: 7.678.430

desde a prevenção até o tratamento de problemas complexos (FERRARI et al., 2022). Neste trabalho é abordada a interseção entre tecnologia e terapia no contexto do Transtorno do Espectro Autista (TEA). A proposta central é utilizar jogos digitais como uma ferramenta para perceber e identificar comportamentos e interações de indivíduos com TEA, facilitando a coleta de dados relevantes para posterior análise das terapeutas.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVOS:

Conforme o pesquisador responsável:

Objetivo Geral: Desenvolver estratégias para o uso de marcadores de interação, através de dispositivos móveis durante intervenções direcionadas ao tratamento de pacientes com TEA; utilizando jogos digitais integrando conceitos de design, interface humano computador e visualização de dados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme o Pesquisador responsável.

Riscos:

A intervenção através de jogos digitais não envolve riscos diferentes ou majorados do que a corriqueira utilização de outros aplicativos educacionais ou não; estes, comumente utilizados por profissionais de saúde durante suas sessões de investigação ou tratamento. Mesmo assim, salienta-se que os jogos desenvolvidos dentro deste projeto utilizarão padrões de mecânica e paleta de cores adequados e validados pelos Profissionais de Saúde que irão mediar as sessões; assim como o tempo de exposição aos mesmos de forma controlada e sem excessos.

Benefícios:

Busca-se sugerir e sedimentar estratégias para coleta de dados durante sessões com indivíduos em investigação do Transtorno do Espectro do Autismo para que sirvam de arcabouço para desenvolvimentos de jogos digitais futuros e também auxiliar cada vez mais profissionais de saúde em suas atividades contribuindo com sua atuação profissional e por consequência a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos participantes

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto proveniente do Pós-Graduação em Computação do Centro de Desenvolvimento

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL



Continuação do Parecer: 7.678.430

Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

* Verificar que a assinatura na folha de rosto é da professora orientadora e não do diretor/coordenador do departamento

Resposta - Documento próprio anexado na plataforma.

* Por envolver a participação de pessoas na intervenção, é preciso o TCLE dos responsáveis (salientar que envolverão 100 pessoas), termo de consentimento dos responsáveis (termo assentimento das próprias).

Resposta - Documento próprio anexado na plataforma.

* Rever os critérios de inclusão dos participantes

Sugestão: Participarão do estudo tanto as crianças que estão em investigação para TEA como também as que estão em fase de tratamento... Diante disso como seria possível estabelecer relações dos resultados encontrados aos participantes... Uns serão pessoas com TEA ou não.

Resposta - Serão incluídas no estudo crianças que se enquadrem em uma das seguintes condições:

- a) estejam em processo de investigação diagnóstica para Transtorno do Espectro Autista (TEA);
- ou b) já tenham diagnóstico confirmado de TEA e estejam em fase de acompanhamento.

Essa abordagem permite contemplar diferentes estágios do percurso diagnóstico e terapêutico, possibilitando a análise comparativa entre crianças com diagnóstico confirmado e aquelas ainda em investigação. Consequentemente, os resultados poderão ser interpretados considerando os diferentes perfis dos participantes, incluindo tanto aqueles com TEA confirmado quanto aqueles para os quais o diagnóstico ainda não foi estabelecido

* Quais critérios foram levados em conta para definir as instituições participantes

Resposta - A escolha das instituições participantes foi orientada por critérios práticos e logísticos, a fim de viabilizar a realização do estudo de forma eficiente. Foram considerados os seguintes critérios:

1. Proximidade geográfica: foram priorizadas instituições localizadas em regiões de fácil acesso para os pesquisadores, com o objetivo de facilitar o deslocamento, o acompanhamento das

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL



Continuação do Parecer: 7.678.430

atividades e a coleta de dados presencial, quando necessária.

2. Disponibilidade e interesse em participar: foram incluídas apenas instituições que demonstraram interesse e disponibilidade para colaborar com o estudo, permitindo o acesso aos participantes elegíveis, bem como o cumprimento das etapas previstas no cronograma da pesquisa.

Esses critérios visaram garantir maior viabilidade operacional do estudo, respeitando os limites éticos e logísticos da pesquisa.

* Inserir o termo de anuência das instituições.

Resposta - Documento próprio anexado na plataforma.

* Como será conduzida a formação dos profissionais para utilizar os aplicativos no seu trabalho, considerando que o Pesquisador não estará presente nas sessões que serão realizadas pelos terapeutas?

Resposta - A formação dos profissionais será conduzida de forma sistemática, levando em conta que os terapeutas já participaram ativamente de todo o processo de concepção e desenvolvimento do aplicativo. Essa participação prévia contribuiu para a familiarização com a proposta, funcionalidades e objetivos da ferramenta, o que representa um diferencial importante no processo de implementação prática. Além disso, será realizada uma etapa formal de capacitação específica, composta por:

1. Sessões de treinamento presenciais e/ou remotas, nas quais serão apresentadas instruções detalhadas sobre o uso do aplicativo, simulações de sua aplicação em contexto terapêutico e esclarecimento de dúvidas;
2. Material de apoio, como manuais, vídeos tutoriais e guias de uso passo a passo, que estarão disponíveis para consulta durante todo o período de uso;
3. Canais de suporte remoto, por meio dos quais os terapeutas poderão entrar em contato com o pesquisador e sua equipe para suporte técnico ou orientação metodológica sempre que necessário. Essas ações visam garantir que os profissionais se sintam seguros e preparados para utilizar o aplicativo de forma autônoma em suas sessões, mantendo a fidelidade à proposta da pesquisa e assegurando a qualidade da intervenção, mesmo sem a presença direta do pesquisador.

* Foi definido que serão 3 sessões de uso, os dias podem ser consecutivos ? serão feitas 1

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br



Continuação do Parecer: 7.678.430

sessão por semana?

Resposta - Embora esteja prevista, inicialmente, a realização de aproximadamente três sessões de uso do aplicativo, a definição exata da quantidade de sessões e da forma de execução (se em dias consecutivos, semanais ou intercalados) ficará a critério do terapeuta responsável por cada caso. Essa flexibilidade é essencial para respeitar o planejamento terapêutico individualizado, considerando as necessidades específicas de cada criança e a rotina de atendimento já estabelecida. Dessa forma, o profissional poderá adaptar a frequência das sessões para garantir que a aplicação do recurso ocorra de forma natural, eficaz e integrada ao processo terapêutico.

* Para refletir: São vários profissionais que trabalharão com os aplicativos, a diferença de trabalho entre os profissionais, não exerceria influência nos resultados encontrados do estudo referente a interação dos alunos?

Resposta - A participação de diferentes profissionais no uso dos aplicativos é uma característica intencional e bem-vinda neste estudo. Do ponto de vista dos alunos, essa diversidade representa uma oportunidade de aprendizagem rica, ao permitir que interajam com distintos estilos de mediação, linguagens e estratégias de condução. Esse tipo de variação favorece o desenvolvimento de habilidades sociais e comunicativas em contextos mais amplos, simulando situações reais e diversas de interação, o que está alinhado com os princípios do design participativo centrado no usuário. Já na perspectiva dos resultados do estudo, a heterogeneidade entre os profissionais é compreendida não como uma limitação, mas como parte do próprio processo de investigação. Ela oferece dados relevantes sobre a flexibilidade, aplicabilidade e adaptação do aplicativo em contextos terapêuticos variados. Isso contribui para uma análise mais realista do seu uso prático. Portanto, as diferenças na atuação dos profissionais são consideradas não como uma interferência negativa, mas como um elemento enriquecedor, que amplia a compreensão sobre o uso do aplicativo e seu potencial de impacto em contextos diversos.

* O autor menciona que as crianças serão selecionadas após o experimento. Seria importante destacar os critérios que serão levados em conta para a seleção dos participantes.

Resposta - A seleção das crianças participantes será realizada com base em critérios previamente definidos, mesmo que ocorra após o desenvolvimento inicial do aplicativo. Os dois principais critérios considerados serão:

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL



Continuação do Parecer: 7.678.430

1. Indicação do terapeuta responsável, que, com base em sua experiência clínica e conhecimento do perfil da criança, avaliará a pertinência e os possíveis benefícios da participação no estudo;

2. Disponibilidade da criança e de sua família, assegurando que haja condições práticas e de agenda para a realização das sessões previstas, respeitando o bem-estar e o ritmo individual de cada participantes.

Esses critérios visam garantir uma seleção ética, cuidadosa e adequada ao contexto da pesquisa, respeitando as necessidades das crianças e favorecendo a qualidade das interações durante a aplicação do aplicativo.

* Sugere-se apontar os riscos mínimos para os participantes.

Resposta - A pesquisa envolve o uso de jogos digitais por crianças em contexto terapêutico, e os riscos associados são considerados mínimos. Entre os possíveis riscos, destacam-se:

¿ Cansaço ou desatenção momentânea, devido ao tempo de exposição à tela ou ao nível de engajamento da criança com a atividade;

¿ Frustração leve, caso a criança encontre dificuldades para compreender ou concluir alguma etapa do jogo;

¿ Desinteresse ou resistência à atividade, especialmente se a criança estiver em um dia emocionalmente mais sensível ou apresentar dificuldades de interação.

Para minimizar esses riscos, a mediação dos terapeutas responsáveis será essencial, permitindo adaptar a condução da atividade conforme as necessidades e os limites de cada criança. Além disso, os jogos foram desenvolvidos com foco em acessibilidade, linguagem lúdica e usabilidade adequada à faixa etária e ao perfil dos participantes, o que contribui para tornar a experiência positiva, segura e respeitosa.

Resposta do CEP: Pendências atendidas

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2492281.pdf	26/06/2025 21:12:41		Aceito

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br

**FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS - UFPEL**



Continuação do Parecer: 7.678.430

Outros	Carta_Resposta.docx	26/06/2025 21:11:51	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia.docx	26/06/2025 21:07:27	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.docx	26/06/2025 21:06:19	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Anderson_projeto_detalhado.pdf	26/06/2025 21:04:29	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_cep_assinado2.pdf	26/06/2025 21:01:54	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PELOTAS, 30 de Junho de 2025

**Assinado por:
Patricia Abrantes Duval
(Coordenador(a))**

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala 03

Bairro: Fragata

CEP: 96.030-001

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3310-1801

Fax: (53)3221-3554

E-mail: cepfamed@ufpel.edu.br