

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**RECOMENDAÇÕES PARA PROMOVER O
ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS**

ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO

ORIENTADORA: PROF. DRA. JOICE LEE OTSUKA

São Carlos – SP

Dezembro/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**RECOMENDAÇÕES PARA PROMOVER O
ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS**

ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Computação Centrada no Humano

Orientadora: Prof. Dra. Joice Lee Otsuka

São Carlos – SP

Dezembro/2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, realizada em 11/12/2024.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Joice Lee Otsuka (UFSCar)

Profa. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris (UFSCar)

Prof. Dr. Ismar Frango Silveira (Mackenzie)

Dedico este trabalho a Maurício Júnior, o irmão mais cuidadoso do mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à todas as pessoas que me acompanharam e me apoiaram na aventura que foi realizar esta pesquisa. Meus pais Eliane e Maurício, meu irmão Maurício Júnior e meus amigos que nunca duvidaram de mim. Aos meus amigos Elder, Willham, Mikael, Bruna e Michaela, obrigada por ouvir minhas reclamações em dias difíceis. Um agradecimento especial a Ivan que me ajudou não só psicologicamente, mas também com os desafios da programação e à Pamella Thayanne, que me deu todo o carinho e compreensão que eu poderia precisar.

Sou eternamente grata à minha orientadora Joice que foi sempre uma grande parceira. Eu não chegaria onde cheguei sem sua orientação e principalmente sua gentileza. Igualmente, à toda a equipe do LOA: Delano, Rhana, Valério, Patrícia, cuja a convivência foi extremamente saudável, proveitosa e divertida.

Agradeço aos voluntários da pesquisa, tanto aos professores quanto aos estudantes, cuja a ajuda foi imprescindível para a condução do estudo.

Agradeço meus antigos professores, especialmente à saudosa professora Sandra Baroni, que me mostrou que mulheres podem ser as melhores cientistas.

Obrigada a todos que me fizeram chegar até aqui.

"Entendam, não estou dizendo que tecnologias não são importantes. Mas se focarmos apenas em tecnologias... nós não seremos bem-sucedidos"

Satoru Iwata

RESUMO

Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe de desenvolvimento, o que pode resultar em jogos pouco atraentes para público-alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é um requisito importante na produção de jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa teve como objetivo definir um conjunto de recomendações para auxiliar o desenvolvimento, a customização e a aplicação de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público-alvo diverso. Para realizar essa tarefa, o primeiro passo foi realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre engajamento em jogos e ferramentas correlatas. Relacionando os conceitos encontrados, foi possível elaborar um conjunto inicial de recomendações que foi posteriormente refinado com a ajuda de pesquisadores e especialistas na área de jogos educacionais e também de professores voluntários. O conjunto final de recomendações possui 76 itens classificados quanto a sua etapa no processo, elemento engajante que proporciona, grupo de jogadores beneficiados, complexidade de implementação e o tipo de profissional que deve atendê-las (incluindo desenvolvedores e professores). Para a avaliação do grupo de recomendações elaborado, um jogo educacional do Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) foi adaptado seguindo as recomendações e utilizado em um estudo de caso que aplicou o jogo com estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Esse estudo fez a comparação da avaliação dos alunos quanto a versão original e a versão adaptada do jogo para verificar a aceitação e o engajamento com cada versão do jogo. Por meio de observação, das ferramentas Egameflow (SHU-HUI; WANN-YIH; DENNISON, 2018) e SAM (HAYASHI et al., 2016) e entrevistas, a versão adaptada do jogo destacou-se pela maior taxa de conclusão, além de uma média de notas mais altas nas avaliações. Portanto, foi possível atualizar o estado da arte na área de jogos educacionais engajantes, ao observar que os grupos de recomendações elaborados exerceram influência positiva sobre os processos de desenvolvimento, customização e aplicação para proporcionar experiências engajantes com jogos educacionais.

Palavras-chave: jogos educacionais, engajamento, imersão, recomendações para engajamento

ABSTRACT

Educational games have been more used each day as valuable tools to help education. Unfortunately, educational games have many limitations related to budget and development teams, which may result in unattractive games to the target audience. One of the main elements to a successful educational game is the engagement. To develop engaging games without sacrificing the educational objectives is an important requirement in the making of educational games. Therefore, this research has as objective, to define a set of design recommendations to the development of more engaging educational games, considering a diverse target audience. To do so, the first step was to conduct a systematic mapping of the literature about recommendations for engaging games and related tools. Relating the found concepts, it was possible to create a initial recommendation group that was later refined with the help of researchers, experts on the field of educational games and also voluntary teachers. The final recommendation group has 76 items sorted by their process step, provided engaging element, benefited player groups, implementation complexity and professional type who has to fulfill them (including developers and teachers). To evaluate the developed recommendation group, a educational game from the Learning Objects Laboratory (LOL) was adapted following the recommendations and used in a case study that applied the game with students from middle school and high school. Said study compared the students' evaluation and engagement in each version of the game. Through observation and the tools Egameflow (SHU-HUI; WANN-YIH; DENNISON, 2018) and SAM (HAYASHI et al., 2016), and interviews, the adapted version stood out for its higher conclusion rate, in addition to a higher mean of grades in the evaluations. Besides that, when interviewed, the voluntary teachers reported a improvement in the customization and application process when following the created recommendations. Therefore, it was possible to update the state of art about engaging educational games when observing that the recommendation group created had a positive influence over the development, customization and application process to provide engaging experiences with educational games.

Keywords: educational games, engagement, immersion, recommendations for engagement

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	18
1.1 Contextualização e Motivação	18
1.2 Hipóteses de pesquisa	20
1.3 Objetivos	21
1.4 Metodologia	21
1.4.1 Estrutura do trabalho	24
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 Jogos Educacionais	25
2.2 Engajamento	26
2.2.1 Flow	32
2.2.2 Imersão e Presença	36
2.2.3 Benefícios de Jogos Educacionais Engajantes	36
2.3 Inclusão	37
2.3.0.1 Acessibilidade	37
2.3.0.2 Customização	39
2.4 Considerações finais	40
CAPÍTULO 3 – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	41
3.1 Planejamento e condução	41
3.2 Recomendações para promover engajamento	43

3.2.1	Elementos básicos	43
3.2.2	Diferentes tipos de jogadores	45
3.2.3	Carga cognitiva	46
3.2.4	Perturbações da experiência do jogador	47
3.3	Técnicas especializadas para o engajamento de PCD	48
3.4	Métodos de avaliação do engajamento	49
3.5	Desafios identificados na literatura	50
3.6	Diferencial do trabalho	52
3.7	Considerações finais	55

CAPÍTULO 4 – CONCEPÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES E REDESIGN DE UM JOGO **57**

4.1	Definição do primeiro grupo de recomendações	58
4.2	Refinamentos pré-aplicação prática	62
4.3	Adaptação de um jogo educacional	65
4.3.1	Implementação	72
4.3.2	Atendendo as propostas de redesign	73
4.4	Teste de jogabilidade	81
4.5	Refinamentos pós-aplicação prática	83
4.6	Considerações finais	85

CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO **94**

5.1	Protocolo do estudo de caso	94
5.2	Etapa 1: Análise das recomendações de customização	97
5.2.1	Resultados: Ensino fundamental II	98
5.2.2	Resultados: Ensino Médio	99
5.2.3	Análise dos resultados (Customização)	99
5.3	Etapa 2: Análise das recomendações de aplicação	102

5.3.1	Resultados: Ensino Fundamental II	102
5.3.2	Resultados: Ensino Médio	104
5.3.3	Análise dos resultados (Roteiro de aplicação)	105
5.4	Etapa 3: Análise da aplicação em sala de aula	107
5.4.1	Aplicação piloto	107
5.4.2	Métodos e ferramentas das aplicações	107
5.4.3	Resultados Ensino Fundamental II	112
5.4.3.1	Observação	112
5.4.3.2	Formulários	114
5.4.3.3	Entrevista	122
5.4.3.4	Considerações aplicação no EFII	128
5.4.4	Resultados Ensino Médio	129
5.4.4.1	Observação	130
5.4.4.2	Formulários	131
5.4.4.3	Entrevistas	139
5.4.4.4	Considerações aplicação no EM	145
5.5	Conclusão do estudo de caso	147
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO DA PESQUISA		150
6.1	Limitações da pesquisa	152
6.2	Trabalhos futuros	153
REFERÊNCIAS		154
APÊNDICE A – CONJUNTO INICIAL DE RECOMENDAÇÕES		160
APÊNDICE B – DOCUMENTOS UTILIZADOS COM PARTICIPANTES DA PES-		
QUISA		193

LISTA DE FIGURAS

1.1	Diagrama das etapas do projeto	23
2.1	Interação de três níveis para a sustentação de engajamento em jogos educacionais	27
2.2	Modelo com as três partes do engajamento em jogos sérios e suas relações . . .	29
2.3	Visualização esquemática da distribuição de atenção durante o engajamento do jogador	30
2.4	Visualização esquemática da distribuição de atenção durante diferentes seções de <i>gameplay</i> de um jogo hipotético	31
2.5	Modelos de tipos de jogos educacionais	31
2.6	Modelo de cenário combinado	32
2.7	Representação do canal de <i>flow</i>	33
2.8	<i>Framework</i> de <i>Flow</i> em jogos educacionais	34
2.9	A pirâmide da experiência acessível	38
3.1	As seis diferentes zonas de aprendizagem de acordo com a intensidade da motivação e das perturbações	48
4.1	Modelo do grupo de recomendações de design para jogos educacionais engajantes	61
4.2	Modelo do grupo de recomendações para aplicação de jogos educacionais . . .	62
4.3	Modelo do grupo de recomendações de design para jogos educacionais engajantes atualizado após refinamentos	64
4.4	Captura da tela de jogo da primeira versão do jogo CIA	66
4.5	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 1	73

4.6	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 3	74
4.7	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 12 e 13	75
4.8	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 17	76
4.9	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 3	77
4.10	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 20	78
4.11	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 21	78
4.12	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 22	79
4.13	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 24 e 25	80
4.14	Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 30	81
5.1	Diagrama das etapas de um estudo de caso segundo (CASTRO.FILHO, 2021) .	95
5.2	Processo das etapas dos estudos de caso	97
5.3	Mapa do laboratório de informática áreas relativas ao processo de aplicação . .	108
5.4	Foto do laboratório de informática da escola voluntária com os computadores executando ambas as versões do jogo CIA	109
5.5	<i>Self-Assessment Manikin</i> (SAM) adaptado por (HAYASHI et al., 2016)	111
5.6	Gráfico dos modos de jogo escolhidos pelos alunos do EFII na versão B	115
5.7	Número de casos completos no jogo segundo os jogadores do EFII das versões A e B	116
5.8	Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EFII - Versão A do jogo	117
5.9	Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EFII - Versão B do jogo .	118

5.10	Respostas ao SAM quanto à satisfação dos jogadores do EFII das versões A e B	119
5.11	Respostas ao SAM quanto à motivação dos jogadores do EFII das versões A e B	120
5.12	Respostas ao SAM quanto à domínio dos jogadores do EFII das versões A e B	121
5.13	Gráfico dos modos de jogo escolhidos pelos alunos do EM na versão B	132
5.14	Número de casos completos no jogo segundo os jogadores do EM das versões A e B	133
5.15	Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EM - Versão A do jogo	134
5.16	Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EM - Versão b do jogo	135
5.17	Respostas ao SAM quanto à satisfação dos jogadores do EM das versões A e B	136
5.18	Respostas ao SAM quanto à motivação dos jogadores do EM das versões A e B	137
5.19	Respostas ao SAM quanto à domínio dos jogadores do EM das versões A e B	138

LISTA DE TABELAS

3.1	Trabalhos selecionados a cada etapa	43
3.2	Comparação de instrumentos para avaliação de engajamento	51
3.3	Comparação com trabalhos correlatos e suas contribuições para o estado da arte	52
4.1	Conjunto de recomendações não atendidas pela versão original do CIA e propostas para atendê-las	66
4.2	Recomendações de customização atendidas segundo os professores voluntários	82
4.3	Tabela com classificações das recomendações quanto às suas posições na pirâmide e complexidade de implementação	84
4.4	Tabela com classificações das recomendações quanto aos perfis de jogadores beneficiados	85
4.5	Comparação de notas das recomendações não atendidas pela versão original do CIA e sua versão adaptada segundo a autora	85
4.6	Lista completa de recomendações elaboradas e suas classificações quanto à etapa, nível na pirâmide e nível de complexidade	88
5.1	Recomendações de customização atendidas segundo os professores voluntários e segundo análise da autora	101
5.2	Plano de aula feito pela professora do EFII sem as recomendações de aplicações	103
5.3	Recomendações de aplicação atendidas segundo os professores voluntários e segundo análise da autora	105
5.4	Recomendações de aplicação atendidas em sala de aula pela professora do EFII segundo análise da autora	113
5.5	Respostas da entrevista com alunos do EFII após aplicação do jogo versão A . .	123

5.6	Respostas da entrevista com alunos do EFII após aplicação do jogo versão B . . .	125
5.7	Recomendações de aplicação atendidas em sala de aula pel professor do EM segundo análise da autora	130
5.8	Respostas da entrevista com alunos do EM após aplicação do jogo versão A . . .	140
5.9	Respostas da entrevista com alunos do EM após aplicação do jogo versão B . . .	143

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM – *Association for Computing Machinery*

AGEM – *(Applied Games Engagement Model)*

CIA – *Cherlóqui Investigações de Acasos*

CLT – *Cognitive Load Theory*

EFII – *Ensino Fundamental II*

EM – *Ensino Médio*

GBL – *Game Based Learning*

IEEE – *Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas*

LOA – *Laboratório de Objetos de Aprendizagem*

ONU – *Organização das Nações Unidas*

PCD – *Pessoas com Deficiência*

REA – *Recursos Educacionais Abertos*

REMAR – *Recursos Educacionais Multiplataforma Abertos na Rede*

SBIE – *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*

SDT – *Self Determination Theory*

TALE – *Termo de Assentimento Livre e Esclarecido*

TCLE – *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*

UFSCar – *Universidade Federal de São Carlos*

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Motivação

A educação é um direito básico do ser humano, garantido pelo artigo 205 da constituição brasileira. Mas uma educação de qualidade não é alcançada de forma trivial. Assegurar esse direito a todos é um desafio que compõe os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, propostos pela Organização das Nações Unidas em 2015 (ONU, 2015).

O desenvolvimento de novas tecnologias vem contribuindo para o aprimoramento da educação, seja com a disponibilização de novas ferramentas para o uso em aula, com a viabilização de aulas remotas em situações adversas como a pandemia de coronavírus em 2020 (MELO et al., 2022), ou seja com novas maneiras de pensar e lecionar (FERREIRA et al., 2022).

Segundo Lamb et al. (2018), um dos benefícios da utilização dos ambientes virtuais é sua similaridade com a forma de aquisição de conhecimento em situações reais. Os estudantes associam o conhecimento obtido nesses ambientes com os objetos equivalentes no mundo real. Os jogos educacionais entram como exemplos de ambientes virtuais focados em propósitos educacionais que priorizam uma abordagem pedagógica. Eles também são capazes, por meio de estímulos nas áreas do cérebro responsáveis pela atenção e excitação, de envolver os estudantes durante as aulas (LAMB et al., 2018).

Jogos educacionais podem influenciar na habilidade de resolução de problemas dos estudantes (ESERYEL et al., 2013), habilidades cognitivas como aumento na capacidade de atenção, e nas relações sociais por meio de socialização, comunicação e expressão de emoções (BOYLE et al., 2016). Além disso, os jogos podem trazer os estudantes para um papel mais ativo em sua própria aprendizagem, já que eles permitem uma maior autonomia e controle sobre seu progresso (FU; SU; YU, 2009).

Entretanto, diferentemente dos jogos com propósito de entretenimento, jogos educacionais devem atender objetivos específicos relacionados à aprendizagem dos alunos (KNIESTEDT et al., 2022), e não devem ser construídos para agradar apenas uma parcela específica da população, mas sim para um público diverso, em diferentes contextos sócio-econômicos e culturais (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020).

Os jogos educacionais também se diferem por contarem com orçamentos e equipes de desenvolvimento limitados. Assim, recomendações para o design de jogos educacionais de qualidade, que atendam às expectativas pedagógicas, mesmo dentro das limitações técnicas, aparecem como uma ajuda relevante aos desenvolvedores.

Um dos aspectos importantes para a efetividade de um jogo educacional é o engajamento que os estudantes direcionam a ele (MILLER et al., 2019). Apesar das inconsistentes definições do termo engajamento, ele é relacionado, em diversos trabalhos, a múltiplos benefícios quando presente em jogos educacionais. É observável um aumento na motivação dos estudantes (DELE-AJAYI et al., 2019), (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018), em sua autonomia e interesse (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020) (ESERYEL et al., 2013) e atenção (KNIESTEDT et al., 2022).

Além disso, o engajamento é diversas vezes relacionado ao estado de *Flow* concebido por Csikszentmihalyi (1991), um estado de alto foco onde um indivíduo é capaz de realizar dada atividade de maneira ótima, além de despertar uma sensação prazerosa ao fim da atividade (CSIKSZENTMIHALYI, 1991).

Entretanto, mesmo com diversas pesquisas na área, não há um consenso em como promover e manter o engajamento em jogos educacionais (KNIESTEDT et al., 2022). É preciso considerar a dificuldade do desenvolvimento de um jogo e a pluralidade de contextos em que ele pode vir a ser aplicado (DELE-AJAYI et al., 2019).

Pensando nessas pluralidades, existe um movimento que visa dar maior autonomia aos professores por meio da possibilidade de customização do conteúdo educacional de jogos educacionais para melhor atenderem suas necessidades (BEDER et al., 2015). Esse movimento vem como parte da iniciativa de criar Recursos Educacionais Abertos (REA), materiais que são disponibilizados sob licença aberta para reuso, adaptação, revisão e redistribuição por outros (UNESCO, 2015). Os REA também englobam os jogos educacionais, assim como a proposta de incluir a participação dos estudantes e professores no processo de customização do conteúdo desses recursos. Para isso, é importante que os jogos educacionais abertos sejam projetados e implementados de forma a favorecer as customizações e o reuso (OTSUKA; BEDER, 2018).

Entretanto, nem todos os docentes estão preparados para fazer essas customizações de maneira adequada já que eles não necessariamente terão conhecimentos técnicos sobre o design de jogos educacionais engajantes.

Existe então o desafio tanto para desenvolvedores quanto para os professores que irão posteriormente customizar os jogos, que é cumprir a difícil tarefa de equilibrar os elementos lúdicos do jogo com os objetivos educacionais apropriadamente (KNIESTEDT et al., 2022).

Adicionalmente, há o processo de aplicação em sala de aula que pode enfrentar diversas perturbações dificultando a concentração e engajamento dos estudantes. São exemplos os ambientes e *hardwares* inadequados, barulhos externos, conflito entre os alunos e falta de ajuda adequada (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018).

Sintetizando, os jogos educacionais são poderosas ferramentas para auxílio no ensino mesmo em diferentes contextos. Sua efetividade pode ser influenciada pelo potencial engajante que os jogos apresentam, entretanto a forma de promover esse engajamento pode não ser clara aos desenvolvedores e aos professores que customizam e aplicam esses jogos em suas práticas educacionais. Além disso, é preciso considerar a pluralidade dos estudantes, que pode incluir pessoas com ou sem deficiência, com diferentes gostos, antecedentes culturais e econômicos, facilidades e dificuldades de aprendizado.

Este trabalho portanto buscou responder a seguinte questão: **É possível guiar desenvolvedores e professores a criarem jogos educacionais engajantes para um público diverso por meio de um grupo de recomendações que os orientem ao longo dos processos de desenvolvimento, customização e aplicação?**

1.2 Hipóteses de pesquisa

Baseado na questão de pesquisa proposta, as seguintes hipóteses de pesquisa foram levantadas:

- É possível identificar os elementos que tornam um jogo educacional mais engajante e criar um grupo de recomendações para guiar seu desenvolvimento.
- É possível definir subconjuntos de recomendações que contribuam para o engajamento de perfis específicos de jogadores, sendo também possível aplicar tais subconjuntos em um mesmo jogo promovendo experiências de aprendizagem engajantes para diferentes perfis de estudantes.

- É possível definir um conjunto de recomendações que oriente professores em como customizar o jogo de forma a promover experiências mais engajantes.
- É possível definir um conjunto de recomendações que oriente professores em como aplicar jogos em sala de aula de forma a promover experiências mais engajantes.

1.3 Objetivos

Buscando verificar a validade das hipóteses, foram estabelecidos os objetivos da pesquisa.

O **objetivo geral** deste trabalho é auxiliar o desenvolvimento, a customização e a aplicação de jogos educacionais, por meio de um conjunto de recomendações que apoie esses processos, com o intuito de promover experiências de aprendizagem com jogos mais engajantes, sem negligenciar os benefícios educacionais do mesmo, considerando atender da melhor forma o público-alvo diverso que esse tipo de jogo possui.

Para tanto, os **objetivos específicos** estipulados são:

1. Compreender o estado da arte quanto ao engajamento em jogos e recomendações de design para promovê-lo em jogos educacionais, identificando relações entre os trabalhos e possíveis lacunas.
2. Definir um grupo de recomendações para o desenvolvimento, customização e aplicação de jogos educacionais mais engajantes, considerando a inclusão de diferentes perfis de jogadores.
3. Refinar e conduzir uma avaliação inicial o conjunto proposto por meio do redesign e implementação de um jogo educacional seguindo as recomendações propostas.
4. Avaliar a efetividade do conjunto de recomendações proposto por meio de estudos de caso envolvendo a customização e a aplicação do jogo desenvolvido em turmas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio de uma escola pública estadual.

1.4 Metodologia

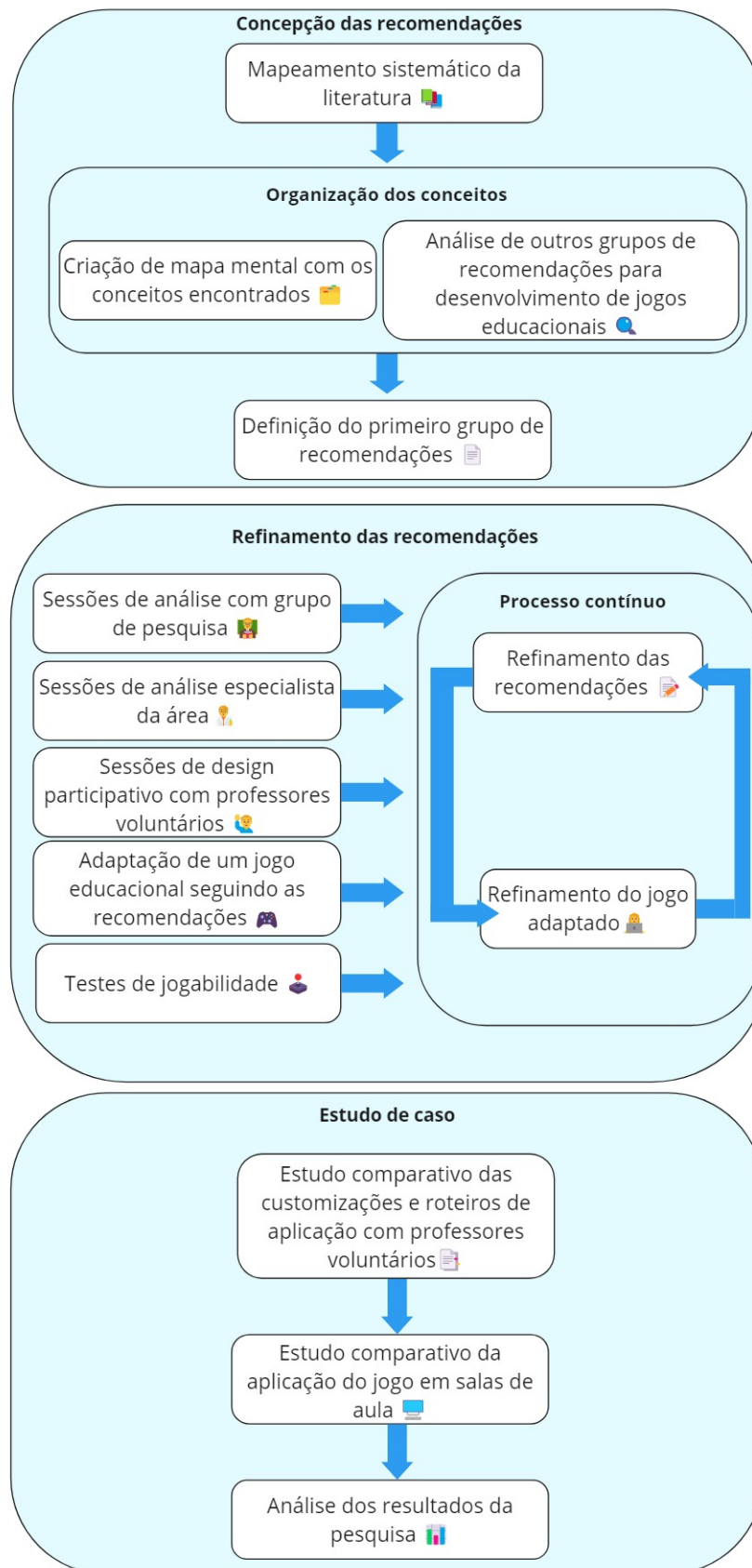
A primeira etapa desta pesquisa foi iniciada com um mapeamento da literatura com base no protocolo apresentado em Petersen et al. (2008), realizado para melhor compreender o estado da arte sobre recomendações de design para o desenvolvimento de jogos engajantes.

Esse primeiro mapeamento também serviu para um levantamento quanto às definições do termo "engajamento", seus benefícios e principais instrumentos utilizados para a sua avaliação.

Com base na literatura encontrada foi consolidado um primeiro conjunto de recomendações para o desenvolvimento, customização e aplicação de jogos engajantes, o qual foi progressivamente refinado com a ajuda de pesquisadores parceiros, *feedbacks* do público-alvo e da aplicação de tais recomendações no desenvolvimento de um jogo.

O jogo desenvolvido foi usado posteriormente em um estudo de caso que teve como objetivo fazer um estudo comparativo entre o jogo antes e depois de ser adaptado às recomendações, em um contexto real de uma escola pública voluntária. Por meio da observação direta do uso do jogo pelos estudantes, da aplicação dos instrumentos EGameFlow (SHU-HUI; WANN-YIH; DENNISON, 2018) e SAM (HAYASHI et al., 2016), além de entrevistas, foi possível coletar e analisar dados sobre a experiência de estudantes no uso das duas versões do jogo.

A Figura 1.1 apresenta uma visão geral do processo seguido neste trabalho.

Figura 1.1: Diagrama das etapas do projeto**Fonte: Autora**

1.4.1 Estrutura do trabalho

O capítulo 2 trata-se da fundamentação teórica, descrevendo os principais conceitos utilizados na pesquisa como engajamento, imersão e estado de Flow (CSIKSZENTMIHALYI, 1991), bem como citando os principais trabalhos relacionados.

No capítulo 3 é apresentado o mapeamento sistemático realizado com o objetivo de compreender e relacionar entre si os conceitos encontrados na fundamentação. O capítulo inclui os métodos e resultados do mapeamento.

O capítulo 4 apresenta o processo de concepção, baseado na identificação das relações entre os conceitos encontrados na literatura e outras ferramentas correlatas, e o refinamento do conjunto de recomendações criado, feito com o auxílio da análise de pesquisadores e especialistas na área. O capítulo também inclui a descrição do processo de redesign e implementação do jogo a ser utilizado no estudo de caso.

Seguindo, o capítulo 5 descreve os protocolos, ferramentas utilizadas e resultados do estudo de caso conduzido, um trabalho para compreender as dificuldades dos professores e as influências do conjunto de recomendações nos processos de customização e aplicação, e também para observar as experiências e coletar avaliações dos estudantes sobre o jogo adaptado, aplicado em uma situação real de aula.

Por fim, o capítulo 6 traz as considerações finais do trabalho, suas limitações e sugestões de trabalhos futuros.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica deste projeto de mestrado, realizada a partir de pesquisas sobre o engajamento em jogos e sobre recomendações de design para alcançar experiências mais engajantes.

O capítulo é dividido entre os principais temas que regem este trabalho, resultando nas seções 2.1 sobre jogos educacionais e 2.2 sobre engajamento e seus subtópicos.

2.1 Jogos Educacionais

Jogos podem ser considerados sistemas informacionais de duplo propósito, pois podem ser usados tanto pelo prazer de jogar, quanto por sua utilidade (HAMARI; KERONEN, 2017). Há o movimento que visa utilizar de jogos para propósitos além do entretenimento. Esses passaram a ser referidos como jogos sérios e vêm sendo utilizados em diversos contextos como ensino, treinamentos militares e médicos (ANNETTA, 2008).

Afunilando a visão especificamente para a utilização dos jogos sérios no contexto educacional nos deparamos com o Aprendizado Baseado em Jogos (ou GBL - *Game Based Learning*). A efetividade dos jogos como ferramenta de ensino é positiva e apresenta melhora em relação ao ensino com métodos tradicionais (FREITAS, 2018).

Nas palavras de Gee (2007) "Humanos na verdade gostam de aprender, apesar de que na escola você talvez não percebesse isso". Bons jogos são capazes de prender a atenção do jogador por um longo período de tempo e apresentam bons princípios de aprendizagem. Se um jogo é incapaz de ensinar o jogador como se joga, perde-se o interesse naquele jogo. (GEE, 2007). Surge então uma necessidade de combinar o potencial lecionador dos jogos com os objetivos educacionais.

Entretanto, apenas colocar jogos na grade curricular não é suficiente. Para que haja uma integração é necessário entender a mídia, como ela se alinha com os conteúdos, as necessidades dos estudantes e os objetivos educacionais desejados (OBLINGER, 2006).

O estudo dos jogos como ferramentas para auxiliar o ensino é uma área de pesquisa com grande adesão. As pesquisas demonstram uma melhora na aquisição de conhecimento nas mais diferentes áreas onde o GBL foi aplicado (BOYLE et al., 2016). Existem exemplos diversos de aplicações bem sucedidas dos jogos educacionais para auxílio no ensino. Eles vão desde o ensino básico como por exemplo no letramento e alfabetização de crianças (SILVA; FRANCO, 2022), progredindo para estudantes mais velhos como no ensino de astronomia (SIEDLER et al., 2022), e atingindo até estudantes adultos, como no exemplo de Petri e Losekann (2022) e seu jogo que aborda conteúdos de gerência de projetos.

Os jogos educacionais garantem aos alunos maior autonomia de sua aprendizagem (FU; SU; YU, 2009), e a possibilidade de um ensino personalizável de acordo com as necessidades de cada estudante (MILLER et al., 2019).

Complementarmente, quando bem empregados, eles são uma ferramenta poderosa no ensino, capazes de influenciar a cognição e as habilidades dos estudantes (LAMB et al., 2018), e também de influenciar positivamente na capacidade de resolução de problemas complexos e tomadas de decisões (GEE, 2007) (ESERYEL et al., 2013). Essa é uma qualidade essencial para a compreensão de problemas sistêmicos que estão constantemente presentes no mundo real.

Contudo, para que esses jogos sejam bem sucedidos, é necessário entender como melhorar o engajamento dos jogadores, sendo um público engajado mais propício a completar tarefas designadas a ele (KIILI et al., 2014). O engajamento nessas tarefas resulta em um aumento de foco e atenção que melhora o aprendizado dos estudantes (TAKATALO et al., 2011). Entretanto, é importante que esse objetivo seja alcançado sem sacrificar seus conteúdos educacionais (MILLER et al., 2019).

2.2 Engajamento

O engajamento é um termo muito amplo, utilizado em diversas áreas e com as mais distintas definições dentro e fora do contexto de jogos (KNIESTEDT et al., 2022).

No contexto educacional, Skinner e Belmont (1993) definem o engajamento como a intensidade e qualidade emocional dos estudantes em iniciar e realizar tarefas.

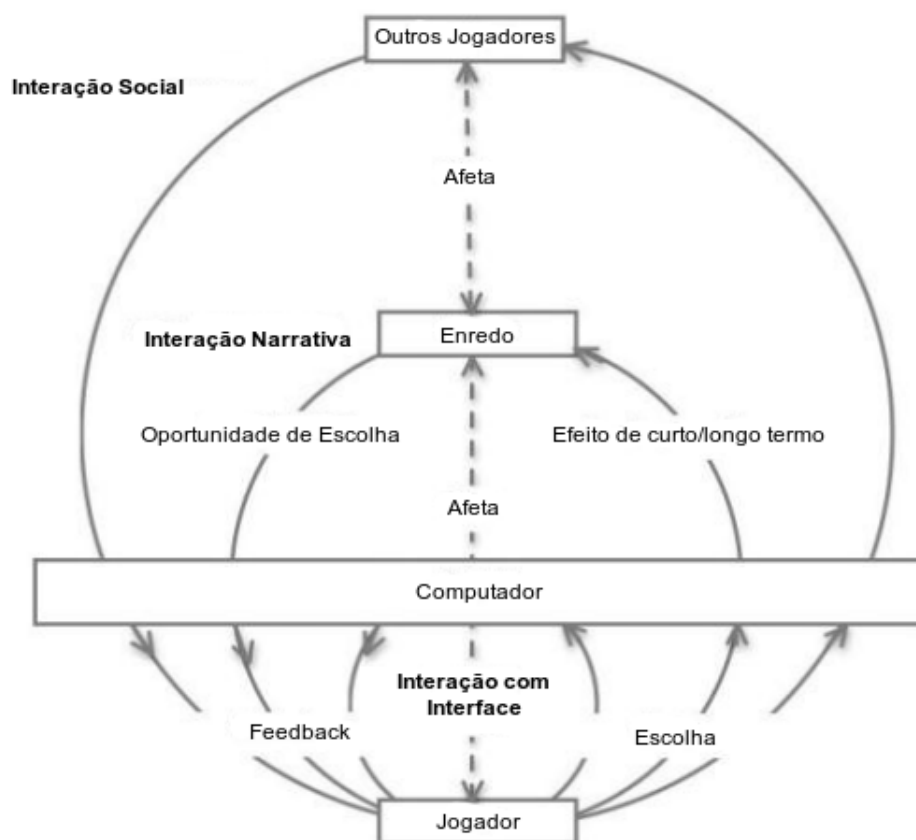
Já considerando o contexto de jogos educacionais, Brown e Cairns (2004) definem o enga-

jamento como sendo o primeiro estágio da imersão. Para alcançá-lo é necessário atravessar duas barreiras: o acesso e o investimento. O acesso é relativo às preferências do jogador, os atrativos que chamam a sua atenção, e também aos controles e *feedbacks* apropriados. Já o investimento é o tempo e esforço focado na atividade que gerarão por consequência um aumento de foco e engajamento.

Além da imersão, outro termo muito atrelado ao engajamento é o estado *flow* definido por Csikszentmihalyi (1991). Este pode ser descrito como um estado de completa absorção ou engajamento em uma atividade. Sendo assim, para estar no estado de *flow* é necessário estar engajado. Por outro lado, Shabalina et al. (2014) afirma que o *flow* é um fator crucial para o engajamento dos estudantes. Portanto, como é possível entender o que precede o quê?

Em Eseryel et al. (2013) é apresentado um modelo, ilustrado na Figura 2.1, que descreve as interações em três níveis entre jogador e aspectos do jogo que devem ser cuidadosamente desenvolvidos para que se sustente um processo de engajamento e motivação em um jogo educacional.

Figura 2.1: Interação de três níveis para a sustentação de engajamento em jogos educacionais



Fonte: (ESERYEL et al., 2013) (Adaptado pela autora)

Os três níveis de interação, que afetam umas às outras bilateralmente, são:

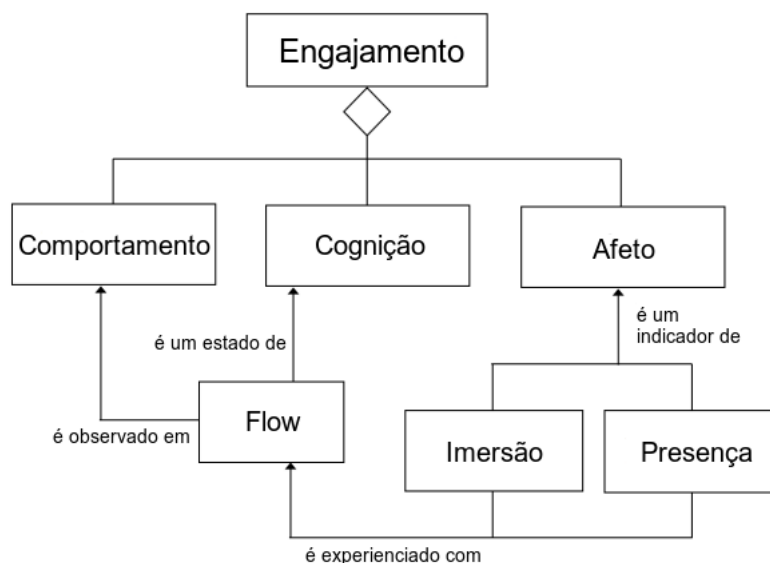
1. **Interatividade de interface:** a interação direta com o sistema. Faz a ponte entre o jogador e o computador por meio de escolhas e *feedback*;
2. **Interatividade narrativa:** engloba a história do jogo e é afetada pelas escolhas do jogador. Também afeta o jogador de volta por meio de oportunidades de escolha e *feedback*;
3. **Interatividade social:** engloba a comunicação e colaboração com outros jogadores por meio do jogo.

O trabalho de Hookham e Nesbitt (2019) vem então para esclarecer quais as definições desse termo e como ele vem sendo utilizado dentro do contexto de jogos sérios. Diversas palavras usadas para descrever o termo se repetem como "atenção", "motivação" e "esforço".

Foram identificadas três categorias para classificar as definições dos trabalhos analisados. Elas são:

- **Engajamento comportamental:** definições que associam o engajamento ao tempo que o estudante investe em uma tarefa.
- **Engajamento cognitivo:** sugerem que o engajamento tem uma dimensão cognitiva, relacionada ao esforço e motivação do estudante.
- **Engajamento afetivo:** relacionado às emoções positivas que o jogo traz ao jogador.

Por meio dessa classificação Hookham e Nesbitt (2019) conseguem relacionar outros conceitos frequentemente associados com o engajamento, como ilustrado na Figura 2.2.

Figura 2.2: Modelo com as três partes do engajamento em jogos sérios e suas relações

Fonte: (HOOKHAM; NESBITT, 2019) (Adaptado pela autora)

O modelo divide o engajamento nas três categorias comentadas anteriormente, sob as quais estão conectados os termos associados, como imersão, presença e *flow*. A imersão e a presença seriam indicativas de um engajamento afetivo, bem como experienciadas durante o estado de *flow*. Já o *flow*, seria um estado do engajamento cognitivo, e também seria observável durante o engajamento comportamental.

Por fim, o trabalho de Hookham e Nesbitt (2019) identifica três usos primários do termo: a ação se referindo ao jogador "estar engajando"; o estado do jogador com esse estado "engajado"; e a propriedade, quando um jogo é considerado "engajante". Como a falta de consistência faz o engajamento ser difícil de comparar e pode influenciar resultados, os autores propõem o uso da combinação das três partes: comportamental, afetiva e cognitiva.

Todavia, para Kniestedt et al. (2022), grande parte dos trabalhos que pautam o entendimento de engajamento em jogos vêm do estudo de jogos de entretenimento, e portanto ignora particularidades fundamentais dos jogos sérios. À vista disso, sua abordagem foi considerar o conceito original vindo da psicologia, que define engajamento simplesmente como o estado de focar a atenção de um indivíduo.

Pensando nisso, Kniestedt et al. (2022) propõe o Modelo de Engajamento para Jogos Aplicados (*Applied Games Engagement Model - AGEM*), que divide um dado jogo entre seções relacionadas à atividades de jogo, chamadas de diegéticas, e seções relacionadas aos conteúdos a serem aprendidos pelos estudantes, nomeadas de extra diegéticas. Quando uma única seção

apresenta propósitos diegéticos e extra diegéticos, ocorre a chamada sobreposição sinérgica, que pode ser parcial ou total. A Figura 2.3 ilustra um exemplo de como essa distribuição do engajamento pode ocorrer.

Uma sobreposição total permite que os estudantes engajem plenamente com os conteúdos didáticos por meio de seu engajamento com as atividades lúdicas, porém segundo os autores, essa sobreposição é rara e não necessária durante todo o jogo para que ele cumpra seu propósito.

Figura 2.3: Visualização esquemática da distribuição de atenção durante o engajamento do jogador



Fonte: (KNIESTEDT et al., 2022) (Adaptado pela autora)

Apoiados pelo modelo AGEM, desenvolvedores devem identificar o propósito extra-diegético, as sobreposições sinérgicas pretendidas em cada parte do jogo, e então fazer o *design* dos sistemas diegéticos que mediam a interação. Por fim, é possível avaliar a sobreposição sinérgica do resultado, para garantir que a experiência funciona como pretendido, por meio de testes com usuários. A Figura 2.4 ilustra uma aplicação do modelo AGEM em um jogo hipotético.

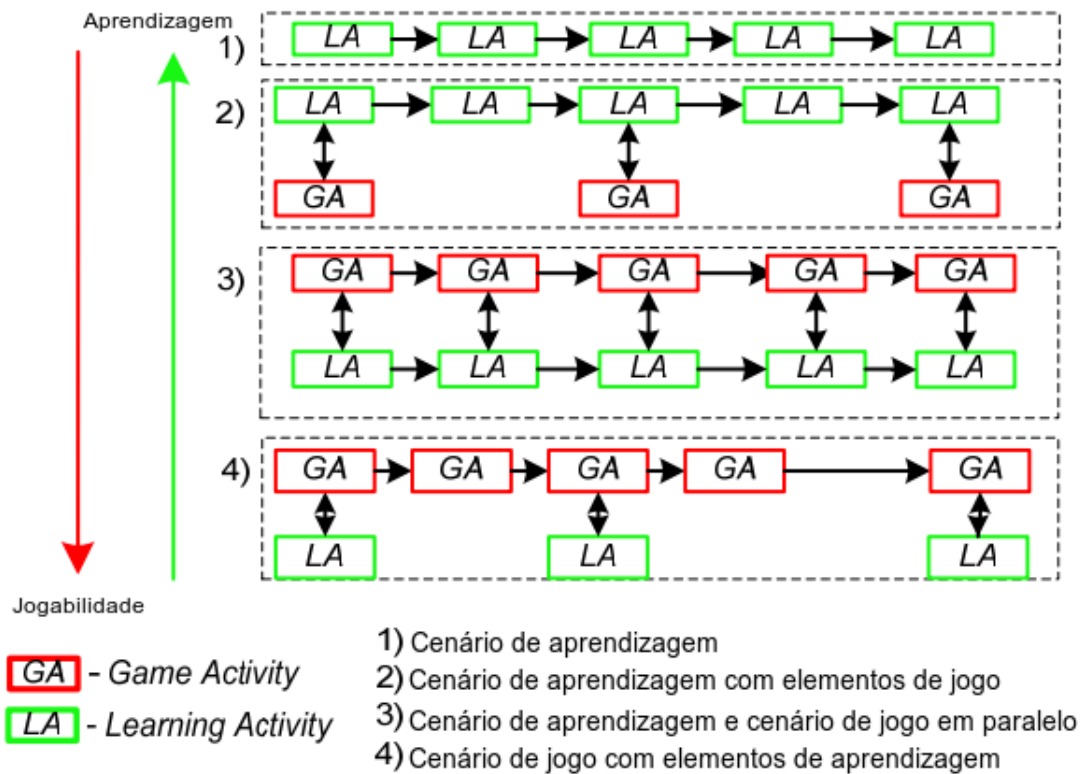
Figura 2.4: Visualização esquemática da distribuição de atenção durante diferentes seções de *gameplay* de um jogo hipotético



Fonte: (KNIESTEDT et al., 2022) (Adaptado pela autora)

De forma semelhante, Shabalina et al. (2014) divide as atividades de um jogo educacional entre Atividades de Jogo (*Game Activities - GA*) e Atividades de Aprendizagem (*Learning Activities - LA*). A forma como são distribuídas ao longo do jogo permite diversas classificações aos jogos como ilustrado na Figura 2.5.

Figura 2.5: Modelos de tipos de jogos educacionais



Fonte: (SHABALINA et al., 2014) (Adaptado pela autora)

O modelo defendido como ideal porém é onde as duas atividades ocorrem simultaneamente

em um cenário combinado, como mostrado na Figura 2.6.

Figura 2.6: Modelo de cenário combinado



Fonte: (SHABALINA et al., 2014) (Adaptado pela autora)

Para alcançar tal modelo, é proposto a abordagem 3i, correspondente à introdução, à interpretação e à influência. Segundo tal abordagem, as atividades educativas são **introduzidas** ao jogador de forma natural dentro do contexto do jogo, **interpretadas** e resolvidas como atividades dentro do mundo do jogo, e os conhecimentos obtidos **influenciam** na *gameplay* e no mundo do jogo de forma semelhante ao que acontece em jogos de entretenimento.

Considerando as citações de Gee (2007) na seção 2.1 sobre o poder didático dos jogos, foi definido para este trabalho que seria proveitoso analisar também trabalhos relacionados sobre jogos não educacionais. Além disso, todos os termos relacionados como atenção, motivação e foco são qualidades desejáveis. Adicionalmente, a quantidade de publicações que podem ser encontradas ao utilizar os conceitos relacionados com *flow* e imersão é consideravelmente maior.

Em vista disso, esta pesquisa optou por considerar o engajamento como o elemento complexo de três partes e fortemente ligado à imersão e *flow*, assim como ilustrado por Hookham e Nesbitt (2019).

2.2.1 Flow

O estado de *flow*, ou em tradução literal, fluxo, é um conceito estabelecido pelo psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi, que define um estado mental de alto foco. (CSIKSZENTMIHALYI, 1991) O estado de *flow* é uma experiência prazerosa, onde as pessoas desempenham uma determinada atividade de forma ótima, e a percepção do tempo é distorcida. (CSIKSZENTMIHALYI, 1991)

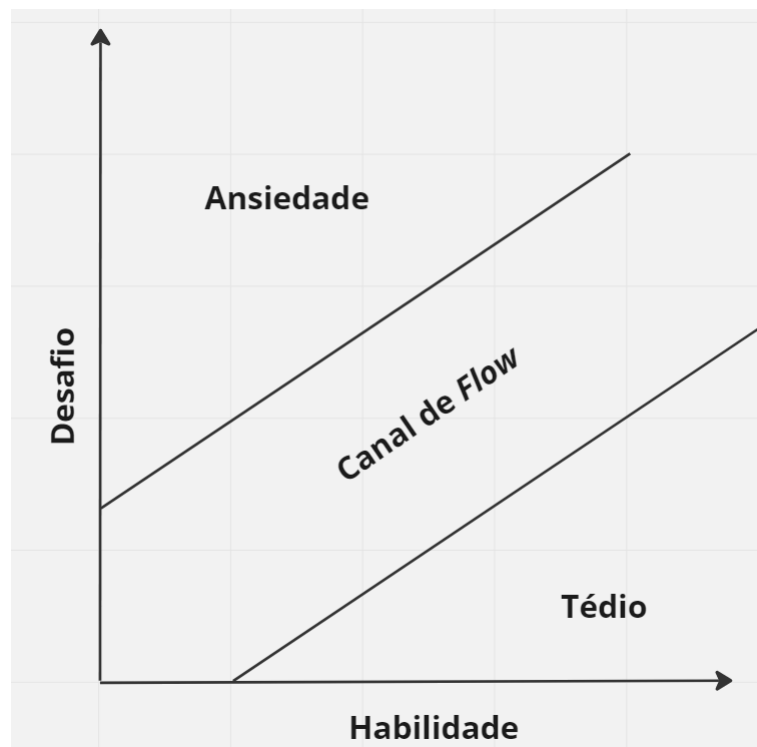
Em *The concept of flow*, Csikszentmihalyi e Nakamura (2014) listam as características do estado sendo:

- Concentração intensa e focada no que se está fazendo no momento;

- Junção de ação e percepção;
- Perda de auto-consciência;
- Sensação de controle das ações do indivíduo;
- Distorção da experiência temporal;
- Experiência da atividade como intrinsecamente recompensadora.

Entretanto, atingir esse estado mental não é fácil e exige uma série de fatores da atividade que está sendo feita. Csikszentmihalyi (1991) descreve o canal de *flow*, ilustrado na Figura 2.7 como o equilíbrio perfeito entre desafio e habilidade do indivíduo que leva ao estado de *flow*. Caso haja um desequilíbrio, a atividade gerará ao indivíduo ansiedade e/ou tédio. Além disso, Csikszentmihalyi e Nakamura (2014) também definem como condições para o *flow* "[...] uma sensação de que se está engajando com desafios em um nível apropriado às capacidades do indivíduo" e "objetivos claros e *feedback* imediato sobre o progresso que foi feito".

Figura 2.7: Representação do canal de *flow*



Fonte: Autora (baseado em Csikszentmihalyi (1991))

Seguindo as condições certas, diversas atividades diferentes podem levar a um estado de *flow*, como esportes, trabalhos ou jogos (CSIKSZENTMIHALYI, 1991). Devido a sua ligação

com a satisfação e diversão em se exercer uma atividade, o campo dos jogos digitais também buscou formas de deixar o design mais propício para proporcionar essa experiência. (FANG; ZHANG; CHAN, 2013).

Diversos trabalhos buscam compreender melhor como é o processo de *flow* durante um jogo. Kiili et al. (2014) traz um modelo que ilustra os antecedentes e as dimensões de *flow* no contexto de jogos educacionais apresentado na Figura 2.8. Os antecedentes são fatores que levam ao estado de *flow* e são representados nos triângulos cinzas, enquanto as dimensões são emoções percebidas durante o estado e estão listadas no pentágono do centro.

Figura 2.8: Framework de Flow em jogos educacionais



Fonte: (KIILI et al., 2014) (Adaptado pela autora)

No modelo é possível ver nos triângulos brancos ao redor da estrela os fatores que afetam o design da experiência educacional e os artefatos de aprendizagem. Nessa categoria se encaixam o contexto em que o jogo será aplicado, as características de cada estudante, a forma como os conteúdos serão representados dentro do jogo, a pedagogia adotada e os objetivos de aprendizado. Tais objetivos devem estar relacionados com os objetivos do jogo para produzir experiências educacionais efetivas. Nas arestas do pentágono estão cinco lentes mentais que de-

vem estar presentes para evitar um acúmulo de carga cognitiva sem negligenciar os princípios de *flow*.

As cinco lentes mentais são visões baseadas em teorias de aprendizagem e perspectivas de interações, para análise sistemática dos elementos de jogo. As cinco lentes apresentadas são:

- **Lente da mente sensível:** relativo a memória sensorial. Alunos não se lembram de tudo e o seu conhecimento influencia como o mundo do jogo é percebido. Os *designers* devem se atentar a utilizar estímulos audiovisuais nos momentos cruciais para capturar a atenção do jogador
- **Lente da mente processante:** refere-se às limitações de memória e capacidade de processamento de informação. *Designers* devem analisar se a inclusão de dado elemento vale ou não a pena.
- **Lente da mente integradora:** Enfatiza a importância de memória de longo prazo. É difícil para o estudante trabalhar com conceitos muito distantes do seu conhecimento atual. *Designers* devem se empenhar em conectar os conteúdos com o conhecimento do público-alvo para facilitar o processo de integração.
- **Lente da mente referente:** relacionada ao processo de compartilhar suas experiências com outros. Os *designers* devem desenvolver elementos que incentivem colaboração, compartilhamento de conhecimento e participação de terceiros.
- **Lente da mente transferidora:** relacionada à habilidade de aplicar um dado conhecimento outro contexto. Os desenvolvedores devem incentivar a busca pela maestria do jogo por meio dos objetivos e *feedbacks*.

Para Elsattar (2017), o *flow* no contexto de jogos educacionais é dependente do processo de aprendizagem e isso tem um grande efeito no *gameplay*. O artigo apresenta uma abordagem baseada no modelo pessoa-artefato-tarefa, que foca no *flow* como consequência de um ambiente de aprendizado. Ele descreve a experiência de *flow* como consequência de um *loop* entre a relação pessoa-artefato-tarefa, e um entre os elementos chaves: desafio, resposta do jogador e *feedback*.

Além disso, o artigo traz o Plano Pedagógico para *Game Design* (*Game Design Pedagogic Plan - GDPP*), como um modelo para auxílio no desenvolvimento de jogos educacionais. Ele é estruturado como um conjunto de perguntas que devem ser respondidas pelos próprios desenvolvedores a respeito dos atributos de aprendizagem, atributos de jogo e a combinação de ambos,

semelhante à abordagem de (SHABALINA et al., 2014) e Kniestedt et al. (2022) apresentadas em 2.2. Esse questionário é utilizado para ajudar no planejamento do jogo educacional.

2.2.2 Imersão e Presença

Sendo o estado de *flow* considerado ótimo e de difícil obtenção, alguns pesquisadores da área de jogos passaram a adotar o termo imersão para descrever o estado de alta concentração e envolvimento que ainda é anterior ao *flow*. (CHENG; SHE; ANNETTA, 2015)

Brown e Cairns (2004) identificam três níveis de envolvimento que levam a imersão. Eles são em ordem crescentes: engajamento, absorção e imersão total. O último é relatado também como presença, um estado onde os jogadores se desprendem da realidade e se sentem dentro do mundo do jogo.

Segundo Mäyrä e Ermi (2011), imersão e presença são conceitos muito próximos e diversas vezes usados como sinônimos. Porém, devido a origem do termo "presença" no contexto de teleoperações, tornou-se preferível utilizar "imersão" para o contexto de jogos.

2.2.3 Benefícios de Jogos Educacionais Engajantes

Enquanto de forma geral os jogos educacionais são considerados benéficos para a aprendizagem dos estudantes (BOYLE et al., 2016), é possível questionar o quanto o engajamento influencia nesses benefícios.

A simples existência de um jogo não garante a atenção do estudante por um longo período de tempo, (MILLER et al., 2019) portanto é necessário que a experiência do jogo seja engajante o bastante para que o estudante tenha contato o suficiente para aprender todo o conteúdo pretendido. Quando uma tarefa é engajante, os usuários se esforçam mais para completá-la, (KIILI et al., 2014)

É possível encontrar na literatura publicações que relatam uma melhora na motivação (DELE-AJAYI et al., 2019), (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018), atenção (KNIESTEDT et al., 2022), interesse e autonomia (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020), (ESERYEL et al., 2013) dos estudantes devido a experiência engajante.

Ao considerar também os benefícios do *flow* tem-se benefícios ligados ao aumento de foco e satisfação durante a realização da atividade de aprendizagem (CSIKSZENTMIHALYI; NAKAMURA, 2014). Analogamente, estímulos e desafios trazem benefícios ao aprendizado por meio do aumento do foco e atenção. (TAKATALO et al., 2011) É necessário porém que o nível

de estímulos não ultrapasse as capacidades do estudante pois à partir de certo ponto isso leva à queda da performance.

A publicação de Westera (2017) complementa essa visão. Por meio de um modelo computacional validado após milhares de iterações, o autor buscou investigar as ligações entre aprendizagem e o contato com jogos sérios. Foi identificado que o equilíbrio entre dificuldade e as capacidades do estudante é fator essencial para que o aprendizado ocorra. Essa relação está totalmente de acordo com a teoria de *flow* de Csikszentmihalyi (1991). Ainda segundo o artigo, o engajamento no jogo constitui as experiências de aprendizagem capazes de agregar novos conhecimentos e habilidades ao jogador.

2.3 Inclusão

Devido a pluralidade do ambiente escolar, é necessário pensar que os mais diversos grupos de estudantes poderão consumir um jogo educacional. Atender a todos da melhor forma possível é um objetivo desafiador. Pensando nisso, esta pesquisa se propõe em reunir recomendações que contemplem uma grande variedade de públicos, o que inclui pessoas com diferentes preferências, culturas, classes sociais e pessoas com deficiência (PCD).

É importante compreender que o objetivo aqui não é trazer estratégias específicas a nenhum desses grupos, mas sim trazer recomendações gerais que não exclua nenhum deles.

Para isso, dois pontos iniciais foram abordados para ampliar a inclusão dos estudantes: o acesso, e a customização dos jogos.

2.3.0.1 Acessibilidade

Não são raros os estudos e propostas que buscam aumentar a acessibilidade em jogos digitais para PCD. No nível de interfaces físicas há, por exemplo, as propostas de controles adaptativos, e controle por *eyetracking* para pessoas com movimentos limitados (CUNNINGHAM; MURPHY, 2018). Quanto à iniciativas *in-game*, existem recomendações de design para promover acessibilidade como as reunidas no *Game Accessibility Guidelines - GAG* (GAG, 2012).

O GAG¹ é um grupo de recomendações construído em conjunto por profissionais e acadêmicos visando aumentar a acessibilidade dos jogos digitais. As recomendações são revisadas constantemente pela comunidade e trazem três níveis de complexidade: básico, intermediário e avançado; de acordo com a complexidade, alcance e especificidade de cada recomendação.

¹O conjunto completo de recomendações pode ser acessado por: <https://gameaccessibilityguidelines.com/>

Seguindo o modelo do GAG temos ainda especializações para atender as necessidades de pessoas com deficiências específicas como o *EduGameAccess* (FONTOURA, 2018) para pessoas com deficiência visual dentro do contexto educacional.

No entanto a acessibilidade não pode ser simplesmente definida pelas possíveis deficiências do público-alvo. Por mais que uma recomendação como disponibilidade de legendas apareça nas *guidelines* como auxílio para pessoas com deficiência auditiva, diversos estudantes que não possuem tal deficiência preferem habilitar a assistência (CAIRNS et al., 2019).

A abordagem de Cairns et al. (2019) traz uma progressão de como alcançar uma experiência acessível por meio de três níveis, organizados como a pirâmide da Figura 2.9.

O primeiro nível é o de Acesso que descreve a forma de interação entre jogador e jogo, por meio de interfaces físicas e *feedbacks* do jogo, ou seja, o jogador deve ser capaz de perceber e manipular os controles. Após isso temos o nível de Desafio, que aborda a relação entre habilidades do jogador e desafios. O jogador deve ser capaz de superar os desafios mesmo com suas limitações. Para isso pode ser preciso proporcionar as devidas assistências, sem que elas interfiram a ponto de prejudicar o desafio pretendido na atividade. Por fim, no topo da pirâmide temos a real experiência acessível almejada.

Figura 2.9: A pirâmide da experiência acessível



Fonte: (CAIRNS et al., 2019) (Adaptado pela autora)

As recomendações a serem estipuladas nesta pesquisa não se aprofundam quanto ao auxílio de nenhum grupo específico, mas visa possibilitar de forma geral a entrada de diversos grupos aos níveis de Acesso e Desafio com auxílio de *guidelines* bem consolidadas como o GAG.

Entretanto, diversos grupos podem necessitar de auxílios mais específicos para atingir uma experiência completamente acessível. Para esses casos deixa-se a possibilidade de aprimoramento das recomendações em trabalhos futuros.

2.3.0.2 Customização

Como o desenvolvimento de recursos educacionais é um processo dispendioso, é aconselhada a reutilização desses por meio de customizações e redistribuições (BEDER et al., 2015). Os REA e conseqüentemente os jogos educacionais abertos promovem o aumento da autonomia no ensino pois permitem que os próprios educadores customizem os jogos com seus conteúdos e distribuam-as entre si permitindo criar recursos que atendam especificamente suas necessidades (BEDER et al., 2015).

Amiel, Orey e West (2011) apresentam como o design de recursos educacionais customizáveis permite que pessoas em situações mais vulneráveis e/ou diferentes culturas possam se tornar produtoras de seus próprios conteúdos, sem perder a base dos recursos de qualidade já produzidos.

Segundo Wiley (2010), um REA precisa apresentar 5 características para seu reuso. Um individuo deve ser capaz de (1) retê-lo, ou seja, possuir cópias do recurso, (2) reusá-lo para diferentes propósitos, (3) revisá-lo com adaptações, (4) remixá-lo com conteúdos de outros trabalhos e (5) redistribuí-lo com a comunidade.

Pensando nisso, a plataforma REMAR² (BEDER et al., 2017) foi criada para proporcionar esse nível de reuso aos próprios educadores e seus estudantes, isso sem exigir que eles aprendam sobre programação ou outras etapas do desenvolvimento. A plataforma disponibiliza jogos prontos que podem ser facilmente customizados por professores com os conteúdos de suas aulas, além de permitir que essas customizações sejam compartilhadas dentro da própria plataforma. Isso possibilita a reutilização não só dos jogos originais, mas também das próprias customizações que podem ser úteis para outros docentes, criando uma espécie de comunidade.

Apesar dessa facilidade, é interessante que os responsáveis pelas customizações tenham noções básicas de game design para que os conteúdos customizados façam sentido dentro da proposta do jogo base. Partindo dessa ideia, as recomendações deste trabalho também pretendem incluir orientações para os educadores e aplicadores de jogos educacionais.

²Disponível em <http://remar.dc.ufscar.br/>

2.4 Considerações finais

Este capítulo detalhou os conceitos principais que pautam a pesquisa, começando com exemplos da literatura sobre jogos educacionais aprofundando para a área de engajamento nesses jogos e seus benefícios.

Como o engajamento possui diversas definições na literatura, foram descritas as abordagens de diversos autores, considerando *frameworks* e modelos ilustrativos sobre o assunto.

É interessante observar, por exemplo, as semelhanças e particularidades entre os modelos apresentados por Shabalina et al. (2014) e Kniestedt et al. (2022) que dividem o jogo entre atividades didáticas, atividades lúdicas e suas possíveis sobreposições. Entretanto os dois artigos divergem quanto à importância e regularidade dessas sobreposições, com Kniestedt et al. (2022) defendendo que a divisão ideal entre as atividades depende do contexto do jogo, e Shabalina et al. (2014) alegando que a sobreposição total de ambas é sempre mais eficiente.

Não foi possível abordar a literatura do assunto sem citar os termos adjacentes recorrentes, como o *flow* e a imersão. Enquanto o modelo de Hookham e Nesbitt (2019) apresenta uma interligação entre todos eles, há também visões que hierarquizam os termos de formas diferentes, como Brown e Cairns (2004) que colocam o engajamento como um nível mais baixo de concentração que a imersão. Já o estado de *flow* de Csikszentmihalyi (1991) estaria no topo desses "níveis de concentração", sendo essa uma experiência ótima e rara de se alcançar (KNIESTEDT et al., 2022).

Para a continuidade da pesquisa, a definição adotada foi a de Hookham e Nesbitt (2019) onde é possível traçar paralelos entre os outros termos, o que permite trabalhar com uma quantidade maior de publicações para a fundamentação. Além disso, pautado nos argumentos de Gee (2007), os artigos que tratam de engajamento em jogos de entretenimento também são considerados, tentando trazer suas informações para dentro do contexto educacional.

Por fim, este capítulo aborda questões relacionadas à inclusão nos jogos educacionais, especificamente sob a perspectiva do engajamento. Isso inclui algumas recomendações para a acessibilidade desses jogos, e também um aspecto importante para os jogos educacionais que é a customização e a reutilização de recursos.

Para elaboração de parte deste capítulo de fundamentação teórica, um mapeamento sistemático da literatura foi conduzido pela equipe de pesquisa. Os detalhes de tal mapeamento são apresentados no capítulo a seguir.

Capítulo 3

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Este capítulo descreve todo o processo de condução do mapeamento sistemático da literatura para compreensão do estado da arte.

3.1 Planejamento e condução

Como ponto inicial da pesquisa, foi feito um mapeamento sistemático da literatura baseado nas instruções de Petersen et al. (2008). Esta seção apresenta os detalhes de todo o método utilizado, resultados e considerações levantadas.

Como parte deste mapeamento também serviu para a compreensão dos autores sobre a fundamentação do engajamento, alguns dos trabalhos analisados foram deslocados para a seção 2.2, o que justifica a ausência de alguns tópicos nas seções a seguir.

As buscas por trabalhos foram feitas nos repositórios de trabalhos científicos *IEEE Xplore*, *Scopus* e *ACM Digital Library*. O mapeamento teve início em fevereiro de 2022 e incluiu trabalhos de 2010 até a então data atual, procurando incluir uma quantidade considerável de trabalhos, mas que ainda fosse viável para análise.

O mapeamento focou em responder às seguintes perguntas:

- Quais as recomendações voltadas para o engajamento no design de jogos educacionais?
- São necessárias técnicas diferentes para conseguir o engajamento de pessoas com deficiência?
- Quais os métodos de avaliação do engajamento em jogos educacionais?

- Quais os desafios identificados com relação à promoção do engajamento em jogos educacionais?

Para encontrar trabalhos que as respondessem, após vários refinamentos, foi adotada a seguinte *string* de busca:

(educat OR learning OR serious) AND "game design" AND (framework OR model OR recommendation OR guideline OR heuristic) AND (engagement OR flow OR immersion)*

Pode ser observado que foram considerados sinônimos e termos adjacentes mais comumente utilizados como "*Flow*" e "*Immersion*" com base no que foi discutido na seção 2.2.

Como critério de inclusão foi adotado "Trabalhos que tragam recomendações de design com foco no engajamento". Já para exclusão, os critérios definidos foram:

- Artigos em línguas que não sejam inglês ou português;
- Artigos incompletos e inacessíveis;
- Estudos fora do escopo;
- Estudos duplicados;
- Trabalhos anteriores a 2010;
- Trabalhos secundários ou terciários.

A utilização da *string* nos repositórios previamente citados retornou um total de 339 trabalhos. Nesses, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão após uma leitura inicial de títulos e resumos, o que resultou em redução para 38 trabalhos.

A próxima etapa analisou os textos completos dos 38 trabalhos, que foram avaliados considerando as perguntas de pesquisa citadas anteriormente. Caso o trabalho respondesse uma pergunta, ele receberia 1,0 ponto, em caso de uma resposta parcial 0,5 ponto, e caso não respondesse, não pontuava. Com essa avaliação, cada trabalho podia acumular no máximo um total de 6,0 pontos.

Além da avaliação, para serem selecionados na etapa final, foi estipulado que os trabalhos deveriam ser validados de alguma forma, e caso isso não ocorresse ele seria automaticamente descartado. Os trabalhos que seguiram essa regra e pontuaram igual ou superior a 2,0 pontos foram selecionados. Assim, o número final de trabalhos analisados no mapeamento, como mostrado na Tabela 3.1 foi de 21 publicações.

Tabela 3.1: Trabalhos selecionados a cada etapa

Bases	Trabalhos retornados	Após retirada de duplicados	Após critérios de exclusão	Avaliação da qualidade
ACM	12	12	1	0
IEEE	57	45	9	6
Scopus	270	231	28	15
Total	339	288	38	21

3.2 Recomendações para promover engajamento

Esta seção busca responder a principal questão da pesquisa e descreve recomendações identificadas no mapeamento e que são utilizadas como base para o restante da pesquisa.

3.2.1 Elementos básicos

Durante a pesquisa, foi possível notar que alguns aspectos e características de jogos eram citadas diversas vezes entre os diferentes trabalhos analisados como elementos que contribuem com uma experiência engajante. Estes elementos são conceitos mais elementares, mas suas recorrentes aparições na literatura ressaltam sua importância. Os principais elementos identificados foram:

- **Desafios** (DELE-AJAYI et al., 2019), (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018), (KIILI et al., 2014) (RAHIMABAD; REZVANI, 2020), (TAKATALO et al., 2011), (WANG; TSENG, 2014)
- **Recompensas** (DELE-AJAYI et al., 2019), (PIRKER; GüTL; LÖFFLER, 2018), (WANG; TSENG, 2014)
- **Feedback** (CUNNINGHAM; MURPHY, 2018), (DELE-AJAYI et al., 2019), (ELSATTAR, 2017), (KIILI et al., 2014)
- **Clareza de objetivo** (CUNNINGHAM; MURPHY, 2018), (DELE-AJAYI et al., 2019), (ELSATTAR, 2017), (KIILI et al., 2014)
- **Interação social** (DELE-AJAYI et al., 2019), (GANDOLFI, 2018), (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020)
- **Narrativa** (ESERYEL et al., 2013), (KIILI et al., 2014), (SILVEIRA, 2019a), (TAKATALO et al., 2011)
- **Sensação de controle** (KIILI et al., 2014), (MILLER et al., 2019), (PIRKER; GüTL; LÖFFLER, 2018), (SHABALINA et al., 2014), (TAKATALO et al., 2011)

Esses elementos estão bem consolidados como importantes na construção de um jogo, como o desafio que tem ligação direta com o conceito de *flow* de Csikszentmihalyi (1991), e a sensação de controle (GEE, 2007), e como identificado, também tem ligação direta com o engajamento. As sete características foram classificadas como elementos básicos para uma experiência engajante, e que não devem ser negligenciadas independente da motivação, orçamento ou público-alvo do jogo a ser desenvolvido.

Sendo esses elementos bastante presentes em jogos, é possível encontrar pesquisas focadas individualmente em algum deles, buscando o seu aprimoramento. Essas pesquisas também foram consideradas importantes nesta pesquisa para o agrupamento das recomendações.

Semelhante à curva de Flow, Silveira (2019a) define uma curva onde elementos narrativos e aspectos educacionais devem se alinhar para que não cause ao aluno a sensação de ansiedade ou tédio caso mal planejados. Os aspectos educacionais não devem ser muito difíceis ou muito fáceis para o público-alvo, conceito que se relaciona ao elemento de desafio e é abordado na teoria do Flow, assim como a narrativa não deve ser repetitiva, cognitivamente intensa ou sem relação com os aspectos educacionais.

Ainda quanto à narrativa, vê-se no trabalho de Tuah, Nizam e Sani (2021) uma busca por recomendações para a construção de avatares que gerem apego dos jogadores. O apego apontado como outro elemento engajante vem de uma identificação entre jogador e personagem. É possível traçar um paralelo com o conceito de identidade de Gee (2007), que diz que um jogador deve ser capaz de tomar o papel do personagem jogável dentro daquele mundo virtual, viver e aprender de acordo com essa nova identidade.

Relacionado ao conceito de identidade, Rahimabad e Rezvani (2021) identificou fatores que geram empatia nos jogadores, definindo-a como o estado mental de sentir-se na consciência de outra pessoa. Entre os fatores identificados, o classificado como mais influente foi *Game design* e desafio, ligado ao elemento básico de desafio. Outro fator que chama a atenção é Cultura e conhecimento de mídia, que influencia diretamente as expectativas dos jogadores e a velocidade com que o jogador cria familiaridade.

Os mesmos autores, Rahimabad e Rezvani (2020) buscaram identificar um ano antes os elementos influentes para a imersão em jogos e os resultados foram bastante semelhantes aos de empatia. Tal semelhança mostra como os conceitos, mesmo que diferentes, são relacionados em um contexto de experiência do jogador.

Uma recomendação para melhora da interação social é o *design* participativo. (GANDOLFI, 2018). Por meio da participação do público-alvo em uma comunidade do jogo, em

etapas do desenvolvimento ou teste, há benefícios no engajamento, transparência e comprometimento. Por outro lado, a má comunicação durante esse processo pode prejudicar os resultados gerais do produto final.

Por fim, um elemento pouco citado para ser considerado básico, mas ainda sim interessante, é apresentado por Nygren, Laine e Sutinen (2018). A "Tecnologia" como elemento engajante descreve a motivação gerada por ter contato com novas tecnologias e/ou hardwares. Esses podem ser parte do integral do jogo ou periféricos e não necessariamente necessitam ser uma tecnologia de ponta. No trabalho de Nygren, Laine e Sutinen (2018), foram utilizadas hastes de madeira que auxiliavam na atividade do jogo.

3.2.2 Diferentes tipos de jogadores

Uma abordagem vista frequentemente nos trabalhos analisados foi a divisão em grupos para compreender melhor as características ou preferências dos jogadores. Embora as divisões não sejam abordadas diretamente como recomendações nos trabalhos a seguir, com exceção do artigo de Pirker, Gütl e Löffler (2018), o agrupamento baseado em um critério específico ajuda na compreensão do público-alvo, facilitando criar designs engajantes e experiências personalizadas para diferentes tipos de estudantes. (MILLER et al., 2019)

Em Dele-Ajayi et al. (2019) a separação foi feita entre dois grupos baseado no gênero dos estudantes. Os pesquisadores buscavam compreender se haviam diferenças de preferências de elementos engajantes baseadas nesse fator. O estudo apontava, por exemplo, que meninas valorizavam mais o fator de interação social do que o grupo de meninos.

Ruipérez-Valiente et al. (2020) também analisou as preferências baseado em uma divisão por gênero, e também baseada no local onde os estudantes estavam jogando: em casa ou na escola. Mais uma vez, diferenças foram notadas, com o grupo de meninos valorizando mais a interação social, enquanto as meninas preferiram explorar e cumprir tarefas. Quanto à divisão por local, os estudantes que jogavam na escola se mostraram mais sociais, enquanto os que jogavam em casa focavam em completar mais missões.

O agrupamento baseado no local de jogo também foi alvo do artigo de Takatalo et al. (2011) que analisou as diferenças entre jogadores que jogavam em casa ou em um laboratório controlado. Os jogadores em um laboratório se mostraram mais atentos, principalmente se houvesse contato com instrumentos de medição como o eletrocardiógrafo, enquanto os jogadores em suas casas tinham mais atitude para começar a jogar voluntariamente e se mostravam mais engajados e motivados. Os autores ressaltam que o aumento da atenção no caso dos laboratórios não

necessariamente é uma consequência benigna, pois o excesso da concentração pode levar ao estado de *stress*.

Outro tipo de agrupamento é visto em Miller et al. (2019) onde foi observado como a *expertise* dos estudantes, seja em jogos ou no material didático, mudava a forma como eles interagem com o jogo em relação aos outros jogadores. É possível relacionar esse fato com o canal de *flow* já que estudantes com mais habilidades exigem desafios maiores. Enquanto estudantes com alto domínio do conteúdo jogavam os mesmos níveis várias vezes para explorar as diferentes soluções, os com domínio em jogos buscavam completar a maior quantidade possível de níveis diferentes.

Outra abordagem foi feita por Pirker, Gütl e Löffler (2018) no *Design de Tipo de Jogador (Player Type Design - PTD)*, que categoriza as preferências de elementos engajantes entre os diferentes tipos de jogadores da Taxonomia de Bartle (BARTLE, 2004). A classificação resultou em:

- **Conquistadores:** conquistas, ganhos, produções;
- **Exploradores:** exploração, pesquisas, testes;
- **Socializadores:** socialização, colaboração;
- **Assassinos:** competições, desafios e vanglória.

3.2.3 Carga cognitiva

O excesso de carga cognitiva em uma atividade causa frustração e negatividade de um indivíduo o que leva a um desengajamento (MILLER et al., 2019). Além disso, a atenção do estudante é um recurso esgotável, e portanto deve ser direcionada ao propósito certo por meio do design. (KNIESTEDT et al., 2022) Diversos trabalhos preocupam-se com essa característica nos jogos educacionais para evitar tais frustrações.

Como citado anteriormente, o modelo de Kiili et al. (2014) também traz as cinco lentes mentais para diminuição da carga cognitiva, como descrito na seção 2.2.

Adicionalmente, com base em teorias da psicologia de Auto-Determinação (*Self Determination Theory - SDT*) e de Carga Cognitiva (*Cognitive Load Theory - CLT*), Miller et al. (2019) sugere a diminuição da carga cognitiva sobressalente proveniente de exageros na interface de usuário e na ordenação de níveis, bem como incentiva a autonomia dos jogadores por meio

de escolhas significativas. A ramificação em uma tela de seleção de fases pode ajudar a proporcionar essa autonomia ao jogador, permitindo que ele tenha certo controle sobre a forma de progressão e de possíveis repetições das fases. O artigo também defende que os estudantes devem ser motivados por meio de atividades com propósito e relevância, e que o jogo deve oferecer ajuda ao jogador caso assim solicitado.

Ouellette, Breeding e Clark (2019) também utilizam da CLT para trazer uma forma de calcular a carga cognitiva intrínseca em paralelo com o canal de *flow* do jogo. Os autores explicam que as variáveis que influenciam na dificuldade, e conseqüentemente na carga cognitiva caso desequilibrado, devem ser identificadas caso a caso, mas variáveis comuns são relacionadas à objetivos cronometrados, desafios complexos e objetos escondidos. O artigo também recomenda que para jogos educacionais, o ritmo das curvas de interesse devem ser mais lentas para não desenvolver estresse nos jogadores e mantê-lo mais acessível.

3.2.4 Perturbações da experiência do jogador

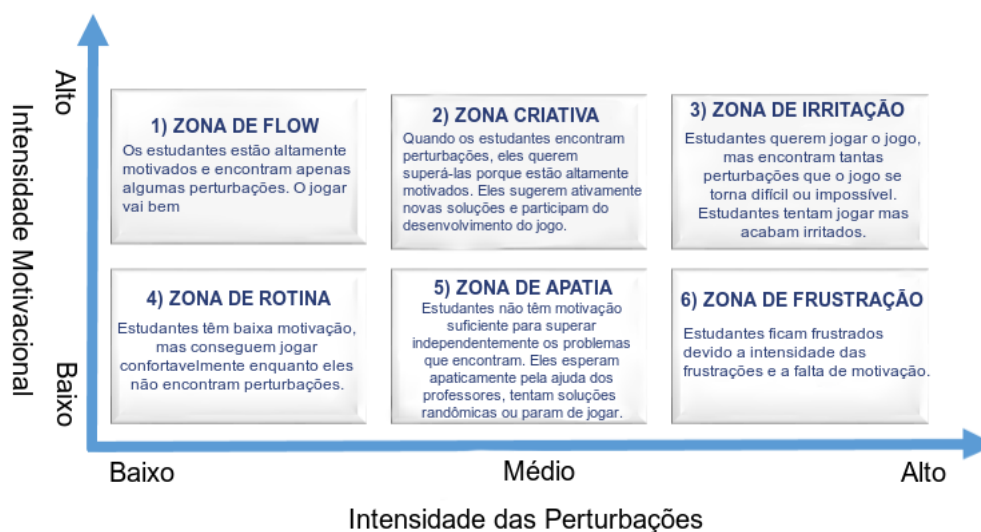
Uma abordagem diferente encontrada na literatura foi trazida por Nygren, Laine e Sutinen (2018) que observaram as perturbações que podem afligir o estudante durante o contato com o jogo e prejudicar sua experiência e engajamento. A publicação identifica quais as possíveis perturbações e como contorná-las, permitindo que pesquisadores e aplicadores de jogos educacionais planejem designs que as evitem ao máximo. Abaixo estão citadas as perturbações identificadas na publicação:

- Jogo muito longo
- Jogo muito curto
- Monotonia
- Conteúdo perturbador
- Faixa etária inadequada
- Gráficos inapropriados
- Sons inapropriados
- Abaixo da Zona de Desenvolvimento Proximal
- Acima da Zona de Desenvolvimento Proximal
- Interação inconveniente com o hardware
- Tela pequena
- Falta de ajuda do colega
- Assédio dos colegas
- Instruções pouco claras

- Falhas técnicas

O mesmo artigo ainda traz uma classificação de zonas de aprendizado do usuário baseado na intensidade das perturbações e na intensidade motivacional. A Figura 3.1 apresenta essa classificação.

Figura 3.1: As seis diferentes zonas de aprendizagem de acordo com a intensidade da motivação e das perturbações



Fonte: (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018) (Adaptado pela autora)

Por outro lado, as experiências negativas produtivas foram analisadas em Gauthier e Jenkinson (2018) como forma de impulsionar o aprendizado com GBL. Segundo os autores, as falhas fazem parte da experiência, e deixam os estudantes mais atentos em tentativas seguintes. Seria então possível induzir experiências negativas produtivas nos jogadores por meio de um design bem planejado. Entretanto, essa abordagem necessita ser feita com extremo cuidado para que as experiências não se tornem frustrantes na prática e ocasionam o efeito contrário ao pretendido. Para tanto, é necessário que cada experiência negativa seja pensada cuidadosamente, caso a caso, atrelada ao material didático e mecânica de jogo desejada.

3.3 Técnicas especializadas para o engajamento de PCD

Considerando o caráter inclusivo que um jogo educacional deve apresentar, durante todo o mapeamento sistemático, foram procuradas propostas voltadas ao engajamento de pessoas com deficiências, mesmo que esse não fosse o foco da pesquisa. Infelizmente, nenhum trabalho trouxe recomendações específicas para esse público.

Dentre os trabalhos analisados, apenas um trouxe menções a esse grupo de jogadores. O artigo de Cunningham e Murphy (2018) cita brevemente interfaces desenvolvidas para PCD interagirem com os jogos como controles adaptativos e *eyetracking*. Além disso, ele traz o emprego de técnicas de Design universal para o contexto de jogos educacionais. Essas não são específicas para PCD, mas já visam uma maior acessibilidade em geral. Alguns dos itens inclusive assemelham-se com recomendações para aumento do engajamento ou alcance do estado de *flow* citadas anteriormente. As recomendações da publicação para o design universal em jogos educacionais são:

- Usar um modelo iterativo de jogo educacional
- Usar o *framework* de design universal como um *checklist*
- Juntar dados para análise de aprendizagem e aprendizagem adaptativa.
- Não especificar demais as tecnologias de um jogo
- Customização de controles
- Fazer decisões de design acessível no início do projeto
- Dar *feedback* imediato
- Permitir que os jogadores saibam o que estão fazendo e como estão indo

3.4 Métodos de avaliação do engajamento

Nem todos os trabalhos analisados se propuseram a medir o engajamento, porém dentre os que o fizeram, o método mais utilizado foi o questionário com 12 ocorrências. Dentre esses, algumas publicações optaram por métodos já estabelecidos como o *Gameflow* (SWEETSER; WYETH, 2005), *Experimental Virtual Environment Experience Questionnaire* (CHERTOFF; GOLDIEZ; LAVIOLA, 2010) e *Game Engagement Questionnaire* (BROCKMYER et al., 2009). Já outros estabeleceram seus próprios questionários em suas pesquisas.

Outras formas citadas de medição incluem a coleta de dados *in-game* com 8 ocorrências; entrevista com 4 ocorrências; observação com 3 ocorrências; e coleta de dados biológicos com 2 ocorrências. O último item citado inclui a análise de dados obtidos por meio de *eyetracking*, eletromiografia e eletrocardiograma. Vale citar que a maioria dos trabalhos utilizou mais de um método para realizar as avaliações.

Com os resultados encontrados no mapeamento inicial não sendo considerado satisfatórios, foi realizada uma busca específica para encontrar mais instrumentos de avaliação que poderiam ser utilizados em etapas futuras.

Partindo da revisão de Borges et al. (2020), foram pré-selecionados os instrumentos que

avaliavam engajamento ou termos adjacentes como *Flow* e imersão, seguindo as mesmas considerações da seção 2.2. Como alguns trabalhos já possuíam versões atualizadas, essas foram consideradas para análise. A Tabela 3.2 apresenta uma comparação entre os seis instrumentos que foram considerados após uma leitura das publicações.

3.5 Desafios identificados na literatura

Os trabalhos analisados no mapeamento traziam consigo suas limitações e decorrentes desafios a serem superados para o aperfeiçoamento da área.

Dentre eles, um desafio identificado é a falta de clareza do termo "engajamento" (KNIESTEDT et al., 2022), (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020) como citado previamente e as inconsistências que esse fato pode trazer nos resultados de trabalhos similares. (NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018).

A subjetividade do engajamento também o torna suscetível a diversos fatores como contextos sociais (RAHIMABAD; REZVANI, 2020) e culturais (RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020), o que dificulta nas medições.

Relativo a isso, surge o desafio de incluir grupos diversos ao criar o design de jogos educacionais. O trabalho de Dele-Ajayi et al. (2019) focou na inclusão de gênero, mesmo que ainda de forma limitada, e cita outras diversidades como diferentes etnias, ou pessoas com deficiência.

Para Eseryel et al. (2013) o desafio é a falta de uma ligação mais clara entre métricas *in-game* e os resultados posteriores dos jogadores como ganho de aprendizado e auto-eficácia. Similarmente, Eseryel et al. (2013) também comenta da dificuldade de medir o esforço, carga cognitiva e tomadas de decisão dos jogadores e de capturar dados das atividades e emoções durante o *gameplay*. O artigo ainda deixa o questionamento "Como fazer o design de jogos educacionais ótimos que possuem o apelo de um jogo comercial?"

Por fim, para Miller et al. (2019) é necessário analisar a efetividade de jogos personalizáveis ou adaptáveis às necessidades do jogador. Além disso, citam o desafio de adaptar jogos já existentes para torná-los mais engajantes, uma tarefa possível, mas não ideal, sendo esse o desenvolvimento de um jogo seguindo recomendações desde as primeiras etapas da concepção.

Tabela 3.2: Comparação de instrumentos para avaliação de engajamento

	EGameflow (FU; SU; YU, 2009)	EGameFlow refina- mento (SHU-HUI; WANN- YIH; DEN- NISON, 2018)	Consumer Video- game Enga- gement (ABBASI et al., 2019)	UES completo (O'BRIEN; CAIRNS; HALL, 2018)	UES curto (O'BRIEN; CAIRNS; HALL, 2018)	Questionário de Fang, Zhang e Chan (2013)
Quantidade de questões	56	27	55	30	12	23
Faixa etária avaliada	Crianças	18 a 30 anos	16 a 19 anos	Adultos	Adultos	Média de 25,2 anos
Especializado para o contexto de jogos	X	X	X			X
Especializado para o contexto de jogos educacionais	X					
Especializado em engajamento			X	X	X	
Aborda atenção focada ao jogo/software	X	X	X	X		X
Aborda nível de desafio e habilidades	X	X		X	X	X
Aborda clareza de objetivo	X	X				X
Aborda os <i>feedbacks</i> do jogo/software	X	X				X
Aborda sensação de controle e acesso	X	X	X	X		X
Aborda carga cognitiva	X			X	X	
Aborda interação social	X	X	X			
Aborda imersão	X	X	X	X	X	X
Aborda apego ao jogo/software ou assuntos relacionados	X	X	X			
Aborda identificação/identidade			X			X
Aborda interesse estético/temático			X	X	X	
Aborda perda de autoconsciência e distorção de percepção temporal	X	X	X	X	X	X
Aborda perturbações e/ou frustrações durante o jogo/software				X	X	
Aborda a vontade de voltar a utilizar o jogo/software e/ou recomendar a outras pessoas			X	X		X
Aborda diversão e/ou satisfação	X		X	X	X	X

3.6 Diferencial do trabalho

Para explicitar a contribuição deste trabalho para a comunidade com os objetivos previamente listados na seção 1.3, a Tabela 3.3 foi criada para facilitar a observação dos resultados de cada trabalho encontrado no mapeamento da literatura e como esta pesquisa se diferencia deles.

Tabela 3.3: Comparação com trabalhos correlatos e suas contribuições para o estado da arte

Título	Autores	Contribuição
Dynamics between Disturbances and Motivations in Educational Mobile Games	(NYGREN; LAINE; SUTINEN, 2018)	Identificação as perturbações que influenciam negativamente na experiência do jogador e como isso prejudica suas motivações
User Experience in Digital Games: Differences Between Laboratory and Home	(TAKATALO et al., 2011)	Identificação das diferenças nas experiências dos jogadores que jogam em um ambiente natural ou artificial
Designing for game-based learning model: The effective integration of flow experience and game elements to support learning	(ELSATTAR, 2017)	Modelo de planejamento pedagógico de game design. Ajuda desenvolvedores a identificar atividades de jogo, atividades de objetivo educacional e como integrá-las.
PTD: Player Type Design to Foster Engaging and Playful Learning Experiences	(PIRKER; GüTL; LÖFFLER, 2018)	Identifica quais elementos de um jogo mais agrada cada tipo de jogador da taxonomia de Bartle
Building effective narratives for educational games	(SILVEIRA, 2019b)	Framework para analisar se os elementos narrativos propostos para o jogo estão em dissonância com a experiência de flow, tanto em jogos prontos, quanto em jogos a serem desenvolvidos
Flow framework for analyzing the quality of educational games	(KIILI et al., 2014)	Framework para analisar a qualidade da experiência de jogos educacionais de acordo com elementos que proporcionam o estado de Flow.

Modelling the Player and Avatar Attachment based on Student's Engagement and Attention in Educational Games	(TUAH; NIZAM; SANI, 2021)	Modelo para ajudar a gerar apego dos jogadores em avatares criados no jogo
An Empirical Study: Develop and evaluation a mobile serious game on environmental education	(WANGENHEIM et al., 2018)	Modelo para avaliar como as características e atitudes dos estudantes influenciam em seu aprendizado com jogos sérios
An Investigation of the Interrelationships between Motivation, Engagement, and Complex Problem Solving in Game-based Learning	(ESERYEL et al., 2013)	Investiga e desenvolve um modelo sobre as relações entre motivação, engajamento e resolução de problemas
Expertise and engagement: Redesigning citizen science games with players' minds in mind	(MILLER et al., 2019)	framework de aprendizado que foca em minimizar carga mental, impedindo que materiais de aprendizado sejam apresentados de forma ineficiente
Embracing the Universal Design for Learning Framework in Digital Game Based Learning	(CUNNINGHAM; MURPHY, 2018)	Adapta diretrizes do Universal Design for Learning consideradas mais relevantes para o desenvolvimento de jogos educacionais respeitando características próprias de jogos.
Designing productively negative experiences with serious game mechanics: Qualitative analysis of game-play and game design in a randomized trial	(GAUTHIER; JENKINSON, 2018)	Explora o uso de experiências negativas como forma de impulsionar e incentivar o aprendizado em jogos educacionais.
Playing, debugging, learning: A proposal between game and instructional designs via extended prototyping	(GANDOLFI, 2018)	Analisa o design participativo em conjunto com a comunidade de jogadores ao longo do desenvolvimento de um jogo e suas consequências no engajamento dos jogadores.

How people learn while playing serious games: A computational modelling approach	(WESTERA, 2017)	Desenvolve um modelo computacional para calcular como os estudantes aprendem enquanto jogam jogos educacionais
Re-framing engagement for applied games: A conceptual framework	(KNIESTEDT et al., 2022)	Framework para análise e design da experiência de um jogo aplicado baseado em elementos de jogo, elementos de aprendizagem e suas sobreposições.
Using Applied Cognitive Load Theory and Difficulty Analysis for Educational Game Design For Understanding and Transference of Literacy Skills in Adults	(OUELLETTE; BREEDING; CLARK, 2019)	Elabora uma forma de calcular a carga intrínseca do jogo e dificuldade permitindo implementar uma dificuldade que se adéque ao nível de habilidade do jogador.
Identifying Factors Affecting the Immersion and Concentration of Players in Serious Games	(RAHIMABAD; REZVANI, 2020)	Identifica elementos de um jogo que afetam a imersão e concentração dos jogadores.
Identifying Factors Affecting the Empathy of Players in Serious Games	(RAHIMABAD; REZVANI, 2021)	Identifica elementos de um jogo que desenvolvem empatia dos jogadores em relação ao jogo
Designing for All: Exploring Gender Diversity and Engagement with Digital Educational Games by Young People.	(DELE-AJAYI et al., 2019)	Analisa diferenças de preferências de elementos engajantes entre estudantes do gênero feminino e masculino.
Patterns of Engagement in an Educational Massively Multiplayer Online Game: A Multidimensional View	(RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2020)	Analisa padrões de engajamento em jogadores de jogos de multiplayer massivo.
Combining Game-flow and Learning Objectives in Educational Games	(SHABALINA et al., 2014)	Um modelo que apresenta a dinâmica entre atividades de jogo e atividades de objetivo educacional

Com isso, podemos ver que dentro do que foi encontrado, nenhum trabalho correlato apresenta a mesma proposta para solucionar os problemas mencionados quanto ao desenvolvimento, customização e aplicação de jogos educacionais engajantes. Portanto o desenvolvimento desta

pesquisa apresenta relevância dentro do estado da arte.

3.7 Considerações finais

Diante dos trabalhos selecionados no mapeamento, é possível traçar alguns paralelos entre eles que também embasam o restante da pesquisa.

A abordagem de divisão de grupos de jogadores baseada em gênero, dentre os trabalhos analisados, trazia uma visão limitada, incluindo apenas gêneros binários e alunos cis-gênero. Além disso, a diferença entre os resultados obtidos em pesquisas que utilizam a mesma abordagem, com Dele-Ajayi et al. (2019) identificando a preferência das meninas pelas interações sociais e Ruipérez-Valiente et al. (2020) apontando tal preferência pelo grupo de meninos, apontam uma incongruência. Isso pode ser dado pela diferença referente aos papéis de gêneros que são atribuídos às crianças dentro daquela sociedade e cultura. Sendo assim, o fator que influencia a preferência desses estudantes à interação social não era seu gênero, ou o elemento "interação social" analisado entre os dois trabalhos não deve ser considerado o mesmo, já que um aborda interações dentro da classe e outro analisa interações *online*.

Em relação à divisão de grupos de jogadores, o procedimento utilizado por Pirker, Gütl e Löffler (2018) com base na Taxonomia de Bartle mostra-se menos subjetiva por não depender de aspectos culturais e podendo ser identificado dentro do próprio jogo.

Enquanto a maioria das publicações associam o aumento do engajamento diretamente com o aumento da atenção, o artigo de Eseryel et al. (2013) apresentou-se como um contra-exemplo. Nele, os autores relatam uma relação inversa entre engajamento e atenção, devido a uma quebra de expectativa dos estudantes. Os autores observaram que os alunos não estavam mais atentos à atividade, mas continuavam engajando com o jogo por estarem em sala de aula e sendo obrigados a jogar. Essa experiência ressalta o tópico da obrigatoriedade do GBL dentro das aulas. Seria mais aconselhável que os alunos pudessem deixar a sala de aula a qualquer momento e escolherem se querem ou não jogar, para que a experiência e a medição do engajamento não fossem prejudicadas.

A quebra de expectativa citada acima pode ter ligação com o fator de conhecimento de mídia comentado em Rahimabad e Rezvani (2021). O conhecimento de jogos dos estudantes fizeram com que eles esperassem por algo próximo a jogos comerciais de alto orçamento, o que não foi atendido pelo jogo educacional oferecido.

Também é possível notar uma relação entre o aumento de atenção identificado por Takatalo

et al. (2011) causado pelos aparelhos de medição e o elemento engajante "Tecnologia" relatado por Nygren, Laine e Sutinen (2018) e como a curiosidade de estar em contato com um novo *hardware* pode aumentar a atenção. É necessário investigar porém por quanto tempo esse tipo de curiosidade e/ou estranhamento é mantido até que o contato contínuo com os instrumentos acabam caindo na rotina para o jogador.

Por fim, vale citar que de todos os elementos engajantes básicos, o mais recorrente e considerado essencial foi o desafio, sendo esse também diretamente relacionado ao estado de *flow*. Apesar disso, todos os elementos identificados cumprem papel importante para o engajamento.

O mapeamento levantado serviu para contextualização quanto ao estado da arte que ainda apresenta uma lacuna a ser abordada por este trabalho. Juntamente com a fundamentação teórica, o mapeamento amparou o desenvolvimento da pesquisa que é descrita a partir do capítulo 4.

Capítulo 4

CONCEPÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES E REDESIGN DE UM JOGO

Este capítulo descreve os métodos utilizados na pesquisa para criar, refinar e avaliar de forma inicial o conjunto de recomendações criadas.

Como relatado, o mapeamento sistemático foi a primeira etapa desta pesquisa, e visou compreender o estado da arte da área. Todo o processo de execução e resultado dessa etapa foram detalhados no capítulo 3. Como resultado, obteve-se parte da fundamentação, a compreensão dos desafios da área e o início de uma proposta de como conceber e avaliar o grupo de recomendações planejado.

Com a fundamentação bem estruturada foi possível iniciar o processo de concepção das recomendações e suas relações, agrupando recomendações já existentes e adaptando conceitos importantes para o formato de recomendações.

O primeiro conjunto foi então refinado iterativamente durante todo o período da pesquisa. O início do processo de refinamento foi feito por meio de sessões de análise com pesquisadores do Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) que conduzem pesquisas na área e posteriormente com a ajuda de especialistas na área de jogos.

As recomendações relacionadas à customização e à aplicação dos jogos também tiveram análise de parte dos público-alvo, os professores, que julgaram a clareza e importância das recomendações que são diretamente voltadas a eles.

Com o conjunto revisado e refinado, foi iniciado o desenvolvimento de um jogo educacional seguindo as recomendações propostas, com o intuito de analisar a viabilidade de atendimento destas recomendações e também refinar o conjunto. O desenvolvimento de um jogo educacional em conformidade com as recomendações propostas também foi essencial para possibilitar a

execução do estudo de caso que será apresentado no capítulo 5.

Testes de jogabilidade com a equipe de pesquisa e com alunos de graduação da UFSCAR foram conduzidos antes da aplicação final do jogo para garantir o funcionamento adequado e a qualidade.

Todas essas etapas acarretam em um processo cíclico de refinamento contínuo entre o grupo de recomendações e o jogo desenvolvido, até que os dois fossem considerados pela equipe de pesquisa como maduros o suficiente para prosseguir à próxima fase.

4.1 Definição do primeiro grupo de recomendações

Com base em tudo que foi encontrado no mapeamento, foi montado um diagrama para relacionar os conceitos e organizar todas as relações entre os trabalhos analisados.

O segundo passo foi analisar conjuntos de recomendações existentes para o desenvolvimento de jogos educacionais e instrumentos de avaliação relacionados ao tema da pesquisa para compreender como as recomendações poderiam ser apresentadas. As recomendações analisadas foram as do *EduGameAccess* (FONTOURA, 2018), derivadas do também analisado GAG (GAG, 2012), do PLAY (DESURVIRE; WIBERG, 2009) e dos princípios de Gee (2007). Dentre os instrumentos de avaliação estavam o *GameFlow* (SWEETSER; WYETH, 2005), sua variação centrada em jogos educacionais *Egameflow* (SHU-HUI; WANN-YIH; DENNISON, 2018), assim como o MEEGA+ (WANGENHEIM et al., 2018), outro instrumento focado em jogos educacionais.

Diversas correspondências com conceitos do diagrama foram encontradas, reforçando e corroborando com diversas das recomendações concebidas. O *GameFlow* e *Egameflow* por exemplo, por abordarem o conceito de *Flow*, trazem diversas checagens de elementos engajantes, como desafio, clareza de objetivo entre outros. A linguagem dos instrumentos, porém, é diferente de uma recomendação, pois é focada na avaliação, e não na orientação ao desenvolvedor. Portanto, as recomendações deste conjunto levam diversos tópicos dessas publicações como referências, mas foram reformulados para a nova aplicação. Algumas recomendações relacionadas a acessibilidade também foram extraídas do *EduGameAccess*, conjunto de recomendações desenvolvido no escopo de um trabalho de mestrado do grupo e que teve como objetivo apoiar o design de jogos educacionais que incluam pessoas com deficiência visual. As recomendações extraídas foram levemente alteradas ao formato escolhido.

Ao final das análises do diagrama de relações e dos trabalhos relacionados citados, foi con-

cluído que existem três etapas essenciais do jogo educacional que influenciam na experiência do jogador: o desenvolvimento, a customização e a aplicação.

No desenvolvimento deve-se atentar a aspectos mais técnicos do jogo, como nível de dificuldade, níveis de carga cognitiva, e sensação de controle. A etapa de desenvolvimento referida aqui engloba todo o processo de construção do jogo, desde o planejamento, design, elaboração de *assets* até implementação e testes. Essa etapa conta com profissionais da área da tecnologia, arte, música entre outros, ou seja, pessoas com conhecimentos técnicos para o desenvolvimento do jogo.

Já a customização de conteúdo refere-se ao processo de customização de um jogo educacional pronto com os conteúdos didáticos desejados, para que ele possa atender melhor às necessidades de uma turma de estudantes. Esse processo geralmente é feito pelos próprios professores para o uso do jogo em suas disciplinas, sendo assim, trata-se de um público que não necessariamente tem conhecimento técnico sobre programação, design e outros papéis relacionados ao desenvolvimento. Portanto, por mais que professores acabem participando de certa forma como *designers* ao inserir novos conteúdos, é necessário que a linguagem das recomendações aqui seja adequada a esse público.

Por fim, a aplicação refere-se ao processo de aplicar esse jogo em um contexto real de uma sala de aula. Esse processo pode ser mediado por um aplicador, que pode ser o próprio professor da disciplina, ou qualquer outro docente ou funcionário da escola. Aqui, as recomendações são mais situacionais, relacionadas a evitar perturbações durante as sessões, fornecer um ambiente de jogo apropriado e adequar as expectativas dos estudantes.

Pensando nisso, as recomendações deste trabalho foram divididas em três grupos:

- 1. Recomendações para desenvolvimento (56 recomendações):** Estas são as recomendações mais complexas e técnicas, voltadas para a equipe de desenvolvimento, contendo termos técnicos e classificadas entre os papéis de desenvolvedores dentro da equipe. Os papéis atribuídos foram: *game designer* (55 recomendações), *level designer* (37 recomendações), programador (44 recomendações), *audio designer* (13 recomendações), artista (25 recomendações) e roteirista (24 recomendações). Note que muitas das recomendações se repetem entre os diferentes papéis. Isso ocorre pelo fato do desenvolvimento de jogos ser algo complexo e interligado a diferentes áreas, o que acarreta em algumas recomendações sendo impactadas pelo trabalho de diferentes tipos de desenvolvedores. Todos eles devem colaborar para que a recomendação seja plenamente atendida.
- 2. Recomendações para customização (12 recomendações):** Estas recomendações se ba-

seiam nos mesmo preceitos das anteriores, porém simplificadas para que qualquer customizador possa entendê-las sem o conhecimento técnico de desenvolvedor de jogos. Estas recomendações vêm prevenir que as customizações feitas não interfiram negativamente nos níveis adequados de desafio, clareza e outros elementos engajantes que foram implementados originalmente no jogo.

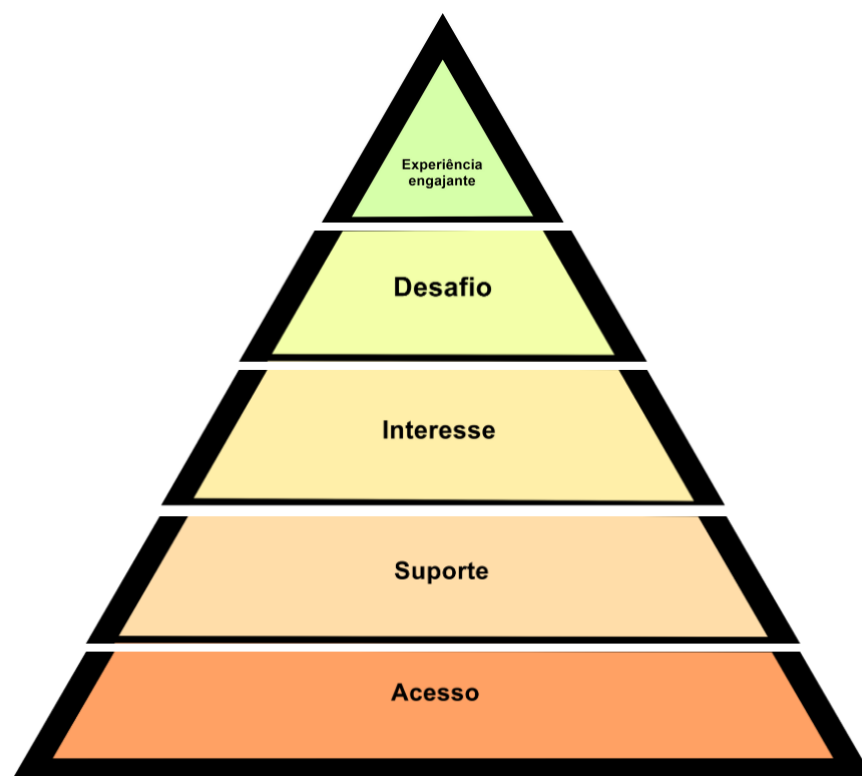
- 3. Recomendações para aplicação (13 recomendações):** Estas recomendações são voltadas aos aplicadores do jogo em sala de aula. Baseado na Jornada do Usuário (GIBBONS, 2018), elas são divididas em recomendações para antes, durante e depois do contato dos estudantes com o jogo educacional. As recomendações para antes do contato focam em ajustar as expectativas dos estudantes e preparar o local do jogo. O durante foca em fornecer assistência e evitar perturbações e o depois visa incentivar discussões e mais contato com o jogo.

Sendo assim, o grupo atual conta com um total de **81 recomendações**. Todas foram descritas com um exemplo e uma motivação para a sua existência, para que fique claro aos desenvolvedores e professores, os critérios de sucesso e a relevância da presença de dada recomendação dentro jogo.

Apesar desse ser considerado o grupo inicial de recomendações, ele em si já passou por refinamentos por meio de discussões entre a equipe de pesquisa. Dentre os refinamentos feitos, existem revisões sobre a forma que cada recomendação era escrita, apresentada, e a que grupos elas deveriam atender.

Em seguida, cada uma das recomendações foi analisada e agrupada em relação à Taxonomia de Bartle, semelhante à abordagem de Pirker, Gütl e Löffler (2018), e também em relação à expertise, como visto em Miller et al. (2019), visando evidenciar a quais grupos cada recomendação beneficia mais. Isso possibilita aos desenvolvedores terem um controle em casos de personalização para diferentes tipos de jogadores. Entretanto, dentre as recomendações do conjunto inicial, a maior parte delas foram consideradas benéficas a um público geral.

Inspirado pelo modelo triangular de Cairns et al. (2019), as recomendações para desenvolvimento e para customização também foram distribuídas em uma pirâmide como ilustrado na Figura 4.1. No total, foram estipulados cinco níveis, sendo os quatro inferiores compostos de recomendações, e o nível mais superior representando a experiência engajante que se busca alcançar.

Figura 4.1: Modelo do grupo de recomendações de design para jogos educacionais engajantes

Fonte: Autora

O nível mais baixo é considerado o mais essencial e está relacionado ao **Acesso** dos jogadores. As recomendações nesse nível estão relacionadas às interfaces de entrada do jogo, controle da carga cognitiva, adequação do material didático e recursos de acessibilidade. De forma geral este nível visa garantir que o estudante será capaz de perceber os *feedbacks* e manipular os controles do jogo desenvolvido.

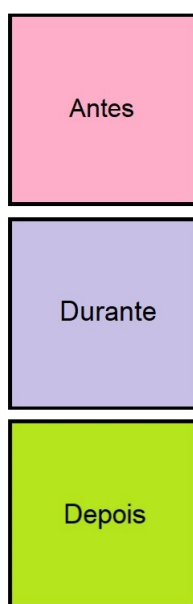
Seguindo para o próximo nível temos o nível de **Suporte**. Este agrupa as recomendações relacionadas ao apoio que o jogador pode precisar durante o jogo, como dicas, *feedbacks* em geral e clareza de objetivo. O Suporte é complementar ao nível anterior pois visa apoiar o acesso dos jogadores.

O próximo nível é o **Interesse** foca em conquistar a atenção dos estudantes logo no primeiro momento, mantê-la durante o jogo, e com o tempo gerar apego dos jogadores.

Subindo para o próximo nível estão as recomendações de **desafio**. Sendo esse o elemento engajante mais influente, um nível com recomendações específicas para promovê-lo de forma adequada aos jogadores compõe o último passo para alcançar o topo da pirâmide, ou seja, a experiência engajante. Para que os jogadores experienciem os desafios de forma apropriada, é importante que as recomendações dos níveis inferiores tenham sido cumpridas.

Por fim, as recomendações para aplicação, como citado anteriormente, foram distribuídas entre antes, durante e depois, baseado na jornada do usuário (GIBBONS, 2018) como mostrado na Figura 4.2. A ideia é que os aplicadores repitam todo o processo descrito nessas recomendações a cada sessão de jogo realizada.

Figura 4.2: Modelo do grupo de recomendações para aplicação de jogos educacionais



Fonte: Autora

4.2 Refinamentos pré-aplicação prática

O refinamento foi uma etapa constante durante boa parte do desenvolvimento desta pesquisa. As recomendações foram revisadas de tempos em tempos com a ajuda do grupo de pesquisa, membros do LOA, e do *feedback* e observação de voluntários.

Para refinar esse primeiro conjunto, foi realizado um cuidadoso trabalho de revisão do conjunto por meio de avaliações com pesquisadores seguidas de sessões de entendimento de pontos de divergência e discussão para propostas de refinamentos a partir dos problemas identificados. Essa dinâmica foi realizada com dois grupos: (i) o primeiro composto por 4 estudantes de mestrado e um doutor especialista na área de jogos educacionais; (ii) o segundo grupo composto por 3 doutores especialistas na área de jogos educacionais, todos com mais de 10 anos de experiência na área. A pesquisadora autora desta pesquisa foi responsável por organizar e conduzir as sessões. Essa etapa teve o objetivo de julgar as recomendações criadas, suas características e avaliar suas clarezas, importâncias e dificuldades de aplicação. A primeira parte consistiu de uma análise individual da lista de recomendações completa, onde os pesquisadores deveriam

avaliar cada recomendação quanto seu:

1. **Grau de prioridade:** Escala de 1 a 3, com 1 as recomendações que devem sempre ser atendidas e 3 sendo as que podem ser atendidas caso haja tempo;
2. **Grau de clareza:** Escala de 1 a 3, sendo 1 para quando os avaliadores não entendem e 3 para quando entendem claramente;
3. **Dificuldade de aplicação:** Escala de 1 a 3, sendo 1 as recomendações cujo os avaliadores saberiam aplicar sem dificuldade e 3 as que saberiam aplicar com bastante dificuldade.

Com a ajuda das etapas citadas previamente, foi possível classificar cada recomendação em 3 níveis de complexidade: **básica, intermediária e avançada**. As recomendações **básicas** são aquelas consideradas com alto nível de importância, as quais os desenvolvedores e docentes devem sempre se atentar para atendê-las. Enquanto isso, as recomendações **intermediárias e avançadas** são opcionais, devendo ser consideradas caso a caso para cada projeto e customização. São recomendações que beneficiam grupos mais específicos, que dificultam o processo de desenvolvimento, ou diminuem o potencial de customização do jogo quando aplicadas, entretanto, quando atendidas são capazes de otimizar a experiência engajante para esses casos específicos.

Seguindo essa nova divisão o modelo da Figura 4.1 foi atualizado para a pirâmide da Figura 4.3. Essa versão também trouxe uma mudança visual para diferenciar o nível de "Experiência engajante", que ilustra o objetivo a ser alcançado, dos demais.

Figura 4.3: Modelo do grupo de recomendações de design para jogos educacionais engajantes atualizado após refinamentos



Fonte: Autora

Após realizar o processo de refinamento com os pesquisadores, foi iniciada uma etapa para conseguir *feedbacks* de professores atuantes na escola voluntária. Foram convidados 5 voluntários para opinar sobre as recomendações de customização e aplicação. Vale ressaltar que os participantes desta etapa não puderam se voluntariar para as etapas seguintes para evitar vieses.

O planejamento inicial era realizar uma sessão de design participativo, mas devido problemas de disponibilidade dos professores e para não atrapalhar suas atividades profissionais, foi concluído que os *feedbacks* seriam recolhidos por meio de uma avaliação prévia das recomendações com os mesmos os critérios utilizados no refinamento com pesquisadores (clareza, importância e dificuldade de aplicação), seguida de entrevistas individuais. Os participantes também foram incentivados a interagir com a plataforma REMAR e com os jogos lá disponíveis.

As respostas foram positivas, com todos os participantes sendo capazes de entender de forma satisfatória todas as recomendações. O maior problema encontrado, relatado por três dos cinco participantes foi a falta de contexto sobre termos relacionados a jogos, já que eles não

possuíam experiência com jogos, nem mesmo como entretenimento. Os outros 2 voluntários já estavam habituados com os termos e já haviam utilizado jogos como assistência em suas aulas.

O principal ponto ressaltado pelos professores que tiveram certa dificuldade foi que seria necessário um treinamento mais extenso de como aplicar as recomendações em jogos e como customizá-los. Essa recomendação é interessante, mas não cabe no escopo atual do trabalho. Por outro lado a escrita das recomendações, exemplos e motivações foram alteradas, substituindo termos mais específicos como *feedback*, *gameplay* e mecânica, por termos mais gerais e acessíveis como retorno, jogo e regras do jogo respectivamente.

Após a realização dessas etapas, foi concluído que para o andamento do projeto seria adequado prosseguir com a aplicação das recomendações no jogo escolhido, o que também permitiria continuar com os refinamentos após um uso prático. Tais refinamentos foram possíveis após o processo de adaptação do jogo, descrito na subseção a seguir, e serão detalhados na seção 4.5.

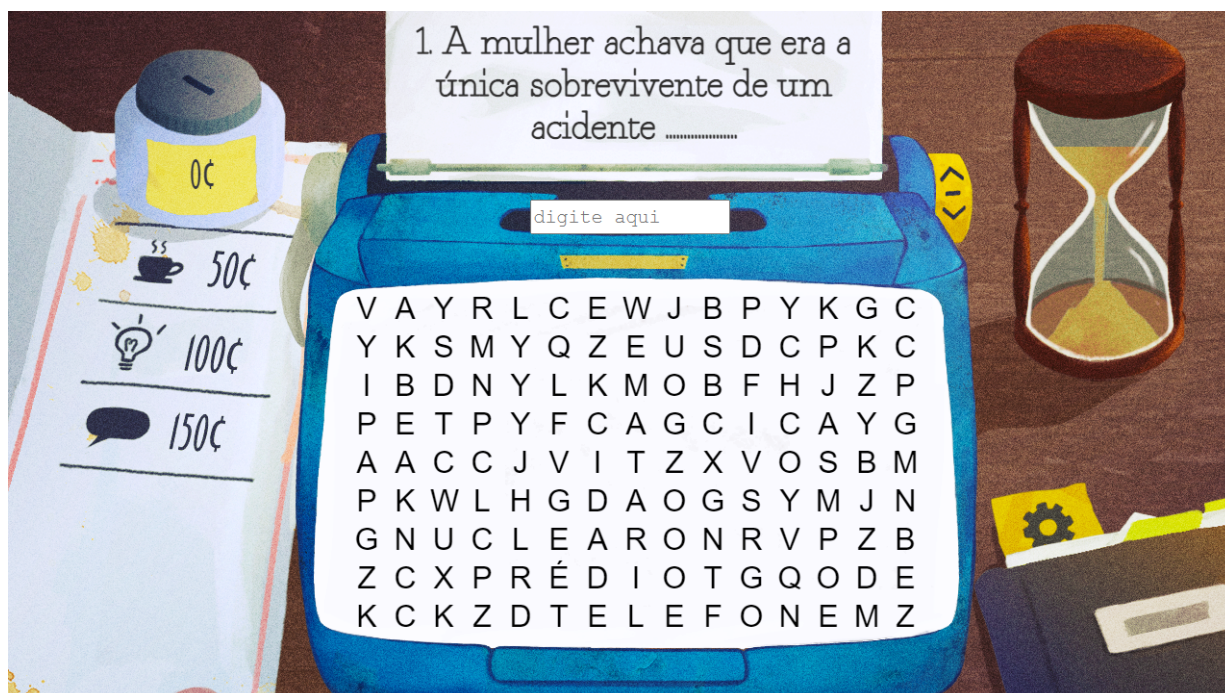
4.3 Adaptação de um jogo educacional

O próximo passo foi iniciar o processo de adaptação de um jogo educacional para seguir as recomendações levantadas. O desenvolvimento de um jogo completamente novo seguindo as recomendações desde o princípio pode apresentar mais resultados (MILLER et al., 2019), mas as limitações de tempo desta pesquisa não permitiam todo esse processo. Para a melhor integração com outras pesquisas desenvolvidas pelos membros do LOA, o jogo CIA: Cherlóqui Investigações de Acasos, foi escolhido entre o portfólio do laboratório¹.

O CIA é um jogo customizável de caça-palavras onde os jogadores devem ajudar o personagem Cherlóqui a resolver casos misteriosos. Para solucionar cada caso, o jogador recebe um conjunto de frases com pistas sobre o caso. Entretanto as frases estão incompletas e o jogador precisa encontrar as palavras que as completam no caça-palavras. Posteriormente o jogador deve digitar as palavras encontradas para completar a frase seguindo a lógica do contexto de cada frase. A tela principal da versão inicial do CIA é representada na Figura 4.4. Nesta primeira versão, os elementos customizáveis são as palavras do caça-palavra, a descrição do caso na tela de seleção e as frases a serem completadas.

¹Disponível em: <https://www.loa.ufscar.br/jogos/CIA/>

Figura 4.4: Captura da tela de jogo da primeira versão do jogo CIA



Fonte: Autora

O primeiro passo foi analisar o estado atual do jogo disponível no site do LOA e verificar quais recomendações de desenvolvimento o jogo atende completamente (Nota 5), parcialmente (Notas 1 a 4) ou não atende (Nota 0). Para as que não são totalmente contempladas foram sugeridas alterações a serem implementadas na nova versão do jogo. A Tabela 4.1 apresenta as recomendações não completamente contempladas, ou seja, com notas de 0 a 4 e como a equipe de pesquisa se propôs a atendê-las por meio do redesign. As recomendações com nota máxima foram ocultadas para melhor visualização.

Tabela 4.1: Conjunto de recomendações não atendidas pela versão original do CIA e propostas para atendê-las

n°	Recomendação não atendida completamente	Nível de complexidade	Nota	Justificativa para a nota dada	Proposta de redesign
1	Garantir que os jogadores possam voltar a pontos de recuperação (checkpoints) para tentarem novamente, reorganizando o desafio de volta à situação inicial	Básica	0	O jogo não permite que o mesmo nível seja reiniciado sem voltar ao menu principal	Permitir reiniciar o caso diretamente do menu de pausa. É necessário avisar que o progresso será perdido.

2	Formatar o texto de forma simples, padronizada e de fácil reconhecimento	Básica	0	Apresenta fontes serifadas, a legenda dos diálogos e menu de opções é pouco legível	Alteração e padronização de fontes
3	Fornecer controle para cada elemento do áudio do jogo, como efeitos sonoros, música e narração.	Básica	0	Nada é configurável	Configuração dos elementos de áudio por meio do menu de configuração
4	Fornecer audiodescrição de cenas, dublagem para diálogos e narração de acontecimentos relevantes do jogo	Intermediária	0	Nada é narrado	Providenciar áudios de narração
5	Possibilitar o uso de som estéreo, binaural ou surround para localização espacial do estudante dentro do jogo	Intermediária	0	Nada é configurável	Providenciar opções de áudio estéreo e mono
6	Fornecer presets de tamanhos e posições diferentes para elementos interativos do menu e controles virtuais (controles para tela de toque ou botões de ação que ficam sempre presentes na tela do jogo)	Avançada	0	Nada é configurável	Providenciar presets de tamanho e localização dos menus
7	Apresentar controles consistentes e intuitivos.	Básica	4	Em geral funciona bem, mas às vezes o seletor trava em algumas letras	Melhorar manipulação da lupa enquanto seleciona as letras
8	Possibilitar que os controles sejam remapeados pelo próprio estudante	Intermediária	0	Não é configurável	-Providenciar presets de tamanho e localização dos menus - Caso seja possível controlar pelo teclado, permitir o remapeamento dos controles
9	Prover a compatibilidade com controles externos como joystick, controles acessíveis ou eyetracking	Avançada	0	Não é configurável	Adicionar compatibilidade com teclado

10	Evitar ao máximo distrações dos objetivos do estudante	Intermediária	4	Algumas pessoas que jogaram relataram ser distraídos pela animação da ampulheta	Retirar o foco da animação da ampulheta
11	Otimizar o jogo para evitar bugs e problemas de desempenho	Básica	4	Foram relatados alguns bugs	Otimização do código
12	Notificar imediatamente o sucesso ou falha na execução das tarefas	Básica	4	Ao errar na seleção de palavras há um desconto das moedas, mas o erro não fica muito claro	Adicionar sons e efeitos visuais para os acertos e erros
13	Fornecer feedback sonoro distinto e adequado para cada ação do estudante e suas consequências, se possível, similares ao mundo real	Básica	3	há feedbacks adequados para todos os botões e menus mas não há para acertos, erros e seleção de letras.	Adicionar sons e efeitos visuais para os acertos e erros
14	Possibilitar que o estudante seja capaz de começar a jogar sem ler manuais e instruções previamente, oferecendo inicialmente um ambiente seguro dentro do jogo, onde ele possa explorar e errar sem sofrer grandes consequências. O jogo demonstra e instrui como se faz.	Intermediária	3	Algumas pessoas relataram ficarem confusas sem as instruções	- Deixar um lembrete do objetivo no canto da tela com os objetivos atuais - Providenciar um caça palavra teste, sem pontuação para o jogador testar os controles no primeiro momento do jogo
15	O jogo fornece dicas para superar os desafios	Intermediária	4	Não há dicas para a sexta palavra	Melhorar o sistema de dicas, incluindo para a sexta palavra: possibilitar comprar mais letras além da primeira/ ressaltar uma letra no caça-palavras

16	Oferecer, em casos de muitos erros consecutivos, uma facilitação da dificuldade por meio de benefícios ou power-ups mais acessíveis, para que não haja um bloqueio no progresso do jogo	Intermediária	0	Com muitos erros consecutivos o jogador fica na verdade sem recursos para comprar ajudas	Implementar um sistema que após muitos erros consecutivos oferece uma dica por preço reduzido (Analisando quais perfis de jogador se beneficiariam)
17	Apresentar objetivos claros desde o início do jogo	Básica	3	Houve pessoas que não entenderam os objetivos sem ler as instruções	Deixar um lembrete do objetivo no canto da tela com os objetivos atuais
18	Apresentar objetivos secundários de forma clara e em momentos adequados	Básica	0	Muitas pessoas se surpreenderam com a aparição da sexta pista,	- Deixar a frase da última palavra visível desde o princípio na pasta "Detalhes do caso". - Deixar mais claro a mecânica nas instruções e no tutorial do jogo
19	Possibilitar pausas a qualquer momento, bem como opções de saída e gravação do progresso (Desde que isso não impacte no desafio proposto)	Básica	4	Há pausas mas não gravação de progresso. A falta de gravação deve ser avisada aos jogadores	- Implementar botão de pausa e aviso de que ao sair do caso o progresso será perdido. - Salvar o progresso do jogador ao completar os casos
20	Fornecer <i>feedback</i> do progresso em relação ao objetivo	Básica	4	Não há informação quanto a quantas palavras foram encontradas, frases completadas, ou quanto próximo se está de resolver o caso	Manter um bilhete de progresso do lado esquerdo que atualiza sempre que uma palavra é encontrada ou uma frase completa
21	Fornecer <i>feedback</i> do estado do jogo (pontuação, tempo)	Básica	4	O tempo na ampuheta não é claro	Deixar claro o tempo restante no local da ampuheta

22	Disponibilizar materiais de apoio para a resolução de um desafio sob demanda do estudante, no momento certo	Básica	1	O próprio caça palavra é o mais próximo de um recurso de apoio com informações	Disponibilizar local para customização de textos externos de apoio - dica grátis
23	Integrar o objetivo educacional à narrativa	Intermediária	4	o jogo foi projetado para uso em diferentes contextos, com diferentes conteúdos educacionais, dessa forma optou-se por uma narrativa mais aberta, não diretamente relacionada aos objetivos educacionais.	*Essa é uma característica do design básico do jogo e não é possível alterá-la pelo redesign
24	Conceder uma recompensa proporcional ao nível de dificuldade das conquistas do estudante e ao público-alvo	Básica	3	Moedas e compra de dicas. Queixa constante: "tenho moeda, mas não há dicas que me ajudem no que preciso"	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar em quanto tempo o jogo foi concluído e registrar se houve novos records pessoais. - Adicionar som de sucesso para caso concluído. Adicionar sistema de classificação: 1 a 3 estrelas. - Poder comprar dicas melhores, que ajudam significativamente na resolução do caso
25	Descrever claramente a recompensa de cada tarefa/desafio.	Básica	0	Não há descrição	Descrever as recompensas de 1 a 3 estrelas para cada tempo alcançado

26	Fornecer conteúdo extra que não está atrelado ao andamento da narrativa principal	Intermediária	0	Não há nenhum conteúdo extra	Fornecer casos extras para além do que configura o necessário para ver o encerramento da história. Eles podem apresentar um desafio mais elevado
27	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	Avançada	0	Não existe suporte	*Para fornecer uma comunidade seria necessário reestruturar a plataforma Remar o que está fora do escopo deste trabalho
28	Integrar o objetivo educacional à mecânica básica do jogo, ou seja, o conhecimento dos elementos didáticos é necessário para a resolução dos desafios do jogo.	Avançada	4	É adequado e de boa customização	*Essa é uma característica do design básico do jogo e não é possível alterá-la pelo redesign
29	Usar quando aplicável, dispositivos, controles ou instrumentos que promovam a experiência engajante	Avançada	0	Os dispositivos disponíveis são teclado e mouse	*Não foi pensado um dispositivo que agregaria à essa experiência
30	Prover desafio adequado à habilidade do público-alvo	Básica	3	Há apenas um nível de dificuldade mas ele pode ser adequado por meio da customização	Providenciar presets de dificuldade
31	Aumentar o desafio progressivamente em um ritmo adequado. O conhecimento adquirido em cada etapa é posto à prova em níveis posteriores.	Básica	2	Depende apenas da customização. Em termos de gameplay não há diferenças	Garantir que os casos mais avançados apresentem desafios maiores (palavras na diagonal, palavras invertidas, mais letras no caça, mais palavras a serem encontradas)

32	Garantir que o jogo seja fácil de aprender, mas difícil de dominar	Básica	3	E fácil de aprender, mas também fácil de dominar	Garantir que os casos mais avançados apresentem desafios maiores (palavras na diagonal, palavras invertidas, mais letras no caça, mais palavras a serem encontradas)
----	--	--------	---	--	--

Com tudo identificado o desenvolvimento seguiu para a etapa de implementação como descrito na subseção a seguir.

4.3.1 Implementação

A versão anterior do jogo CIA foi desenvolvida na *Construct 2*, um motor gráfico que já não se encontra em circulação, sendo sucedida pela versão *Construct 3*, e é considerada defasada tecnologicamente. O LOA se propôs a recriar vários de seus jogos em plataformas mais modernas e isso não foi diferente para a nova versão do CIA.

A ferramenta escolhida foi a *Unity Engine*² devido sua facilidade de uso, compatibilidade com diversas plataformas e comunidade ativa com diversos conteúdos de uso livre. A maioria dos *assets* visuais e sonoros, como artes, personagens, roteiro e músicas, foram reutilizados da versão original, enquanto os códigos tiveram de ser totalmente recriados. Para adiantar o projeto, foi feita uma pesquisa para encontrar códigos de uso livre com a mecânica de caça-palavras, e o escolhido foi o criado pelo usuário do repositório *Git Hub* cardosoandre³. Apesar de uma base ter sido utilizada, várias alterações no código foram necessárias, bem como a criação de diversos outros *scripts*.

Enquanto o jogo original possui como elementos customizáveis as frases, as palavras respondidas e as descrições dos casos, para aumentar a autonomia dos customizadores foram adicionados mais 2 elementos personalizáveis: o tamanho do tabuleiro e o texto de apoio para consulta. Ambas as adições estão relacionadas a recomendações que podem ser melhor contempladas por meio da possibilidade de customizar esses elementos, sendo elas a progressão de desafio e a disponibilização de material de apoio.

²Disponível em: <https://unity.com>

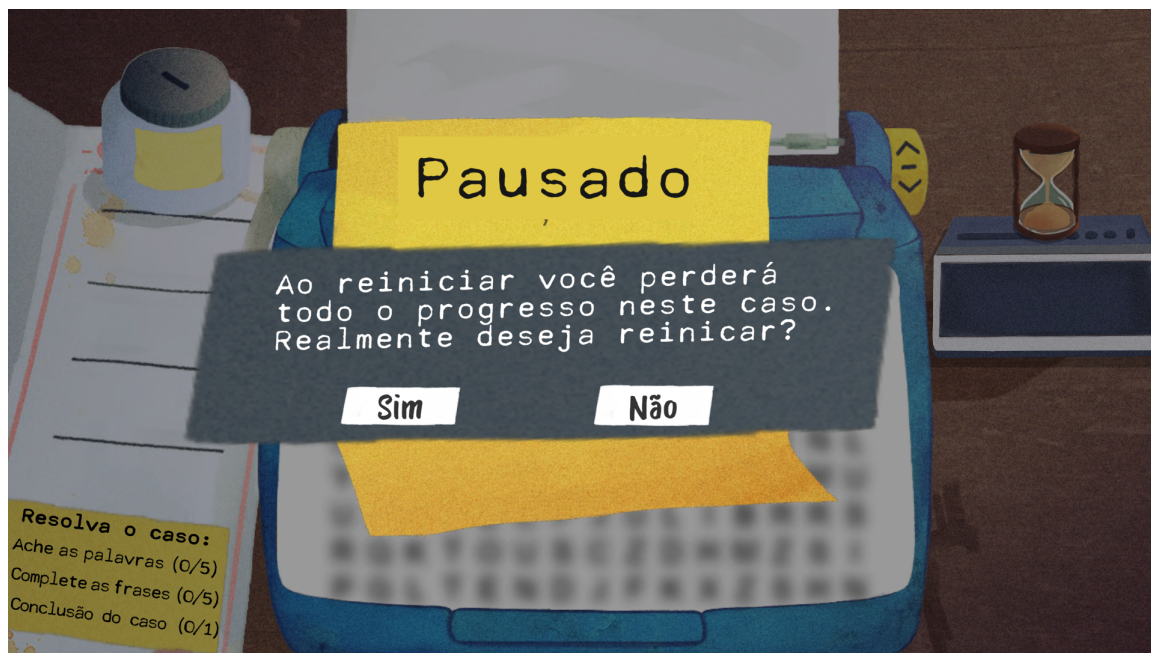
³Disponível em: <https://github.com/cardosoandre/WordHunt>

4.3.2 Atendendo as propostas de redesign

A Tabela 4.1 apresenta as propostas estipuladas para atender cada uma das recomendações de forma viável. Nesta seção são relatadas quais mudanças foram possíveis de serem implementadas, e caso não atendidas, o motivo de serem consideradas inviáveis para o projeto. Para melhor apresentação das informações, a numeração da primeira coluna da Tabela 4.1 será utilizada como guia.

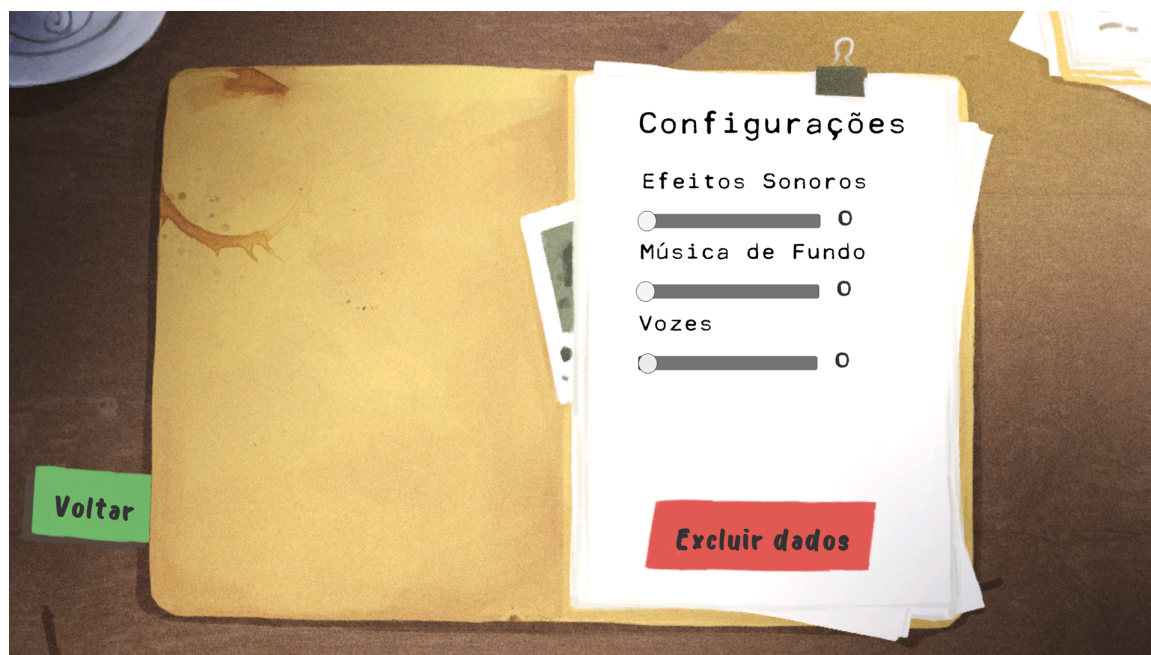
- **1: Permitir reiniciar o caso diretamente do menu de pausa. É necessário avisar que o progresso será perdido** - Recomendação atendida por meio de um botão acessível no menu de pausa e ilustrado na Figura 4.5.

Figura 4.5: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 1



Fonte: Autora

- **2: Alteração e padronização de fontes** - Recomendação atendida alterando todas as fontes anteriores por fontes não serifadas e que foram aprovadas unanimemente como legíveis pelas equipes de testes.
- **3: Configuração dos elementos de áudio por meio do menu de configuração** - Recomendação atendida dividindo os canais de áudio em 3: Música de fundo, efeitos sonoros e volume das falas, como ilustrado na Figura 4.6.

Figura 4.6: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 3

Fonte: Autora

- **4: Providenciar áudios de narração** - Recomendação parcialmente atendida fornecendo diálogos da narrativa narrados. Outros elementos do jogo porém não possuem narração.
- **5: Providenciar opções de áudio estéreo e mono** - Recomendação não atendida devido à falta de conhecimento dos desenvolvedores sobre elementos de áudio. Também foi considerado que esta recomendação tem menor importância no jogo CIA pois não é necessária a noção de localização espacial dentro deste jogo.
- **6: Providenciar presets de tamanho e localização dos menus** - Recomendação não atendida devido à sua alta complexidade e prazo curto do projeto. Como as opções de posicionamento dos elementos interativos do jogo se resumiriam à lateralização dos botões, esta adaptação foi considerada de baixa relevância.
- **7: Melhorar manipulação da lupa enquanto seleciona as letras** - Recomendação atendida por meio de controles bem responsivos e aprovados unanimemente em testes de jogabilidade.
- **8: Providenciar presets de tamanho e localização dos menus e Caso seja possível controlar pelo teclado, permitir o remapeamento dos controles** - Recomendação não atendida pelos mesmos motivos do item 6 e pela falta de compatibilidade com outros tipos de controle.

- **9: Adicionar compatibilidade com teclado** - Recomendação não atendida devido à complexidade e tempo limitado do projeto.
- **10: Retirar o foco da animação da ampulheta** - Recomendação atendida diminuindo o tamanho da ampulheta na tela. A animação tornou-se puramente decorativa.
- **11: Otimização do código** - Recomendação atendida.
- **12 e 13: Adicionar sons e efeitos visuais para os acertos e erros** - Adicionar sons e efeitos visuais para os acertos e erros - Recomendação atendida adicionando efeitos sonoros e cores diferentes nas letras selecionadas em casos de acertos e erros, como ilustrado na Figura 4.7.

Figura 4.7: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 12 e 13



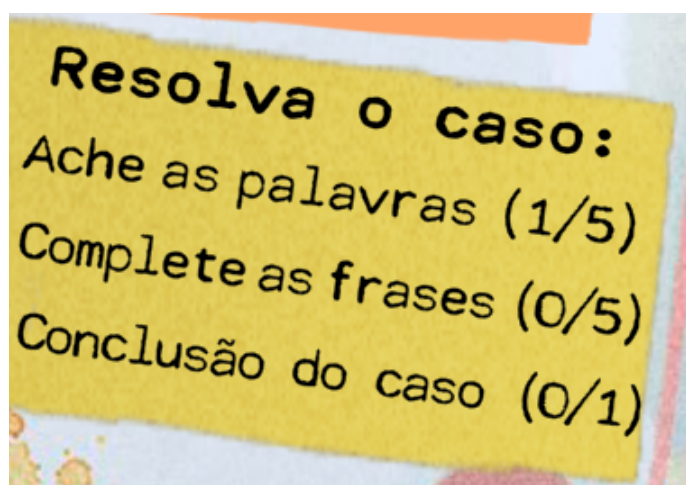
Fonte: Autora

- **14: Deixar um lembrete do objetivo no canto da tela com os objetivos atuais e Providenciar um caça palavra teste, sem pontuação para o jogador testar os controles no primeiro momento do jogo** - Recomendação atendida por meio da apresentação do progresso dos objetivos e da implementação do "Modo demonstração" que ensina as mecânicas de jogo e deixa o jogador livre para explorá-las sem tempo limite. .
- **15: Melhorar o sistema de dicas, incluindo para a sexta palavra: possibilitar comprar mais letras além da primeira ressaltar uma letra no caça-palavras** - Recomen-

dação atendida inserindo cinco tipos diferentes de dicas, incluindo uma que auxilia a desvendar a última palavra.

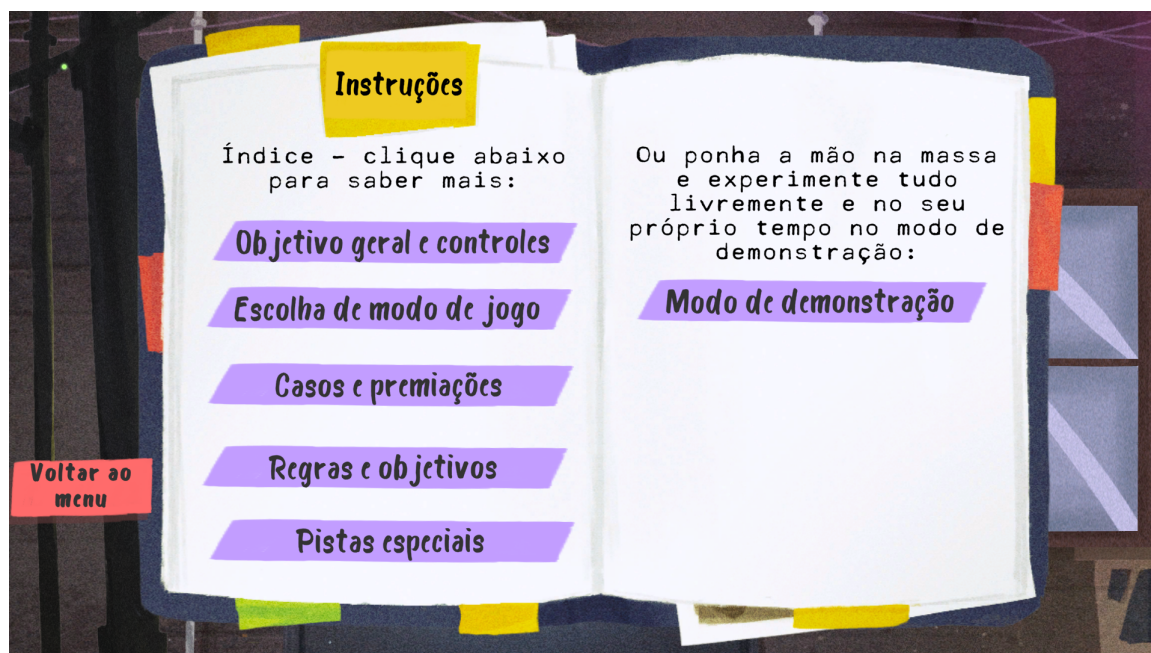
- **16: Implementar um sistema que após muitos erros consecutivos oferece uma dica por preço reduzido (Analisando quais perfis de jogador se beneficiariam)** - Recomendação atendida oferecendo uma dica gratuita após 5 erros consecutivos, apenas em dificuldades menores.
- **17: Deixar um lembrete do objetivo no canto da tela com os objetivos atuais** - Recomendação atendida inserindo a apresentação do progresso como ilustrado na Figura 4.8.

Figura 4.8: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 17



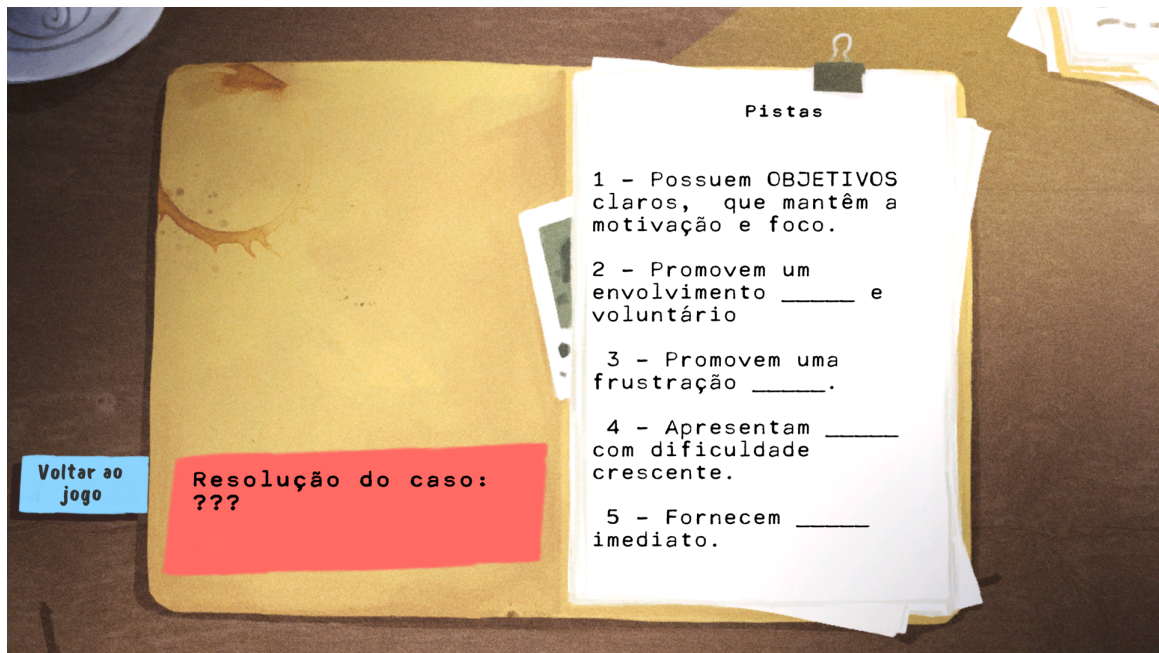
Fonte: Autora

- **18: Deixar a frase da última palavra visível desde o princípio na pasta "Detalhes do caso" e deixar mais claro a mecânica nas instruções e no tutorial do jogo** - Recomendação atendida explicitando a existência da última pista, porém sem exibi-la desde o início. Reformulação das telas de instrução dividindo-as por tópicos, como ilustrado na Figura 4.9.

Figura 4.9: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 3

Fonte: Autora

- **19: Implementar botão de pausa e aviso de que ao sair do caso o progresso será perdido e salvar o progresso do jogador ao completar os casos** - Recomendação atendida implementando o botão de pausa funcional que alerta sobre a possível perda de progresso no caso. Além disso, o jogo é capaz de guardar as informações dos casos resolvidos, tempos recordes, e configurações.
- **20: O livro da direita abre a pasta de casos para visualização de todas as frases juntas.** - Recomendação atendida com a funcionalidade do botão "Detalhes do caso" que exibe todas as pistas, incluindo as que já foram completas, como ilustrado na Figura 4.10.

Figura 4.10: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 20

Fonte: Autora

- **21: Deixar claro o tempo restante no local da ampulheta.** - Recomendação atendida adicionando um relógio digital sob a ampulheta para ter um acompanhamento preciso do tempo restante, como ilustrado na Figura 4.11.

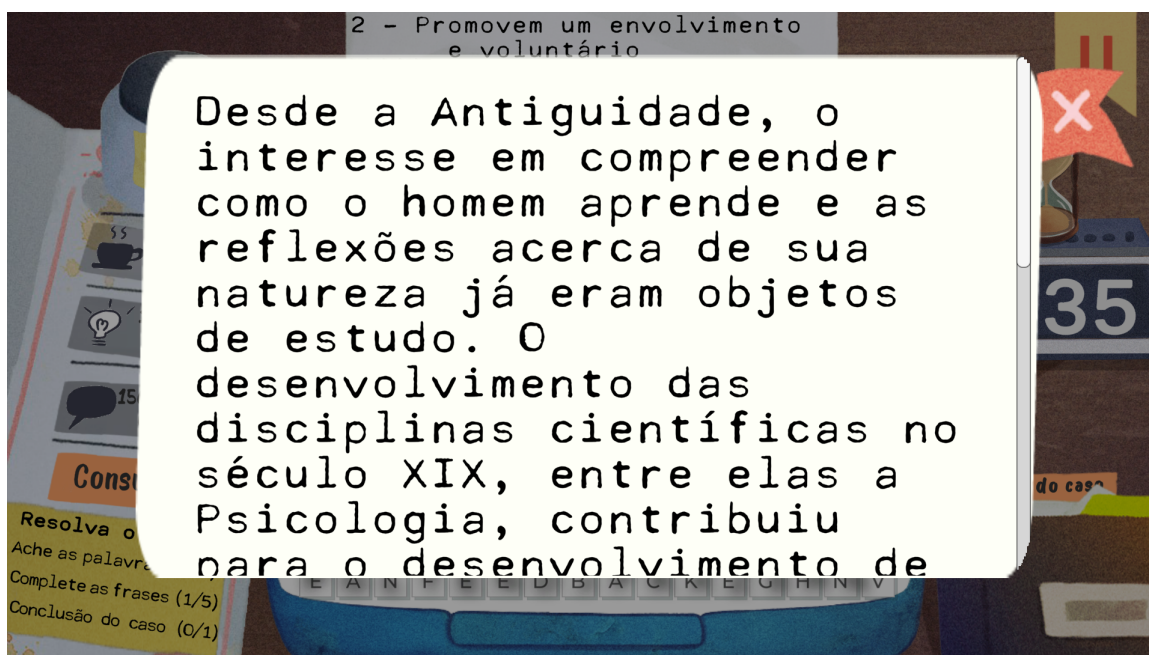
Figura 4.11: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 21

Fonte: Autora

- **22: Disponibilizar local para customização de textos externos de apoio - dica grátis**

- Recomendação atendida adicionando botão "Consulta", como ilustrado na Figura 4.12 que exibe um texto de apoio gratuitamente que é customizável, entretanto a ferramenta atualmente só suporta materiais de texto. A ideia de links externos foi descartada para evitar a quebra do fluxo do jogo ao abrir uma janela de navegador.

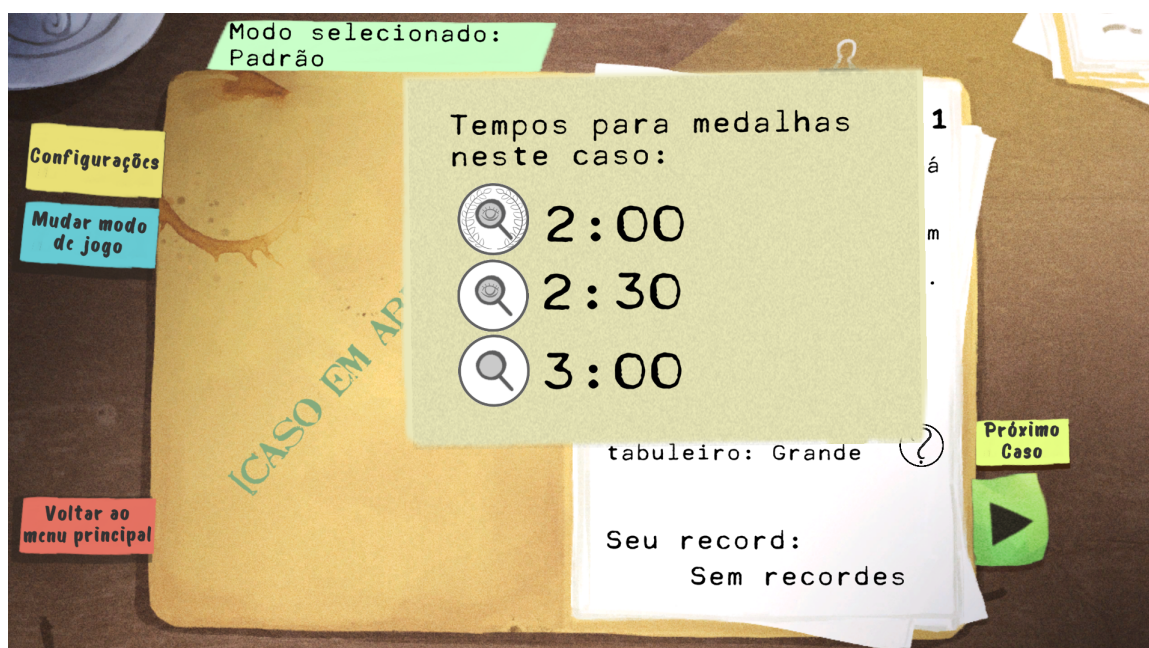
Figura 4.12: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 22



Fonte: Autora

- **24:** Mostrar em quanto tempo o jogo foi concluído e registrar se houve novos records pessoais. Adicionar som de sucesso para caso concluído. Adicionar sistema de classificação: 1 a 3 estrelas - Recomendação atendida adicionando registrando os tempos records e o sistema de recompensas de medalhas de bronze a ouro dependendo do modo de jogo e do tempo de conclusão, como ilustrado na Figura 4.13.

Figura 4.13: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 24 e 25



Fonte: Autora

- **25: Descrever as recompensas de 1 a 3 estrelas para cada tempo alcançado** - Recomendação atendida, com a alteração do símbolo de estrelas para medalhas. Cada intervalo de tempo alcançado concede uma medalha diferente como ilustrado na Figura 4.13.
- **26: Fornecer casos extras para além do que configura o necessário para ver o encerramento da história. Eles podem apresentar um desafio mais elevado** - Recomendação atendida permitindo a customização de casos definidos como "extras" que são exibidos apenas após completar todos os casos principais e têm tempos limite mais rígidos para obtenção das medalhas. Contudo é importante ressaltar que a presença destes é dependente de uma customização mais completa feita pelos professores.
- **30: Providenciar presets de dificuldade** - Recomendação atendida por meio da disponibilização de diferentes modos de jogo baseados no tempo, preço das ajudas, presença de palavras na diagonal e ao contrário. Foram criados 3 modos fixos: Livre, Padrão e Desafiador, além da possibilidade de personalizar o modo da forma que mais o agrade. A tela de seleção de modo é ilustrada na Figura 4.14.

Figura 4.14: Captura do jogo CIA adaptado que ilustra a funcionalidade que atende à proposta 30

Fonte: Autora

- **31 e 32: Garantir que os casos mais avançados apresentem desafios maiores (palavras na diagonal, palavras invertidas, mais letras no caça, mais palavras a serem encontradas)** - Recomendação parcialmente atendida por meio da possibilidade dos professores customizarem o tamanho do tabuleiro entre pequeno, médio e grande, entretanto a ordenação dos casos fica a cargo do customizador, que é orientado, mas não obrigado a atender esta recomendação. A disponibilização de vários modos de jogo e de customização também permitem uma possibilidade de acrescentar desafio progressivamente, sob demanda do jogador.

4.4 Teste de jogabilidade

Para descobrir a aceitação do jogo e buscar possíveis erros que podem passar despercebidos pelos desenvolvedores antes da aplicação final em sala de aula, foram feitos diversos testes de jogabilidade com pessoas externas ao processo de desenvolvimento. No primeiro momento os testes foram feitos com pessoas do LOA e com participantes da atividade de extensão Design de Jogos Inclusivos (23112.040327/2023-57), coordenado pela orientadora desta pesquisa. O jogo foi disponibilizado aos voluntários que, após jogarem, responderam um pequeno questionário e depois foi realizada uma reunião para discussões. Esse processo foi feito 2 vezes ao longo do desenvolvimento do jogo. A cada reunião os *feedbacks* coletados eram levados em consideração

para o refinamento do jogo.

Quando o desenvolvimento chegou a um estágio final, foram realizadas sessões individuais de teste com duração máxima de até 30 minutos de forma presencial no LOA, onde os participantes foram observados e posteriormente convidados a responderem uma entrevista. O roteiro da entrevista conduzida encontra-se no Apêndice B. Os voluntários e seus responsáveis autorizaram por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a gravação de suas reações e vozes e estavam cientes que poderiam desistir de participar a qualquer momento da aplicação. Vale destacar que todo este projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar como apresentado no parecer do Anexo A.

Os voluntários recrutados foram estudantes de graduação da UFSCar que nunca tiveram contato com o jogo CIA, de qualquer área de estudo e com qualquer experiência precedente com jogos digitais. Foi optado realizar esta etapa com alunos da universidade para que os estudantes da escola parceira não fossem enviesados por meio de conversas entre participantes de diferentes etapas de teste e aplicação.

No total 5 estudantes participaram dos testes, onde foram incentivados a exporem seus pensamentos em voz alta durante o contato com o jogo para ser possível entender melhor o que cada um sentiu em cada momento do jogo. As entrevistas foram realizadas logo em seguida, e tiveram duração média de 5 minutos.

De forma geral, o jogo foi bem recebido, com tempos de jogo variando entre 17 e 30 minutos, com apenas 1 participante não sendo capaz de completar o jogo. Mesmo nesse caso, o participante relatou ter achado a experiência interessante, mas teve dificuldade em entender as mecânicas do jogo. Dados mais detalhados da interação dos voluntários com o jogo no teste de jogabilidade estão presentes na Tabela 4.2.

Tabela 4.2: Recomendações de customização atendidas segundo os professores voluntários

Idade	Experiência com jogos	Tempo de jogo	Terminou o jogo?
25	Jogou poucas vezes	17 minutos	Sim
28	Joga casualmente	20 minutos	Sim
27	Joga casualmente	30 Minutos	Sim
19	Jogou poucas vezes	28 minutos	Não
26	Joga todos os dias	27 minutos	Sim, 2 vezes

Um ponto a ser observado é que apenas os jogadores mais experientes tomaram a iniciativa de ler as telas de instrução antes de partirem para os casos do jogo.

Tanto as respostas da entrevista quanto às observações feitas pela equipe de pesquisa foram apresentadas ao grupo de pesquisadores do LOA para decidir quais feedbacks e sugestões eram importantes e possíveis de serem implementadas no jogo de acordo com o escopo do trabalho.

Os refinamentos feitos a partir desses testes e implementados no jogo foram:

1. Deixar a caixa de texto sempre selecionada para não precisar movimentar o mouse até ela em cada palavra
2. Inserir uma notificação alertando que é necessário escrever as palavras corretamente, contendo caracteres especiais caso uma resposta correta mas não acentuada seja detectada;
3. Diminuir a fonte de alguns balões de texto automaticamente para não saírem da área delimitada na tela;
4. Colocar o modo tutorial antes do início de jogo caso não haja nenhum dado salvo do jogador, ou seja, nenhum progresso registrado;
5. Deixar a parte inicial do tutorial mais conduzida através de indicações do personagem do jogo e ir aos poucos dando mais liberdade para o jogador explorar até que toda a mecânica seja aprendida;
6. Explicitar através de letras maiúsculas quais foram as palavras corretamente inseridas pelo jogador nas frases;
7. Melhorar os feedbacks de algumas ações adicionando mais efeitos visuais e/ou sonoros.

4.5 Refinamentos pós-aplicação prática

Após o processo prático de aplicar o jogo para pessoas fora do círculo de pesquisa, notou-se que seria possível adicionar melhorias aos grupos de recomendações do trabalho. A melhoria de número 7 na lista anterior incentivou por exemplo a adição de uma nova recomendação: "Evitar o uso de *feedbacks* que dependem unicamente de um sentido (visão, audição, tato) para transmitir uma informação importante". É interessante perceber como todo o processo do trabalho, tanto teórico quanto prático, resultou em um conjunto e um jogo mais refinados e otimizados ao final da pesquisa.

Além disso, dois pontos importantes observados durante a aplicação não estavam sendo contemplados pelo conjunto de recomendações, e portanto foram incluídos. Ao fim, as novas recomendações adicionadas foram:

- **Evitar o uso de *feedbacks* que dependem unicamente de um sentido (visão, audição, tato) para transmitir uma informação importante:** Isso permite que pessoas que com

algum tipo de deficiência, ou que simplesmente não se atentem a um dos *feedbacks* do jogo possa ter a interação captada por outro sentido.

- **Testar o jogo após finalizar a customização (Recomendação de customização do nível "Acesso")** - garante que os estudantes serão capazes de jogar e que as informações nele apresentadas estão corretas, evitando frustrações.
- **Incentivar os estudantes a explorarem os controles e as regras do jogo durante o início da interação (Recomendação de aplicação da etapa "Durante")** - induz que os estudantes tenham contato com as instruções e tenham melhor sensação de controle antes de começar os desafios propostos pelo jogo.

Com essas adições o conjunto totalizou 76 recomendações, sendo 52 de desenvolvimento, 11 de customização e 13 de aplicação. A divisão das 75 das recomendações segundo seu nível na pirâmide e de sua complexidade é detalhada na Tabela 4.3

Tabela 4.3: Tabela com classificações das recomendações quanto às suas posições na pirâmide e complexidade de implementação

Posição na pirâmide	Recomendações Básicas	Recomendações Intermediárias	Recomendações Avançadas	Total
Acesso desenvolvimento	12	5	1	18
Suporte desenvolvimento	9	2	0	11
Interesse desenvolvimento	11	3	4	18
Desafio desenvolvimento	3	1	1	5
Acesso customização	3	0	1	4
Suporte customização	1	0	0	1
Interesse customização	3	1	0	4
Desafio customização	2	0	0	2
Aplicação	11	2	0	13
Total	54	14	7	76

Assim como descrito na seção 4.1, as novas recomendações também foram classificadas de acordo com os grupos de estudantes mais beneficiados por elas, considerando diferentes os tipos de jogadores segundo a Taxonomia de Bartle (Conquistadores, Exploradores, Socializadores e Assassinos) (BARTLE, 2004) e também quanto à expertise (MILLER et al., 2019), seja em video games ou no conteúdo acadêmico abordado. As recomendações consideradas benéficas a todos os tipos de jogadores foram classificadas como Gerais, A Tabela 4.4 detalha como os grupos de recomendações ficaram distribuídos de acordo com esses parâmetros.

Note que a soma dos números da Tabela 4.4 não resultam em 75 porque várias recomendações são beneficiárias a mais de um grupo específico.

Tabela 4.4: Tabela com classificações das recomendações quanto aos perfis de jogadores beneficiados

Grupo beneficiado	Recomendações Básicas	Recomendações Intermediárias	Recomendações Avançadas	Total
Conquistadores	2	2	2	6
Exploradores	1	1	2	4
Socializadores	1	1	1	3
Assassinos	1	1	1	3
Expertise em jogos	1	1	0	2
Expertise no material didático	1	2	0	3
Geral	51	11	4	66

4.6 Considerações finais

Com base na fundamentação teórica foi possível estabelecer o grupo inicial de 81 recomendações, sub-divididas entre as etapas consideradas influentes no potencial engajante do jogo: desenvolvimento, customização e aplicação.

Vários processos de refinamento foram feitos até que o conjunto fosse reduzido a 73 recomendações. Essas foram utilizadas para a adaptação do jogo CIA buscando desenvolver uma versão mais engajante, em relação ao jogo CIA original, para diferentes perfis de estudantes.

Entretanto, é importante reconhecer que devido a limitações como tempo, equipe de desenvolvimento e do jogo se tratar de uma adaptação e não um design completamente novo, não foi possível acatar todas as recomendações propostas. Dentre as recomendações que antes não eram contempladas no jogo CIA original, algumas também só puderam ser atendidas parcialmente. Outro ponto a ser destacado é como o jogo CIA original já foi desenvolvido visando conquistar o interesse dos jogadores e portanto já possuía elementos importantes para o engajamento, como um visual chamativo, personagens carismáticos e uma trilha sonora composta para o jogo. Sendo assim, o redesign já inicia em um ponto avançado, com vários elementos engajantes presentes e recomendações já atendidas.

Portanto, das recomendações não contempladas pela versão original do jogo CIA, relatadas na Tabela 4.1, e justificando as notas da versão adaptada de acordo com o relatório de implementação do redesign apresentado em 4.3.1, temos um avanço entre as duas versões de acordo com a Tabela 4.5

Tabela 4.5: Comparação de notas das recomendações não atendidas pela versão original do CIA e sua versão adaptada segundo a autora

n°	Recomendação não atendida completamente	Nível de complexidade	Nota CIA original	Nota CIA adaptado
1	Garantir que os jogadores possam voltar a pontos de recuperação (checkpoints) para tentarem novamente, reorganizando o desafio de volta a situação inicial	Básica	0	5
2	Formatar o texto de forma simples, padronizada e de fácil reconhecimento	Básica	0	5
3	Fornecer controle para cada elemento do áudio do jogo, como efeitos sonoros, música e narração.	Básica	0	5
4	Fornecer audiodescrição de cenas, dublagem para diálogos e narração de acontecimentos relevantes do jogo	Intermediária	0	3
5	Possibilitar o uso de som estéreo, binaural ou surround para localização espacial do estudante dentro do jogo	Intermediária	0	0
6	Fornecer presets de tamanhos e posições diferentes para elementos interativos do menu e controles virtuais (controles para tela de toque ou botões de ação que ficam sempre presentes na tela do jogo)	Avançada	0	0
7	Apresentar controles consistentes e intuitivos.	Básica	4	5
8	Possibilitar que os controles sejam remapeados pelo próprio estudante	Intermediária	0	0
9	Prover a compatibilidade com controles externos como joystick, controles acessíveis ou eyetracking	Avançada	0	0
10	Evitar ao máximo distrações dos objetivos do estudante	Intermediária	4	5
11	Otimizar o jogo para evitar bugs e problemas de desempenho	Básica	4	5
12	Notificar imediatamente o sucesso ou falha na execução das tarefas	Básica	4	5
13	Fornecer feedback sonoro distinto e adequado para cada ação do estudante e suas consequências, se possível, similares ao mundo real	Básica	3	5
14	Possibilitar que o estudante seja capaz de começar a jogar sem ler manuais e instruções previamente, oferecendo inicialmente um ambiente seguro dentro do jogo, onde ele possa explorar e errar sem sofrer grandes consequências. O jogo demonstra e instrui como se faz.	Intermediária	3	5

15	O jogo fornece dicas para superar os desafios	Intermediária	4	5
16	Oferecer, em casos de muitos erros consecutivos, uma facilitação da dificuldade por meio de benefícios ou power-ups mais acessíveis, para que não haja um bloqueio no progresso do jogo	Intermediária	0	5
17	Apresentar objetivos claros desde o início do jogo	Básica	3	5
18	Apresentar objetivos secundários de forma clara e em momentos adequados	Básica	0	4
19	Possibilitar pausas a qualquer momento, bem como opções de saída e gravação do progresso (Desde que isso não impacte no desafio proposto)	Básica	4	5
20	Fornecer feedback do progresso em relação ao objetivo	Básica	4	5
21	Fornecer feedback do estado do jogo (pontuação, tempo)	Básica	4	5
22	Disponibilizar materiais de apoio para a resolução de um desafio sob demanda do estudante, no momento certo	Básica	1	3
23	Integrar o objetivo educacional à narrativa	Intermediária	4	4* ⁴
24	Conceder uma recompensa proporcional ao nível de dificuldade das conquistas do estudante e ao público-alvo	Básica	3	5
25	Descrever claramente a recompensa de cada tarefa/desafio.	Básica	0	5
26	Fornecer conteúdo extra que não está atrelado ao andamento da narrativa principal	Intermediária	0	4
27	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	Avançada	0	0*
28	Integrar o objetivo educacional à mecânica básica do jogo, ou seja, o conhecimento dos elementos didáticos é necessário para a resolução dos desafios do jogo.	Avançada	4	4*
29	Usar quando aplicável, dispositivos, controles ou instrumentos que promovam a experiência engajante	Avançada	0	0*
30	Prover desafio adequado à habilidade do público-alvo	Básica	3	5
31	Aumentar o desafio progressivamente em um ritmo adequado. O conhecimento adquirido em cada etapa é posto à prova em níveis posteriores.	Básica	2	5

⁴As notas acompanhadas do símbolo * estão justificadas de acordo com as observações da Tabela 4.1

32	Garantir que o jogo seja fácil de aprender, mas difícil de dominar	Básica	3	4
----	--	--------	---	---

É possível notar que das recomendações básicas, ou seja, que devem sempre ser atendidas, a versão com redesign teve uma melhora de nota em todos os itens, com apenas 3 delas não sendo totalmente atendidas. Dentre as recomendações intermediárias 5 tiveram um acréscimo na nota. Devido às suas complexidades e limitações da implementação, não foi possível aperfeiçoar nenhum dos itens considerados avançados.

O processo de refinamento após o teste de jogabilidade também levou à adaptação e criação de três novas recomendações, somando um total de 76 recomendações.

O grupo final de recomendações seguiu as mesmas classificações do grupo inicial para facilitar o entendimento do público-alvo, considerando o nível de complexidade e os principais grupos beneficiados. Contudo, é possível observar na Tabela 4.4 que a distribuição é desigual, com 86,8% das recomendações sendo consideradas benéficas a todos os tipos de jogadores. Surge a possibilidade de discussão sobre a real importância dos 13,2% restantes, especialmente considerando que boa parte dele é composto por recomendações de complexidade intermediária ou avançada.

Adicionalmente, devido às suas maiores complexidades, a adaptação do jogo CIA implementada neste trabalho não lida com boa parte das recomendações específicas para certos perfis. O aprofundamento da avaliação de tais recomendações ou uma melhor classificação de elementos engajantes dependendo dos perfis de jogadores é indicada para trabalhos futuros.

A lista final de recomendações elaboradas omitindo algumas de suas classificações para melhor visualização é apresentada na Tabela 4.6. A lista completa sem nenhuma omissão de informações pode ser consultada no Anexo A. A lista completa também está disponível para acesso e cópia na plataforma *Notion* por meio do link: <https://tinyurl.com/notionrecomendacoes>

Tabela 4.6: Lista completa de recomendações elaboradas e suas classificações quanto à etapa, nível na pirâmide e nível de complexidade

Etapa	Nível na pirâmide	Recomendação	Nível de complexidade
Desenvolvimento	Acesso	Evitar informações temporárias importantes fora do campo de visão do estudante	Básico

Desenvolvimento	Acesso	Garantir que os jogadores possam voltar a pontos de recuperação (checkpoints) para tentarem novamente, reorganizando a fase, desafio ou tarefa de volta à situação inicial	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Formatar o texto de forma simples, padronizada e de fácil reconhecimento	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Fornecer alto contraste entre texto e plano de fundo	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Evitar o uso unicamente de cores para transmitir uma informação importante	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Evitar o uso de feedbacks que usam unicamente de um sentido (visão, audição, tato) para transmitir uma informação importante	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Fornecer controle para cada elemento do áudio do jogo, como efeitos sonoros, música e narração.	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Fornecer audiodescrição de cenas, dublagem para diálogos e narração de acontecimentos relevantes do jogo	Intermediário
Desenvolvimento	Acesso	Possibilitar o uso de som estéreo, binaural ou surround para localização espacial do estudante dentro do jogo	Intermediário
Desenvolvimento	Acesso	Fornecer presets de tamanhos e posições diferentes para elementos interativos do menu e controles virtuais (controles para tela de toque ou botões de ação que ficam sempre presentes na tela do jogo)	Intermediário
Desenvolvimento	Acesso	Apresentar controles consistentes e intuitivos.	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Possibilitar que os comandos vindos de dispositivos de entrada possam ser remapeados pelo próprio estudante	Intermediário
Desenvolvimento	Acesso	Prover a compatibilidade com controles externos como joystick, controles acessíveis ou eyetracking	Avançado
Desenvolvimento	Acesso	Usar de tecnologias de mais fácil acesso	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Otimizar o jogo para evitar bugs e problemas de desempenho	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Evitar ao máximo distrações dos objetivos do estudante	Intermediário
Desenvolvimento	Acesso	Apresentar conteúdo lúdico e objetivo educacional apropriado ao público-alvo	Básico
Desenvolvimento	Acesso	Apresentar uma navegação dos menus consistente, lógica e mínima	Básico

Desenvolvimento	Suporte	Fornecer feedback imediato para cada ação do estudante	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Notificar imediatamente o sucesso ou falha na execução das tarefas	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Fornecer feedback sonoro distinto e adequado para cada ação do estudante e suas consequências, se possível, similares ao mundo real	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Possibilitar que o estudante seja capaz de começar a jogar sem ler manuais e instruções previamente, oferecendo inicialmente um ambiente seguro dentro do jogo, onde ele possa explorar e errar sem sofrer grandes consequências. O jogo demonstra e instrui como se faz.	Básico
Desenvolvimento	Suporte	O jogo fornece dicas para superar os desafios	Intermediário
Desenvolvimento	Suporte	Oferecer, em casos de muitos erros consecutivos, uma facilitação da dificuldade por meio de benefícios ou power-ups mais acessíveis, para que não haja um bloqueio no progresso do jogo	Intermediário
Desenvolvimento	Suporte	Apresentar objetivos claros desde o início do jogo	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Apresentar objetivos intermediários de forma clara e em momentos adequados	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Possibilitar pausas a qualquer momento, bem como opções de saída e gravação do progresso (Desde que isso não impacte no desafio proposto)	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Fornecer feedback do progresso em relação ao objetivo	Básico
Desenvolvimento	Suporte	Fornecer feedback do estado do jogo (pontuação, tempo, vidas do personagem, etc)	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Garantir que as ações do estudante impactem no mundo do jogo	Intermediário
Desenvolvimento	Interesse	Disponibilizar materiais de apoio para a resolução de um desafio sob demanda do estudante, no momento certo.	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Apresentar um contexto na narrativa, um pano de fundo para os acontecimentos do jogo.	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Possibilitar, para os estudantes interessados, o aprofundamento da narrativa com diálogos ou informações que complementam a narrativa base.	Avançado
Desenvolvimento	Interesse	Integrar o objetivo educacional à narrativa	Intermediário

Desenvolvimento	Interesse	Possuir interface gráfica consistente, visualmente agradável e condizente com o restante da identidade visual do jogo	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Apresentar uma narrativa adequada ao público-alvo	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Apresentar uma narrativa que não é complexa ou repetitiva e é relacionada às tarefas do jogo.	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Apresentar narrativa e estética (elementos visuais e sonoros do jogo) que estejam em harmonia	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Apresentar uma narrativa que promova identificação nos estudantes por meio da representatividade do público-alvo, da exploração de temáticas de conhecimento geral, ou temáticas mais específicas mas condizentes com o público-alvo.	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Conceder uma recompensa proporcional ao nível de dificuldade das conquistas do estudante e ao público-alvo	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Descrever claramente a recompensa de cada tarefa/desafio.	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Fornecer conteúdo extra que não está atrelado ao andamento da narrativa principal	Avançado
Desenvolvimento	Interesse	Evitar acúmulo de tarefas sem importância para o aprendizado ou para a experiência engajante	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Adequar o tempo de jogo para seu contexto de aplicação	Básico
Desenvolvimento	Interesse	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	Avançado
Desenvolvimento	Interesse	Disponibilizar uma tela de seleção de níveis que permita o controle da progressão e do replay dos níveis, de acordo com a vontade dos estudantes.	Intermediário
Desenvolvimento	Interesse	Usar se possível, tecnologias que priorizem a experiência engajante	Avançada
Desenvolvimento	Desafio	Integrar o objetivo educacional à mecânica básica do jogo, ou seja, o conhecimento dos elementos didáticos é necessário para a resolução dos desafios do jogo e as mecânicas do jogo agregam ao conhecimento e domínio dos estudantes.	Avançada
Desenvolvimento	Desafio	Permitir, se possível dentro do estilo de jogo planejado, que o estudante explore mais de uma estratégia para resolução de problemas	Intermediária

Desenvolvimento	Desafio	Prover desafio adequado à habilidade do público-alvo	Básico
Desenvolvimento	Desafio	Aumentar o desafio progressivamente em um ritmo adequado. O conhecimento adquirido em cada etapa é posto à prova em níveis posteriores.	Básico
Desenvolvimento	Desafio	Garantir que o jogo seja fácil de aprender, mas difícil de dominar	Básico
Customização	Acesso	Assegurar que as respostas das questões estão disponíveis e corretas	Básico
Customização	Acesso	Fornecer o conteúdo customizado no maior número de formatos possível como em texto, áudio e libras	Avançado
Customização	Acesso	Fornecer objetivos e questões claras para o estudante	Básico
Customização	Acesso	Testar o jogo após finalizar a customização	Básico
Customização	Suporte	Customizar as dicas para superar os desafios	Básico
Customização	Interesse	Promover a participação dos estudantes no processo de customização	Intermediário
Customização	Interesse	Evitar acúmulo de tarefas sem importância para o aprendizado ou para a experiência engajante	Básico
Customização	Interesse	Relacionar o objetivo educacional à narrativa do jogo	Básico
Customização	Interesse	Começar com as questões/desafios mais fáceis e ir tornando-as progressivamente mais difíceis	Básico
Customização	Desafio	Oferecer, se possível, materiais didáticos de apoio extras, fora do jogo	Básico
Customização	Desafio	Adequar o desafio assegurando que o objetivo educacional está coerente ao público-alvo	Básico
Aplicação	Antes	Contextualizar os estudantes sobre a atividade que será feita, indicando de alguma forma (oralmente, virtualmente, visualmente) sobre a existência do jogo	Básico
Aplicação	Antes	Ajustar as expectativas quanto ao tipo de jogo que irão jogar	Básico
Aplicação	Antes	Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público-alvo e o objetivo educacional almejado	Básico
Aplicação	Antes	Fornecer uma boa infraestrutura para os estudantes para o contato com o jogo	Básico
Aplicação	Antes	Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo	Básico

Aplicação	Durante	Incentivar os estudantes a explorarem os controles e as regras do jogo durante o início da interação.	Básico
Aplicação	Durante	Ficar à disposição para esclarecimento de dúvidas e dificuldades dos estudantes	Básico
Aplicação	Durante	Possibilitar que os estudantes possam interagir entre si durante o jogo, de forma presencial	Básico
Aplicação	Durante	Evitar conflitos entre estudantes/grupos	Básico
Aplicação	Durante	Evitar interferências externas durante sessão de jogo (pausas na atividade, barulhos externos, etc)	Básico
Aplicação	Depois	Disponibilizar conteúdo extra relacionado aos desafios propostos no jogo sob demanda aos estudantes	Básico
Aplicação	Depois	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	Intermediário
Aplicação	Depois	Promover novas oportunidades de contato com o jogo, por meio de novas customizações e disponibilização do acesso fora da sala de aula.	Intermediário

Capítulo 5

ESTUDO DE CASO

Seguindo o processo do trabalho ilustrado na Figura 1.1, a próxima etapa foi a avaliação das recomendações e do jogo criado.

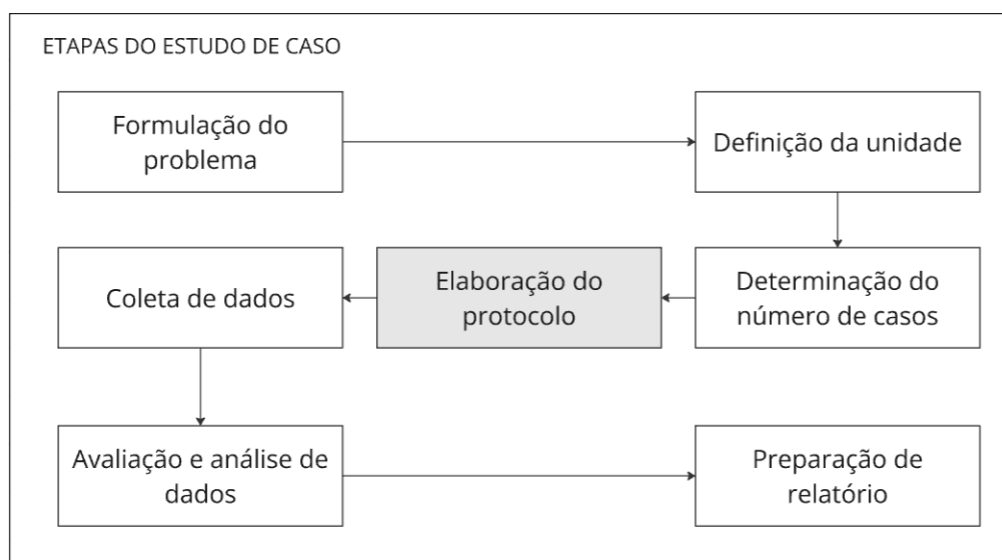
Um estudo de caso foi realizado e teve como objetivo a observação dos processos de customização e aplicação de duas versões do jogo CIA: a versão original e a versão seguindo o conjunto de recomendações (apresentada na seção 4.3) junto a professores e estudantes de uma escola estadual do sul de Minas Gerais.

Além da análise comparativa das duas versões do jogo, o estudo possibilitou também uma análise dos processos de customização e aplicação do jogo, com e sem o apoio das recomendações.

A coleta de dados de ambas as etapas foi feita por meio de entrevistas e formulários, além da observação direta dos alunos durante o uso dos jogos em sala de aula pela equipe de pesquisa. Os detalhes e resultados desses estudos são relatados neste capítulo.

5.1 Protocolo do estudo de caso

O trabalho pautou-se nas instruções de Castro.Filho (2021) para a execução do processo do estudo de caso, como mostrado na Figura 5.1.

Figura 5.1: Diagrama das etapas de um estudo de caso segundo (CASTRO.FILHO, 2021)

Fonte: Autora baseado em (CASTRO.FILHO, 2021)

As questões do estudo de caso foram definidas de acordo com os objetivos da pesquisa, sendo elas:

Questões do caso

- Quais as dificuldades de um professor de uma escola pública estadual de um município do sul de Minas Gerais ao customizar o jogo CIA e como o conjunto de recomendações proposto irá auxiliá-los?
- Quais as dificuldades de um professor voluntário de uma escola pública estadual do sul de Minas Gerais antes, durante e após a aplicação do jogo CIA e como o conjunto de recomendações proposto irá auxiliá-los?
- A nova versão do jogo CIA: Cherlóqui Investigação de Acasos seguindo as recomendações será considerado mais engajante sem prejudicar o objetivo educacional para alunos de diferentes perfis do Ensino Fundamental II e Médio de uma escola pública estadual de um município do sul de Minas Gerais?

Similarmente, com base nas questões previamente estabelecidas, foram propostas as seguintes hipóteses:

Hipóteses do caso

- Por meio de observações e diálogo com os professores que customizarão o jogo CIA,

será possível entender quais as maiores dificuldades enfrentadas, e as recomendações serão capazes de apoiar o professor nesses processos.

- Por meio de observações e diálogo com os professores que aplicarão o jogo CIA em suas aulas, será possível entender quais as maiores dificuldades enfrentadas, e as recomendações serão capazes de apoiar o professor nesses processos.
- O jogo CIA adaptado será melhor recebido e melhor avaliado quanto ao seu engajamento pelos estudantes do Ensino Fundamental II e Médio da escola voluntária em comparação à versão original do CIA.

Unidade de caso

Foram analisadas as interações e opiniões dos alunos de uma escola voluntária com o jogo CIA desenvolvido antes e depois do processo de redesign relatado na seção 4.3 por meio de um estudo comparativo.

Além disso, foram analisados os processos de customização e aplicação do jogo CIA feito por professores, também por meio de comparação entre o processo antes e depois do contato com as recomendações propostas neste trabalho.

Ambas as etapas foram realizadas em uma escola estadual localizada na cidade do sul de Minas Gerais. Mais detalhes sobre cada etapa são descritos nas seções deste capítulo.

Quanto ao **número de casos**, este trabalho se propôs a executar dois casos similares. Em um deles o público analisado são professores e estudantes do Ensino Fundamental II (EFII), enquanto o outro foca no Ensino Médio(EM). Ambos os casos seguem o mesmo protocolo, salvo essa especificidade.

Para a **coleta de dados** pode-se definir as fontes e os objetos de coleta do caso como:

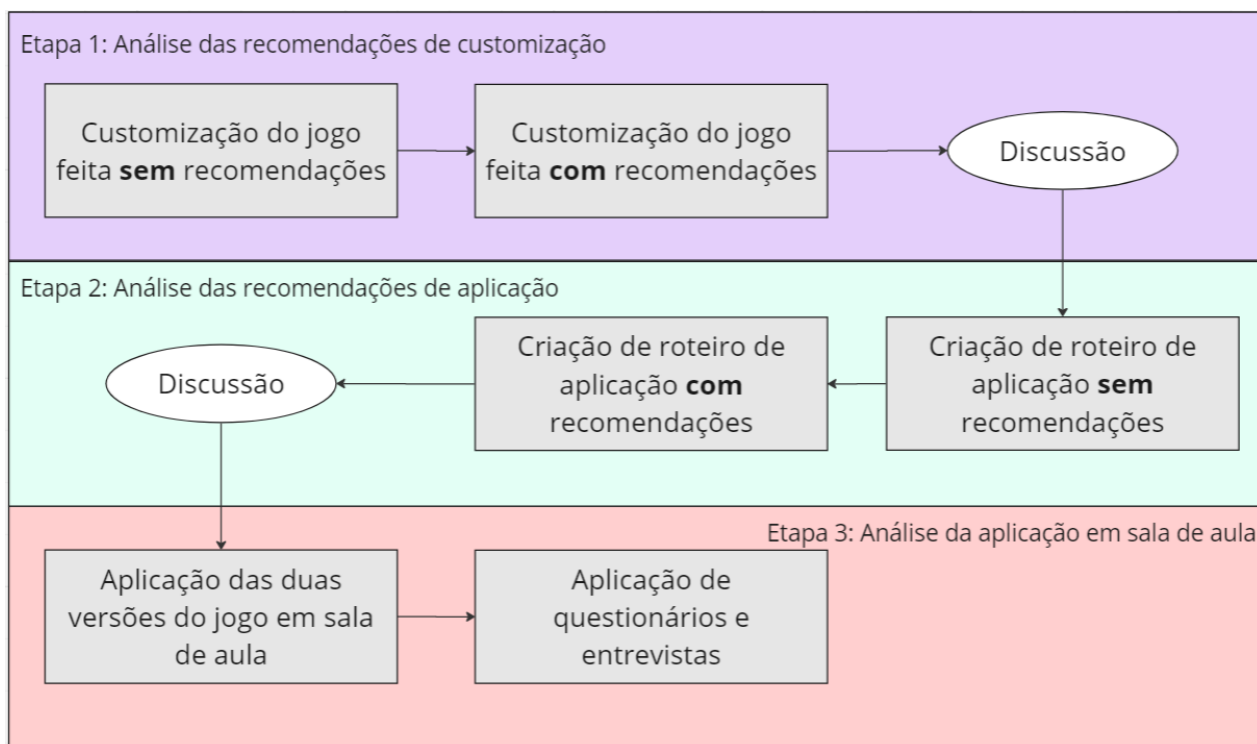
Fontes de coletas de dados

- **Professores:** A coleta de dados foi feita por meio de observação direta e entrevistas semi-estruturadas.
- **Estudantes:** A coleta foi feita por meio de formulários compostos por uma versão do *EGameFlow* adaptada por Shu-Hui, Wann-Yih e Dennison (2018) e do *Self-Assessment Manikin* (SAM), além de observação direta e entrevistas semi-estruturadas com alguns participantes,

O resultado da **elaboração do protocolo** é o que está presente nesta seção e as subseções

seguintes especificam cada etapa do processo do estudo de caso buscando responder às questões do caso. A Figura 5.2 apresenta de maneira simplificada o processo das etapas do estudo de caso, incluindo as interações com os professores e com os estudantes.

Figura 5.2: Processo das etapas dos estudos de caso



Fonte: Autora

5.2 Etapa 1: Análise das recomendações de customização

Para avaliar a efetividade das recomendações voltadas aos docentes, foram recrutados três professores da escola voluntária, um atuante no ensino fundamental II e dois no ensino médio, que não participaram da etapa anterior de design colaborativo das recomendações apresentada na seção 4.2. Dentre esses três voluntários, um foi selecionado para uma aplicação piloto, para checar as dificuldades e eficácia dos métodos propostos, e então coletar os resultados oficiais nas turmas dos outros dois professores. Não houve restrições quanto às disciplinas que os professores lecionavam.

A professora voluntária responsável pelo Ensino Fundamental II leciona a disciplina de Matemática há cerca de 30 anos na escola participante. Já os professores voluntários do Ensino Médio e do piloto têm carreiras mais recentes, com cerca de 5 anos, e lecionam as disciplinas de Educação Física e História respectivamente.

Para melhor examinar as diferenças no uso das recomendações, foi executado um estudo comparativo entre o processo de customização antes e depois dos docentes terem contato com o conjunto de recomendações. Essa etapa precedeu as aplicações em sala de aula, sendo uma etapa essencial na preparação do jogo para a aplicação. O processo de interação com os professores foi apresentado na Etapa 1 da Figura 5.2.

Como o jogo, dentro do prazo da pesquisa, ainda não foi adaptado para a plataforma REMAR, o processo de customização foi conduzido de forma orientada. A princípio o jogo foi apresentado aos professores com uma customização genérica e disponibilizado para *download* a eles para possibilidade de consulta. A cada um foi entregue três fichas de caso especificando exatamente quais elementos do jogo poderiam ser customizados e exemplos de como fazê-lo. O documento cedido está presente no Apêndice B. O tempo estipulado para as entregas foi de 1 semana para criarem no mínimo 2 casos para o jogo, com temas da disciplina que lecionam.

Após finalizado, as recomendações de customização foram entregues a eles e foi solicitada a criação de no mínimo mais 2 casos, agora tentando seguir da melhor forma que pudessem as recomendações. A orientação de no mínimo 2 casos se deve ao funcionamento adequado do jogo implementado, pois caso contrário o jogo apresentaria um erro com o progresso da narrativa. Também foi solicitado que os professores marcassem na lista de recomendações, quais delas eles foram capazes de atender.

Após as entregas, houve a discussão de como foi o processo de criação com e sem a ajuda das recomendações, suas dificuldades e recomendações que não foram capazes de atender. Considerando suas experiências e suas customizações, cada professor teve de escolher quais casos gostariam de passar à equipe de pesquisa para que fossem implementados no jogo para a etapa de aplicação.

Durante a execução das etapas com os professores houve contratemplos com os prazos estipulados para as entregas. Devido à rotina sobrecarregada dos professores, o prazo de entrega teve que ser aumentado para 3 semanas.

5.2.1 Resultados: Ensino fundamental II

Durante a customização, a professora do Ensino Fundamental II entendeu que os 2 casos a serem entregues consistiam de 1 caso antes e 1 caso depois da leitura das recomendações. Quando questionada, ela disse que preferiu o caso desenvolvido depois de lê-las e que poderia criar mais um caso seguindo-as para a customização correta do jogo.

Os tópicos escolhidos para sua customização foram o Teorema de Pitágoras e números in-

teiros. Em sua entrevista, ela relatou que suas maiores dificuldades foram justamente conciliar o tempo e adaptar os conteúdos de sua disciplina, matemática, ao formato de caça-palavras do jogo. Segundo ela, as recomendações auxiliaram nesse processo, deixando-o um pouco mais claro, entretanto causou certa ansiedade pela incerteza de estar ou não cumprindo as recomendações.

Pôde ser observado analisando os casos criados antes e depois do contato com as recomendações, que a professora se atentou mais na progressão de desafio dos casos, e se empenhou em preencher mais campos customizáveis como a "Descrição do caso" e o "Texto para consulta" após ler o conjunto de recomendações.

5.2.2 Resultados: Ensino Médio

Após o ocorrido com o primeiro professor, o professor do ensino Médio recebeu orientações mais claras e assertivas quanto aos procedimentos de criação dos casos e as entregas foram feitas conforme esperado, com 2 casos antes e 2 casos depois do contato com as recomendações.

Ao receber as recomendações e a solicitação das novas customizações, o professor inicialmente se sentiu confuso com a atividade, pois pensou que as recomendações se tratavam de um roteiro para a avaliação do jogo. Após uma explicação mais detalhada da dinâmica ele pôde seguir com a customização sem mais problemas. Seus temas escolhidos foram os esportes e as atividades físicas.

No caso desse professor, não foram observadas diferenças substanciais entre as duas entregas, sendo ambas bem completas e bem estruturadas. Contudo, foi claro que o professor teve dificuldade em colocar como palavras para serem procuradas, palavras com menos de 9 caracteres, o limite máximo aceito pelo jogo. Em várias ocasiões foram necessárias alterações nas frases na hora de implementar os casos no jogo.

Ainda assim, durante a entrevista o professor disse que as recomendações otimizaram consideravelmente o processo, dizendo que "ficou muito mais fácil seguindo o guia". Segundo ele, as recomendações o fizeram se sentir mais seguro de estar completando a customização corretamente e também diminuiu o tempo gasto.

5.2.3 Análise dos resultados (Customização)

É notável que no caso da customização da professora do EFII, foi identificada uma diferença de qualidade maior entre as entregas antes e depois, quando comparada com o resultado do

professor do EM. Isso pode ser dado devido ao maior contato do professor do EM com jogos e com tecnologia, especialmente porque além de Educação Física ele também leciona a disciplina de Tecnologia na escola.

A professora do EFII também se sentiu mais intimidada com as recomendações do que o outro professor porque ela sentia um certo receio de não ser capaz de ajudar a pesquisa devido à sua falta de experiência com jogos. Isso foi relatado por ela tanto na etapa de customização, quanto na etapa do roteiro de aplicação.

Os dois professores, principalmente o do EM, tiveram dificuldades em criar casos cujas respostas atendessem o limite máximo de caracteres permitido pelo jogo, o que os induziu a utilizar o tamanho G para o caça-palavras em todos os casos. Isso é desvantajoso, pois o uso de diferentes tamanhos de caça-palavras é uma boa solução para equilibrar a progressão de dificuldade entre os níveis, mas a limitação de caracteres se mostrou um empecilho.

Apesar disso, ambos os participantes relataram no final uma experiência positiva com o uso das recomendações, alegando que usariam o conjunto novamente se precisassem customizar outros jogos, e que em suas opiniões, os casos da segunda entrega estavam melhores que os da primeira.

A partir das análises de atendimento às recomendações feita pelos professores, foi realizada também uma análise detalhada das entregas pela autora deste trabalho. O resultado dessa análise é apresentado na Tabela 5.1.

Como é possível notar, boa parte das recomendações foram compreendidas e atendidas pelos professores. A recomendação marcada com o símbolo "*" é um caso especial, pois seria impossível os professores atenderem já que o jogo não suporta esse tipo de recomendação.

As recomendações que nenhum dos professores atenderam são as que envolvem um certo contato com os jogadores fora do tempo de jogo, e devido ao tempo limitado da pesquisa e a complexidade de envolvê-los, elas acabaram sendo ignoradas.

Quanto às recomendações que divergiram entre a compreensão dos professores e a análise da autora temos:

- **Relacionar o objetivo educacional à narrativa do jogo:** A professora do EFII acredita ter cumprido essa recomendação, contudo seus casos são bem focados na sua disciplina, desprezados da narrativa do jogo, sem uma descrição do caso fazendo uma ligação entre os temas. O professor do EM porém foi bastante criativo com as descrições do caso e com as frases a serem completadas, montando realmente um crime misterioso a ser resolvido

Tabela 5.1: Recomendações de customização atendidas segundo os professores voluntários e segundo análise da autora

Recomendações para customização	EFII		EM	
	Professora	Análise da autora	Professor	Análise da autora
Assegurar que as respostas das questões estão disponíveis e corretas	X	X	X	X
Fornecer o conteúdo customizado no maior número de formatos possível como em texto, áudio e libras		*		*
Fornecer objetivos e questões claras para o estudante	X	X	X	X
Testar o jogo após finalizar a customização	X	X	X	X
Customizar as dicas para superar os desafios	X	X	X	X
Promover a participação dos estudantes no processo de customização				
Evitar acúmulo de tarefas sem importância para o aprendizado ou para a experiência engajante	X	X	X	X
Relacionar o objetivo educacional à narrativa do jogo	X		X	X
Oferecer se possível materiais didáticos de apoio extras, fora do jogo				
Começar com as questões/desafios mais fáceis e ir tornando-as progressivamente mais difíceis	X	X	X	
Adequar o desafio assegurando que o objetivo educacional está coerente ao público-alvo	X	X	X	X

com a sua disciplina. Entretanto, é importante lembrar que a disciplina de matemática é mais complexa de ser integrada a um jogo como o CIA.

- **Começar com as questões/desafios mais fáceis e ir tornando-as progressivamente mais difíceis:** Essa recomendação foi cumprida pela professora do EFII que fez o segundo caso bem maior e mais complexo que o primeiro. Já o professor do EM montou casos bem similares em complexidade, ambos com 3 frases a serem completadas e com conteúdos simples.

Com apenas 1 recomendação que cada professor erroneamente achou que cumpriu, pode-se concluir que houve uma boa compreensão das recomendações e de como atendê-las.

5.3 Etapa 2: Análise das recomendações de aplicação

De forma semelhante ao processo anterior, foi solicitado aos mesmos professores que criassem um roteiro de aplicação do jogo para suas salas de aula dentro do prazo de 1 semana. Após finalizada a etapa de customização sem acesso às recomendações, as recomendações de aplicação foram cedidas a eles e um novo roteiro foi criado seguindo-as, novamente sob o prazo de 1 semana. Entretanto, novamente esse cronograma se mostrou inadequado e a rotina da professora do EFII exigiu mais tempo para a entrega. Contudo, após a extensão dos prazos tudo ocorreu conforme o planejado

Mais uma vez, foi feita a discussão sobre pontos positivos e negativos de cada experiência e o que pôde ou não ser atendido. Algumas recomendações já haviam sido previamente desconsideradas devido ao escopo da pesquisa, como por exemplo a recomendação "Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público-alvo e o objetivo educacional almejado". Ao final, um dos dois roteiros também foi selecionado para ser seguido na próxima etapa da pesquisa.

5.3.1 Resultados: Ensino Fundamental II

Ao seguir para a dinâmica com as recomendações de aplicação, a professora em sua primeira entrega elaborou um plano de aula rígido, seguindo os padrões da escola voluntária, onde apresentava os materiais necessários e assuntos abordados na aula, mas sem especificar um ordem de eventos. O conteúdo do documento cedido pelo professor foi transcrito na íntegra na Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Plano de aula feito pela professora do EFII sem as recomendações de aplicações

TEMA	NÚMEROS INTEIROS
HABILIDADES	(EF07MA40MG) (EF07MA03) (EF07MA41MG) (EF07MA04A) (EF07MA04B)
OBJETIVOS	Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números naturais por meio de situações contextualizadas e/ou resolução de problemas. Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. Operar com números inteiros: adicionar, multiplicar, subtrair, dividir, calcular potências e raiz n-ésima de números inteiros que são potências de n. Resolver problemas que envolvam operações com números inteiros. Elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.
CONTEÚDO RELACIONADO	Números Inteiros (Z). Origem e estruturação dos números inteiros. Representação geométrica dos números inteiros. Números opostos, módulo e comparações. Operações com números inteiros (Z). Expressões Numéricas.
DURAÇÃO	15 AULAS
RECURSOS DIDÁTICOS	LOUSA, PINCEL, LIVRO DIDÁTICO, FOLHA IMPRESSA, CARTOLINA, DADO, COMPUTADOR.
METODOLOGIA	EXPLICAÇÃO ORAL E ATIVIDADES MONTAGEM DE DADOS PARA JOGO NA TRILHA E JOGOS ON-LINE NA SALA DE INFORMÁTICA.
AVALIAÇÃO	PARTICIPAÇÃO EM AULA, JOGO INTERATIVO, ATIVIDADES NO CADERNO E PROVA ESCRITA.
REFERÊNCIAS	LIVRO DIDÁTICO: A CONQUISTA DA MATEMÁTICA, PESQUISA NO SITE “SÓ MATEMÁTICA”, SITE ESTUDEEMCASA “MAPA”, JOGOS NA SALA DE INFORMÁTICA.

No período entre a primeira e a segunda entrega, a professora se sentiu bastante intimidada com a atividade, dizendo não ser capaz de completá-la devido sua falta de experiência com jogos. Contudo, após mais explicações da atividade ela conseguiu desenvolver e entregar a atividade sem mais problemas. A segunda entrega, contando com as recomendações de aplicação, apresenta um processo dividido em uma linha do tempo de antes, durante e depois da aplicação, sendo mais específico em como proceder em cada etapa e é transcrita a seguir:

Antes

- Conversar com a turma sobre a aplicação do jogo
- Informar que é um jogo didático e não competitivos, não há um vencedor e sim conhecimento
- Verificar o aprendizado e se necessário fazer a interação pedagógica

Durante

- Desligar o celular para melhor concentração
- Focar no jogo
- Desenvolver o raciocínio de maneira divertida e lógica
- Pesquisar material didático para sanar as dúvidas

Depois

- Fazer a autoavaliação da aprendizagem

Apesar das dificuldades que a professora experienciou, ela disse durante a discussão que "As recomendações estão bem claras, muito bem explicadas. Atenderam perfeitamente o propósito." e que seu maior problema foi mais uma vez a falta de contato com a tecnologia.

5.3.2 Resultados: Ensino Médio

Todos os passos do processo foram feitos com o professor 2, que não teve nenhum problema em compreender as atividades desta etapa. Em sua primeira entrega, sem contato com as recomendações ele montou um roteiro, já apresentando uma sequência de eventos:

- Primeiro momento: Chamada
- Segundo momento: Explicação do projeto e o que é uma customização
- Terceiro momento: sala de informática testar o jogo
- Quarto momento: Uma avaliação de como foi a aula

Após o contato com as recomendações, o roteiro entregue apresentava um estrutura similar, mas com passos mais específicos:

- Primeiro momento: Chamada
- Segundo momento: Explicar como foi todo o projeto até o momento da aplicação.
Comentar a importância de um projeto de mestrado para toda a comunidade
- Terceiro momento: Comentar sobre a customização do jogo
- Quarto momento: Aplicação do jogo na sala de informática em duplas ou trios previamente escolhidos pelos alunos
- Último momento: Uma avaliação em forma de conversa com os alunos

Segundo o professor a experiência com as recomendações de aplicação também foram positivas, guiando-o e mostrando que toda a aula ministrada em si é importante, e não só a aplicação, para motivar os alunos por meio da curiosidade. Inclusive a única dificuldade relatada pelo professor não era relacionada à atividade em si, mas com a preocupação com a falta de motivação dos estudantes da sala de aula escolhida por ele.

5.3.3 Análise dos resultados (Roteiro de aplicação)

Novamente baseado nas auto análises dos professores e na análise da autora quanto ao cumprimento das recomendações, desta vez de aplicação, a Tabela 5.3 foi elaborada.

Tabela 5.3: Recomendações de aplicação atendidas segundo os professores voluntários e segundo análise da autora

	EFII	EM
--	------	----

Recomendações para aplicação	Professora	Análise da autora	Professor	Análise da autora
Contextualizar os estudantes sobre a atividade que será feita, indicando de alguma forma (oralmente, virtualmente, visualmente) sobre a existência do jogo	X	X	X	X
Ajustar as expectativas quanto ao tipo de jogo que irão jogar	X	X	X	X
Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público-alvo e o objetivo educacional almejado	X	*	X	*
Fornecer uma boa infraestrutura para os estudantes para o contato com o jogo	X	X	X	X
Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo	X	X		

Mais uma vez o símbolo "*" marca a recomendação que era impossível de ser atendida pelos voluntários devido à exigência de utilizar o jogo CIA para este projeto.

Apesar de possível que os professores tentassem prever como procederiam nas etapas "durante" e "depois" na elaboração do roteiro, eles optaram por focar na etapa em que se encontravam no momento, o "antes". Todas as recomendações pertencentes a essa etapa foram consideradas cumpridas tanto pela autoanálise dos professores, quanto pela análise posterior feita pela autora, com exceção da recomendação "Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo" na turma de EM. Isso ocorreu porque o número de alunos na sala do EM era maior que a quantidade de computadores disponíveis, sendo necessário organizar alguns deles em duplas.

Apesar do "durante" e "depois" não serem abordados no roteiro de aplicação, uma análise de como os professores agiram nessas etapas foi feita por meio da observação direta da autora no momento das aplicações, e é relatada nas seções 5.4.3.1 e 5.4.4.1.

5.4 Etapa 3: Análise da aplicação em sala de aula

Dias antes da aplicação do jogo, foram entregues os TALEs e TCLEs aos alunos das turmas selecionadas para atividade e solicitado que fossem apresentados aos pais ou responsáveis. Apenas os estudantes que trouxeram os documentos devidamente assinados puderam participar. Juntamente com os documentos, foi pedido que os estudantes respondessem previamente um questionário, baseado em Schneider et al. (2016) para identificar seu perfil de jogador de acordo com a Taxonomia de Bartle. Tal divisão foi feita para organizar os alunos na sala de aula de forma que os tipos de jogadores estivessem balanceados entre as duas versões do jogo e nenhum perfil fosse enviesado na análise, além de compreender melhor como o jogo atendeu as preferências e necessidades de cada perfil.

5.4.1 Aplicação piloto

A aplicação piloto ocorreu antes das outras duas sessões, com o jogo devidamente customizado com a disciplina de história¹, em uma turma de terceiro colegial. A aplicação ajudou a refinar o protocolo aqui relatado. Inicialmente foi pensado que os alunos que responderam o primeiro questionário seriam posicionados pela pesquisadora em computadores específicos, mas isso se provou inviável durante o piloto devido a desistências, faltas e alunos se voluntariando no dia da aplicação sem terem previamente respondido o questionário.

Além disso, um único formulário de avaliação foi aplicado para os jogadores de ambas as versões o que resultaria em uma análise desnecessariamente complexa tentando separar os jogadores das duas versões.

Portanto, com o piloto foi possível checar como a distribuição dos alunos nas carteiras poderia ser feita de forma a gastar menos tempo de aula, chamando os estudantes presentes até uma carteira com a versão adequada do jogo, mas sem restringi-los a uma máquina específica e também identificar a necessidade de formulários diferentes para os voluntários que jogaram cada uma das 2 versões do jogo. As seções a seguir detalham o processo de aplicação já refinado após o piloto.

5.4.2 Métodos e ferramentas das aplicações

O jogo, em ambas as versões, foi devidamente customizado pela autora seguindo as fichas de casos escolhidas pelos professores. Foram necessárias algumas alterações pontuais para

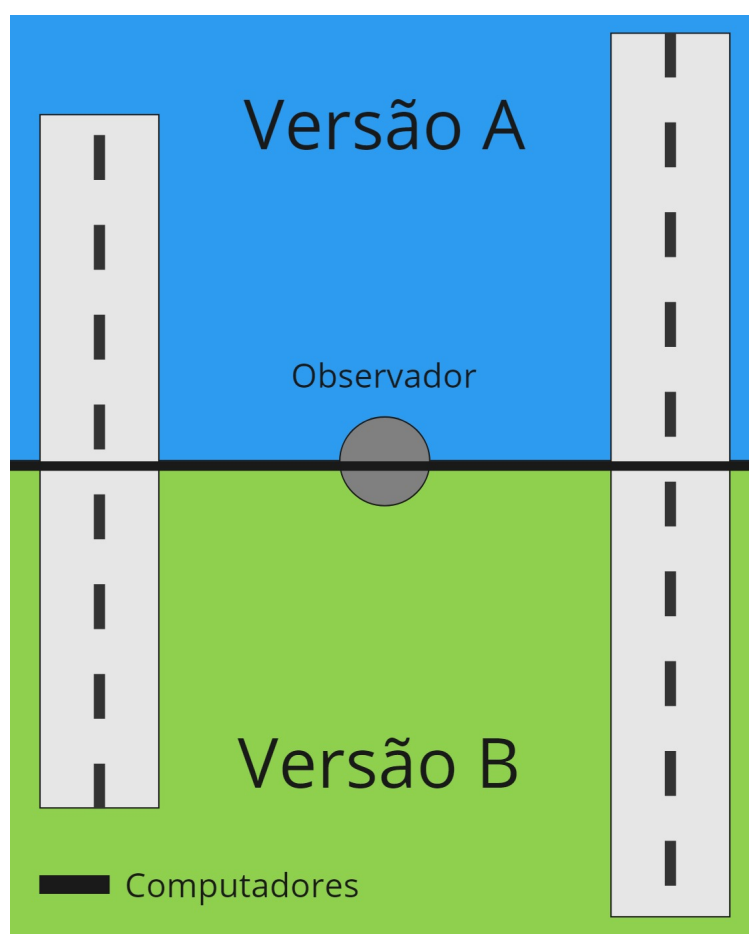
¹Disponível em: <http://remar.dc.ufscar.br/published/Historia/>

que os casos funcionassem seguindo as limitações de customização das 2 versões. Os jogos customizados para a aplicação do EFII estão disponíveis em <https://tinyurl.com/CIAoriginal9> (Versão original) e <http://remar.dc.ufscar.br/published/Matematica/> (Versão com redesign) enquanto os jogos para o EM estão disponíveis em <https://tinyurl.com/ciaoriginal11> (Versão original) e <http://remar.dc.ufscar.br/published/EF/> (Versão com redesign).

Para execução do estudo comparativo planejado, metade dos 18 computadores receberam a versão original do jogo CIA (Versão A), e a outra metade a versão que passou por redesign (Versão B). Em algumas das turmas, devido a quantidade menor de computadores do que de alunos participantes, algumas duplas tiveram que ser formadas. Como o laboratório não fornecia fones de ouvido, foi aconselhado a todos os participantes para levarem, se possível, fones de ouvido para a aplicação.

A Figura 5.3 demonstra a distribuição das versões nos computadores do laboratório.

Figura 5.3: Mapa do laboratório de informática áreas relativas ao processo de aplicação



Fonte: Autora

A Figura 5.4 mostra parte dos computadores do laboratório da escola, preparados com os

jogos antes da chegada dos estudantes.

Figura 5.4: Foto do laboratório de informática da escola voluntária com os computadores executando ambas as versões do jogo CIA



Fonte: Autora

As sessões tiveram 50 minutos de duração para cada turma, onde o professor responsável foi orientado a seguir as recomendações de aplicação. Os alunos tiveram contato direto com o jogo por um período de 30 minutos com a supervisão do professor aplicador e da autora. Em seguida foi solicitada a resposta de um formulário *on-line* composto do instrumento de avaliação SAM de Hayashi et al. (2016) e da versão do *EGameFlow* adaptada por Shu-Hui, Wann-Yih e Dennison (2018) com o acréscimo de cinco itens sobre melhora do conhecimento do *EGameFlow* original.

Com o intuito de melhorar a análise, optou-se pela adição de algumas questões mais específicas ao estudo de caso e que não são partes das ferramentas citadas na Tabela 3.2. Nos formulários de ambas as versões foram questionados quantos casos os jogadores foram capazes de completar, e uma questão dissertativa para deixarem suas opiniões de maneira livre. Além disso, apenas no formulário da versão B havia uma pergunta sobre o modo de jogo que o estudante escolheu, questão essa que não se aplica para a versão A. Abaixo estão listadas os itens do formulário derivadas do Egameflow:

- C1 - Este jogo providência conteúdo que estimula minha atenção.
- C2 - Eu não fico distraído quando eu jogo.
- C3 - Falando de forma geral, eu consigo me concentrar no jogo.
- G1 - Eu entendo os objetivos deste jogo desde o início.

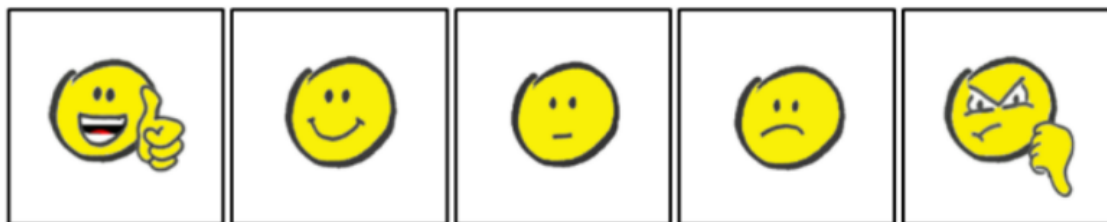
- G2 - Os objetivos gerais do jogo são claros para mim.
- G3 - Eu entendo o progresso geral do jogo. Eu sei o que vai acontecer em seguida no jogo.
- G4 - Eu sei o que vai acontecer em seguida no jogo.
- F1 - Eu recebo uma resposta do meu progresso no jogo.
- F2 - Eu recebo respostas imediatas das minhas ações.
- F3 - Eu recebo informações sobre minha performance no jogo imediatamente.
- F4 - Eu estou sempre informado sobre minha pontuação no jogo
- H1 - O nível de dificuldade neste jogo é adequado para mim.
- H2 - Minhas habilidades melhoraram gradualmente ao longo do jogo.
- H3 - Eu estou motivado pela melhora nas minhas habilidades.
- H4 - O jogo providencia novos desafios em um ritmo apropriado.
- H5 - O jogo oferece diferentes níveis de desafios pensados para diferentes jogadores.
- A1 - Eu sinto uma sensação de controle sobre meu oponente.
- A2 - Eu sinto uma sensação de controle sobre meus movimentos enquanto jogo.
- A3 - Eu sinto uma sensação de controle sobre minhas interações com o jogo em si.
- A4 - Eu sinto que posso usar estratégias livremente.
- I1 - Eu esqueço do passar do tempo enquanto estou jogando este jogo.
- I2 - Eu não percebo meus arredores enquanto jogo este jogo.
- I3 - Eu posso ficar profundamente envolvido pelo jogo.
- S1 - O jogo permite interações sociais entre os jogadores.
- S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo.
- S3 - A conexão com outros jogadores me ajuda a melhorar minhas habilidades.
- K1 - O jogo aumentou o meu conhecimento.
- K2 - Eu entendo as ideias básicas do conhecimento ensinado.
- K3 - Eu tento aplicar o conhecimento no jogo.
- K4 - O jogo motiva o jogador a integrar o conhecimento ensinado.
- K5 - Eu quero saber mais sobre o conhecimento ensinado.

Após essa etapa, a segunda parte do formulário perguntava aos estudantes quais expressões do SAM melhor os representavam como ilustrado na Figura 5.5

Figura 5.5: Self-Assessment Manikin (SAM) adaptado por (HAYASHI et al., 2016)

Como você se sentiu enquanto jogava? Selecione um desenho que melhor te represente para cada uma das fileiras abaixo:

Satisfação:



Motivação:



Domínio:



Fonte: Autora

Por fim, havia uma questão dissertativa livre, opcional aos estudantes: "Comente aqui sobre sua experiência, críticas e sugestões."

Prosseguindo para o planejamento da entrevista, de acordo com os perfis identificados pelo questionário de Taxonomia de Bartle (BARTLE, 2004), foram selecionados e convidados 8 alunos para participarem de uma entrevista semi-estruturada. Foram convidados 2 estudantes de cada perfil de jogador (Conquistador, Explorador, Socializador e Assassino), sendo que um havia jogado a versão A e outro a versão B do jogo. Não sendo possível entrevistar 2 alunos de cada perfil devido à distribuição deles na sala ou à recusa de algum convidado, um outro estudante de outro perfil seria entrevistado para repor o número de 8 entrevistas. As questões da entrevista direcionada aos estudantes estão listadas à seguir:

1. Como você está se sentindo?
2. Como você se sentiu jogando?
3. O jogo correspondeu às suas expectativas de jogo educacional? Se não, de maneira positiva ou negativa?
4. O que você achou da dificuldade do jogo?

5. Como o jogo estava respondendo para você?
6. O quão cansado você se sentiu depois de jogar?
7. O que você achou da estética, da música e dos efeitos sonoros do jogo?
8. Você se identificou com os personagens?
9. Houve alguma coisa que te perturbou dentro ou fora do jogo enquanto você jogava?
10. De 1 a 10, o quão claros você achou os objetivos do jogo? Por quê?
11. De 1 a 10, quanto é a sua vontade de jogar este jogo novamente? Por quê?
12. De 1 a 10, qual é a chance de você recomendar este jogo para seus amigos? Porquê?
13. Quais foram as maiores dificuldades?
14. O que você aprendeu jogando?
15. Quais suas sugestões para melhorar o jogo?
16. De forma geral, qual é seu nível de satisfação com a experiência?

Em nenhum momento os estudantes foram informados da existência de duas versões do jogo. Os professores participantes também foram convidados para participar de uma entrevista semi-estruturada após as aplicações. O SAM, *EGameflow* adaptado traduzido e o roteiro das entrevistas estão nos apêndices B deste trabalho.

5.4.3 Resultados Ensino Fundamental II

A aplicação do EFII foi feita em uma turma do 9º ano, durante a aula da professora voluntária com 14 alunos participantes. Contudo, após análise das respostas foi identificado que um dos alunos respondeu ao questionário sem seriedade, colocando a menor pontuação em todas as questões e nem mesmo utilizando o seu nome real. Consequentemente, o questionário deste participante teve que ser desconsiderado, o que resultou em 7 jogadores da versão A e 6 da versão B.

5.4.3.1 Observação

Apesar de recomendado aos os estudantes levarem seus fones de ouvido, nenhum estudante atendeu, principalmente porque os computadores do laboratório só aceitavam fones com fio e os participantes não possuíam tal tipo de fone. Sendo assim, boa parte da experiência foi prejudicada já que as músicas e efeitos sonoros podiam ser ouvidos apenas pela caixa de som de um dos computadores.

Logo de início, a professora seguiu o roteiro de aplicação, contextualizando a atividade, e também foi capaz de evitar conflitos entre os estudantes. Entretanto, devido à baixa taxa de

alunos participantes em relação ao número total de alunos na sala, a professora teve que ficar revezando o tempo entre o laboratório de informática e a sala de aula. Os alunos conversaram bastante entre si, mas de forma colaborativa, se ajudando entre os casos e visivelmente se divertindo no processo.

Foi possível observar que a professora seguiu algumas das recomendações de aplicação da etapa "Durante" no dia da aplicação do jogo. A Tabela 5.4 traz a análise das recomendações de aplicação seguidas pela professora do EFII durante a aplicação real segundo a observação da autora.

Tabela 5.4: Recomendações de aplicação atendidas em sala de aula pela professora do EFII segundo análise da autora

Recomendações para customização	Professora EFII
Contextualizar os estudantes sobre a atividade que será feita, indicando de alguma forma (oralmente, virtualmente, visualmente) sobre a existência do jogo	X
Ajustar as expectativas quanto ao tipo de jogo que irão jogar	X
Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público-alvo e o objetivo educacional almejado	*
Fornecer uma boa infraestrutura para os estudantes para o contato com o jogo	X
Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo	X
Incentivar os estudantes a explorarem os controles e as regras do jogo durante o início da interação.	
Ficar à disposição para esclarecimento de dúvidas e dificuldades dos estudantes	
Possibilitar que os estudantes possam interagir entre si durante o jogo, de forma presencial ou virtual.	X
Evitar conflitos entre estudantes/grupos	X
Evitar interferências externas durante sessão de jogo (pausas na atividade, barulhos externos, etc)	
Disponibilizar conteúdo extra relacionado aos desafios propostos no jogo sob demanda aos estudantes	
Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	

Promover novas oportunidades de contato com o jogo, por meio de novas customizações e disponibilização do acesso fora da sala de aula.	
--	--

Como pode-se notar, além do que foi inicialmente planejado, a professora acabou por também atender as recomendações "Possibilitar que os estudantes possam interagir entre si durante o jogo, de forma presencial ou virtual" e "Evitar conflitos entre estudantes/grupos.", o que beneficiou a experiência dos estudantes.

Seguindo para a observação dos alunos, entre as diferenças de experiência perceptíveis entre as duas versões, pode-se observar que o tutorial da versão B conseguia conduzir bem os jogadores, que se mostravam menos confusos que os jogadores da versão A, principalmente considerando que nenhum dos participantes leram as instruções disponíveis no menu inicial. Além disso, os jogadores da versão A expressavam frustração frequentemente quanto à perda de moedas ao errarem ou à falta de indicação de tempo que de repente acabava.

Um problema notado no tutorial, porém, foi a dificuldade dos jogadores encontrarem a palavra "Moriarty", nome do antagonista de Sherlock Holmes que é o tema do caso de demonstração, o que os levava a gastarem mais tempo que o esperado nesse caso.

Os botões de dicas estavam sendo usados com frequência em ambas as versões, mas a perda de moedas na versão A dificultava o seu uso. Além disso, o botão de "Consulta" e de "Detalhes do caso" se mostraram úteis como auxílios gratuitos na versão B.

Um fato que pôde ser observado em vários casos, independente das versões, é a dificuldade que os estudantes tiveram com a digitação em um teclado de computador, especialmente quando necessária a acentuação. Como o jogo nas duas versões exigiam que as palavras fossem escritas conforme a norma padrão, muitos jogadores tiveram dificuldades em progredir. Nesse ponto, a versão B possui uma notificação que explicava que a acentuação estava faltando, o que diminuiu as ocorrências de erro, mas não para todos os alunos.

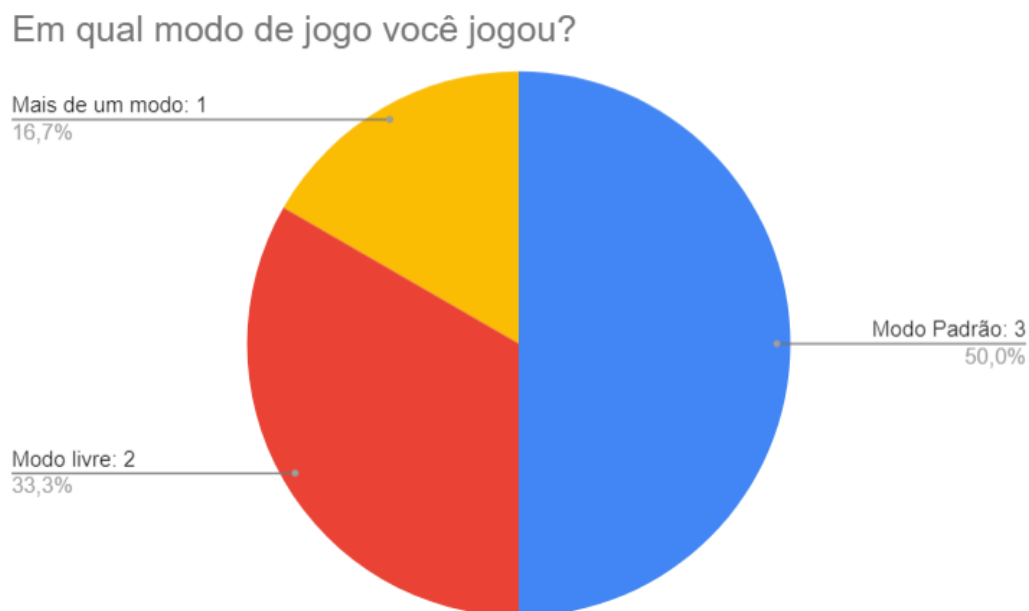
5.4.3.2 Formulários

Como planejado anteriormente, a aplicação do formulário foi feita logo em seguida. Os formulários, hospedados no site *Google Forms* já haviam sido acessados previamente em cada computador de acordo com a versão do jogo, antes da chegada dos alunos à sala.

A primeira questão do formulário da versão B era quanto ao modo de jogo escolhido. A

Figura 5.6 apresenta as respostas dos estudantes que jogaram a versão B.

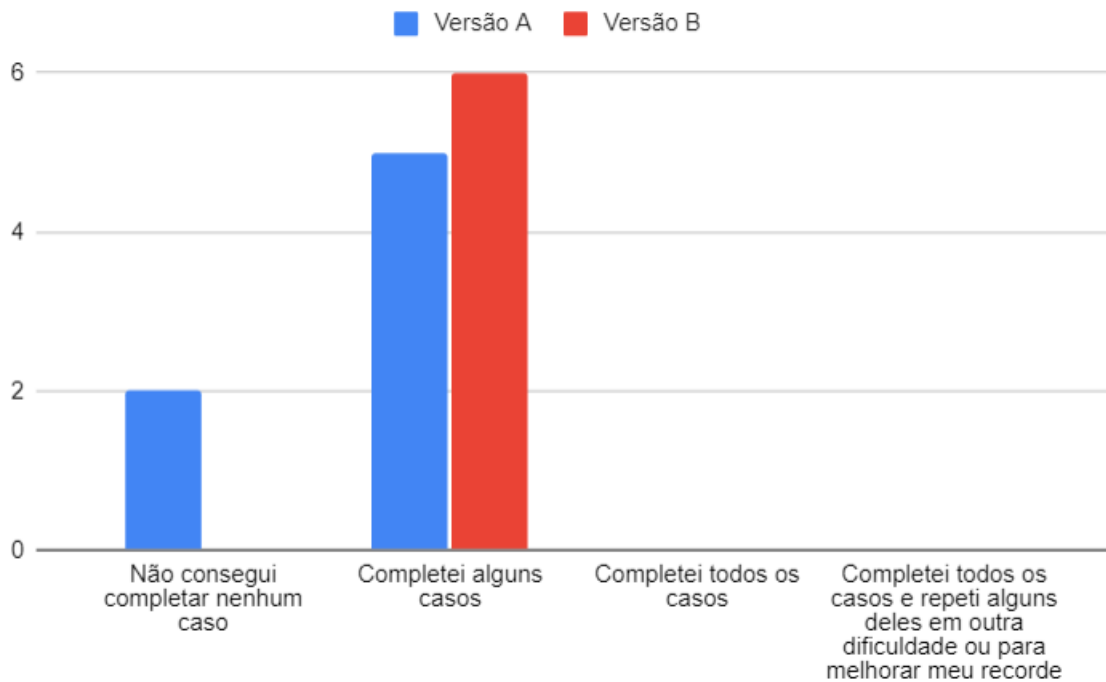
Figura 5.6: Gráfico dos modos de jogo escolhidos pelos alunos do EFII na versão B



Fonte: Autora

Dentre os modos disponíveis, o mais escolhido foi o modo padrão, com 3 jogadores, seguido do modo livre com 2 votos. Um dos jogadores optou por jogar em mais de um modo. Já era esperado que a maior parte optaria pela versão Padrão já que era o primeiro contato com o jogo e o nome do modo propositalmente induz o jogador a testá-lo primeiro. O modo livre também é atrativo devido a ausência de um tempo limite. Nessa situação, ninguém optou por utilizar o modo personalizado, o que também pode ser devido ao primeiro contato com o jogo e ao tempo limitado de interação.

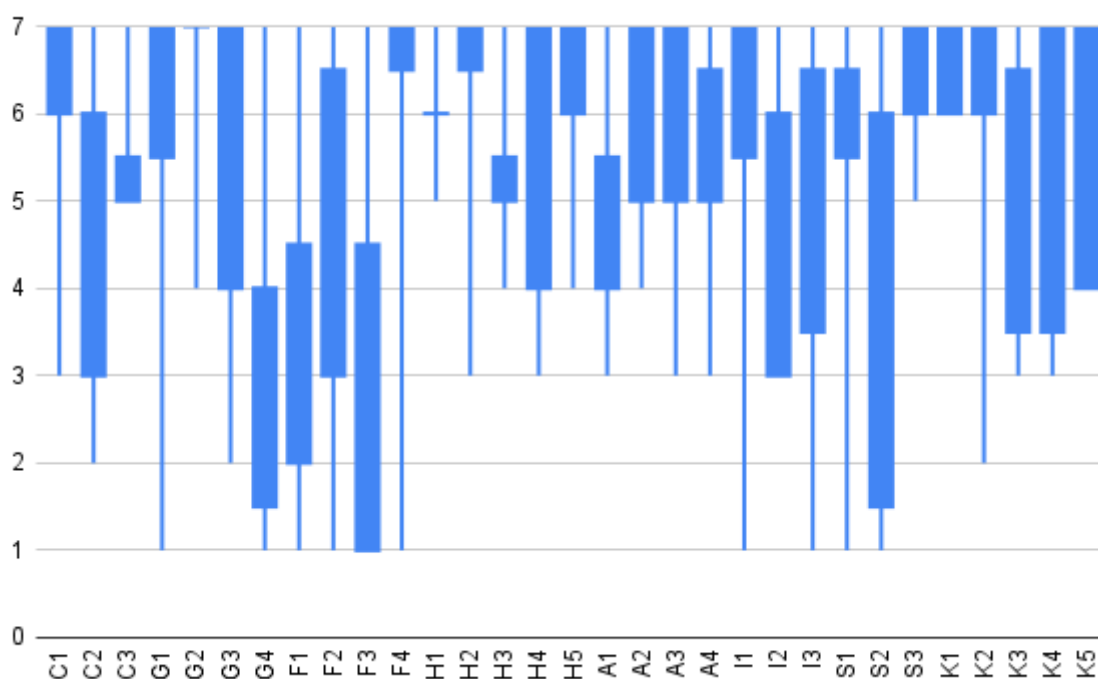
A partir daí os formulários da versão A e B seguiam idênticos. Passando para a questão sobre a taxa de conclusão dos casos, onde as respostas possíveis eram "Não consegui completar nenhum caso", "Completei alguns casos", "Completei todos os casos" e "Completei todos os casos e repeti alguns deles em outra dificuldade ou para melhorar meu recorde.", é possível notar uma diferença entre os resultados. A Figura 5.7 ilustra os resultados das Versões A e B

Figura 5.7: Número de casos completos no jogo segundo os jogadores do EFII das versões A e B

Fonte: Autora

Segundo os dados, dentre os jogadores da versão A, 2 não conseguiram completar nenhum caso e os 5 restantes completaram alguns. Já entre os 6 jogadores da versão B, todos conseguiram completar pelo menos um caso. Nesta aplicação, não houve nenhum aluno que conseguiu terminar todos os casos dentro do tempo limite.

Seguindo para as escalas relacionadas ao *Egameflow*, os gráficos das Figuras 5.8 e 5.9 foram feitos com base nas respostas obtidas nos 31 itens. O comprimento das linhas representa as notas mínimas e máximas atribuídas pelos estudantes à dada questão. A aresta inferior do retângulo marca o primeiro quartil, que é a posição central entre o menor termo e a mediana, e a aresta superior marca o terceiro quartil, ou seja, a posição central entre a mediana e o maior termo.

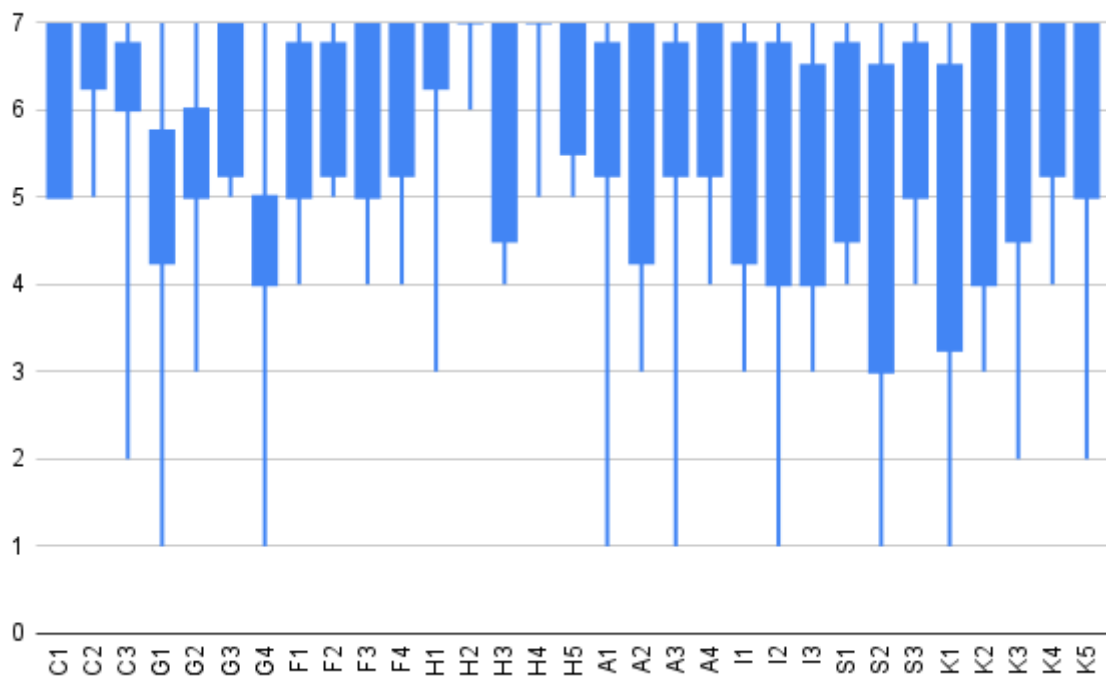
Figura 5.8: Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EFII - Versão A do jogo

Fonte: Autora

Pode-se notar que as notas para a versão A foram bastante variadas, com 10 das questões recebendo valores de 1 a 7, algumas inclusive com o 1º quartil estando bem baixo. Os itens que ficaram com as medianas abaixo de 4 nesta avaliação foram:

- G4 - Eu sei o que vai acontecer em seguida no jogo.
- F1 - Eu recebo uma resposta do meu progresso no jogo.
- F3 - Eu recebo informações sobre minha performance no jogo imediatamente
- S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo.

Contudo, no geral, a aceitação geral foi boa, com todos os itens recebendo pelo menos 1 nota máxima e com 5 das medianas localizadas abaixo da nota 4 (G4, F1, F2, F3, S2). É possível notar que a maioria dos itens que ficaram com notas mais baixas são da categoria de feedback, o que significa que essa foi uma característica que deixou a desejar para os jogadores. O outro item mal avaliado foi o "S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo.", que está ligado à interação social dentro do jogo. Entretanto, como não é a proposta do jogo criado fornecer uma funcionalidade *multiplayer* é natural que esse item não seja atendido.

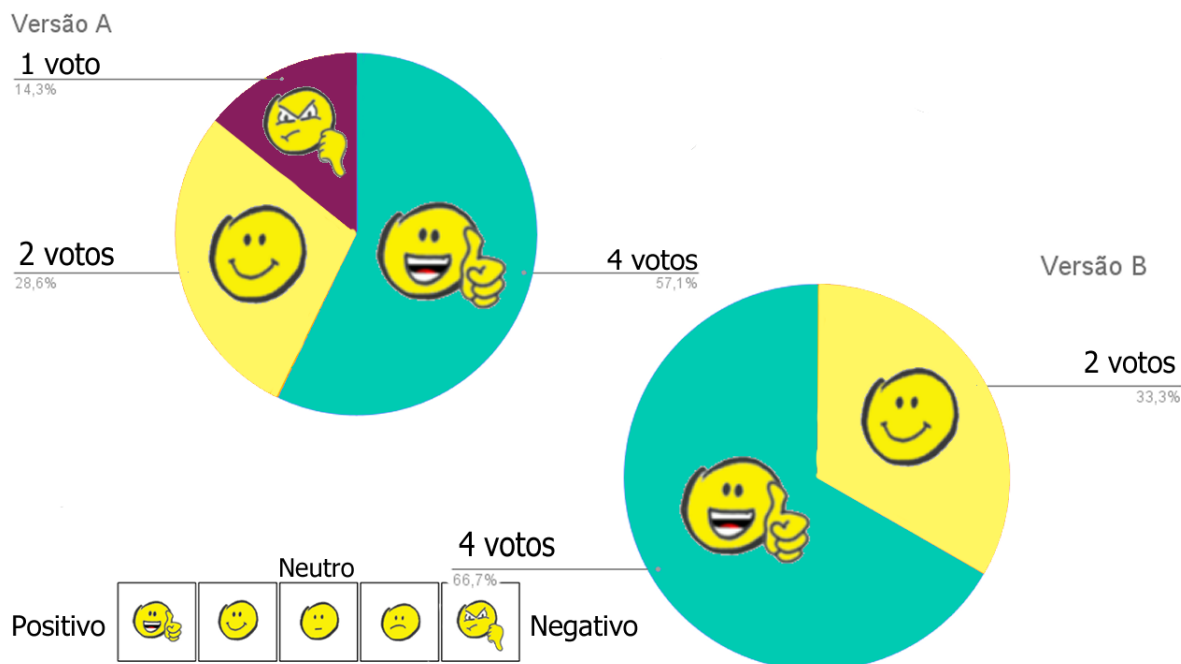
Figura 5.9: Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EFII - Versão B do jogo

Fonte: Autora

A versão B, também conta com alguns itens sendo avaliados ao mesmo tempo com a menor e a maior nota, mas a quantidade desceu de 10 para 7. É interessante notar que esses 7 itens não foram os mesmos avaliados assim na versão A, com os itens "A1 - Eu sinto uma sensação de controle sobre meu oponente.", "A3 - Eu sinto uma sensação de controle sobre minhas interações com o jogo em si", "I2 - Eu não percebo meus arredores enquanto jogo este jogo" e "K1 - O jogo aumentou o meu conhecimento." apresentando essa grande variação. Contudo, na avaliação dessa versão, é importante notar que todas as medianas estão acima de 4 pontos.

Nota-se então uma visível melhora entre a maioria dos itens da versão B em relação à versão A, principalmente nos pontos relacionados aos *feedbacks* do jogo. Entretanto, houve 2 itens onde a versão A teve uma vantagem perceptível, sendo "K1 - O jogo aumentou o meu conhecimento." e "K2 - Eu entendo as ideias básicas do conhecimento ensinado."

Seguindo para a aplicação do SAM, os gráficos da Figura 5.10 trazem a distribuição e quantidade de votos nas expressões que os jogadores do EFII se identificaram quanto à satisfação com a experiência no jogo. O gráfico da esquerda representa os jogadores da versão A e o da direita os da versão B.

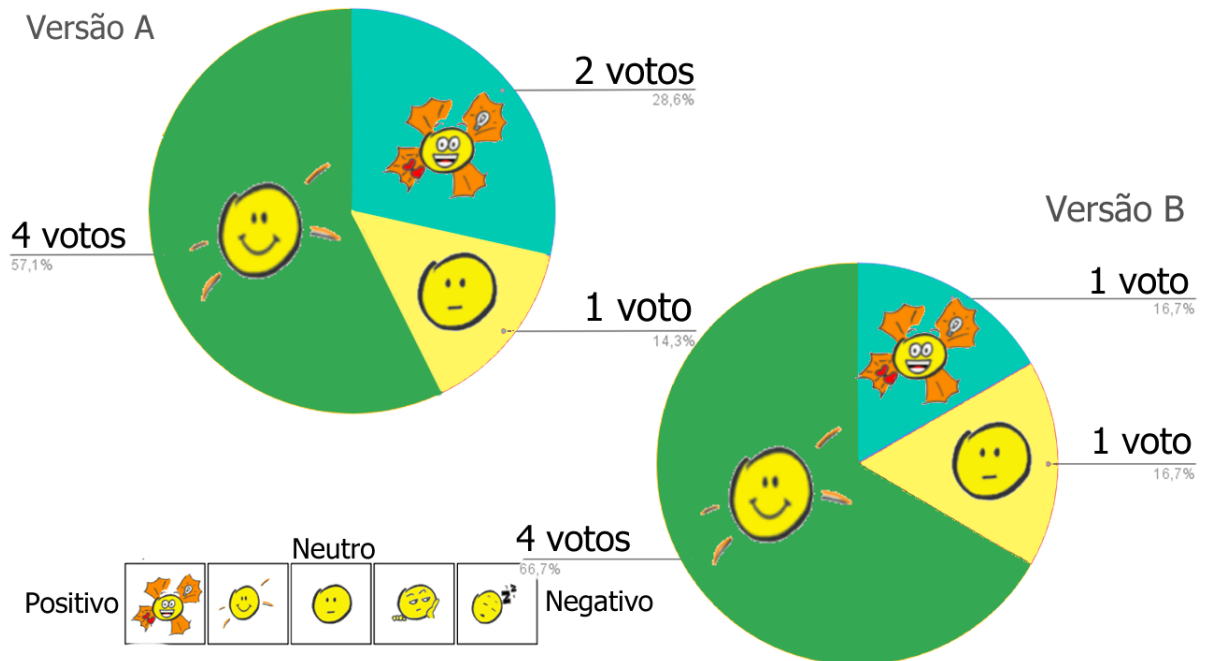
Figura 5.10: Respostas ao SAM quanto à satisfação dos jogadores do EFII das versões A e B

Fonte: Autora

Na versão A, houve 4 votos de completa satisfação, 2 votos satisfeitos e 1 completamente insatisfeito. Para a versão B houve 4 estudantes completamente satisfeitos e 2 satisfeitos. Devido à quantidade desigual de pessoas entre as duas versões, não é interessante fazer a comparação percentual direta entre as duas versões. Pode-se considerar que as duas versões tiveram avaliações muito similares, contudo, ter uma nota mínima na versão A é um indicativo ruim.

Ao cruzar os dados do aluno que atribuiu a pior opção de satisfação com seu perfil de jogador e taxa de conclusão, vemos que ele foi um dos estudantes que não conseguiu completar nenhum caso, o que contribui para a insatisfação, e que ele era do perfil socializador.

De forma semelhante, a Figura 5.11 traz os gráficos com os votos relacionados à motivação dos jogadores do EFII enquanto jogavam.

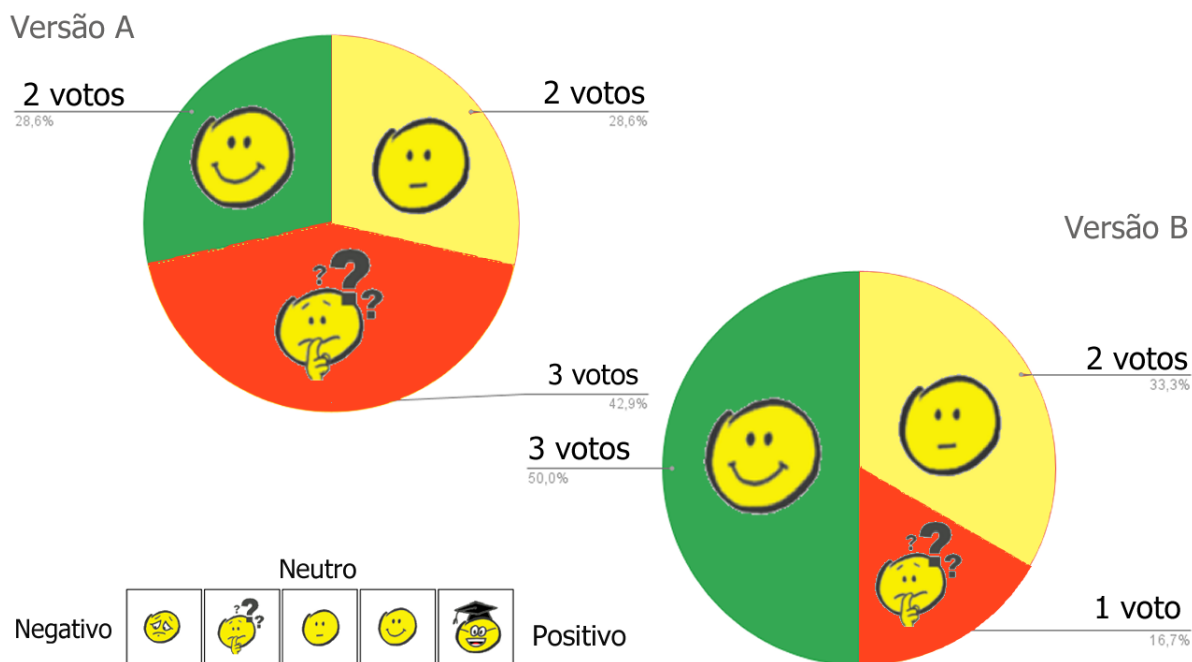
Figura 5.11: Respostas ao SAM quanto à motivação dos jogadores do EFII das versões A e B

Fonte: Autora

A versão A contou com 4 alunos que se sentiam motivados, 2 completamente motivados e 1 neutro. O resultado da versão B mais uma vez foi bastante próximo com 4 alunos satisfeitos, 1 completamente motivado e um neutro.

Nesse caso, mais uma vez devido ao número desigual, as avaliações acabam sendo praticamente iguais, com o aluno excedente da versão A atribuindo uma nota boa, diferente do caso anterior.

Finalizando a etapa do SAM, a Figura 5.12 mostra os votos dos jogadores nas expressões que melhor representam o seu domínio sobre o jogo de forma geral, seja quanto ao funcionamento ou quanto os temas abordados no jogo.

Figura 5.12: Respostas ao SAM quanto à domínio dos jogadores do EFII das versões A e B

Fonte: Autora

Nessa categoria é possível ver uma diferença entre as avaliações das duas versões, com 3 alunos sentindo-se confusos na versão A e apenas 1 na versão B. A versão A também contou com 2 votos para um bom domínio e 2 neutros, enquanto a versão B contou com 3 votos para um bom domínio e 2 neutros. Nenhum aluno relatou identificar-se com a expressão de domínio completo no jogo.

Sendo assim, para o domínio, a versão A mostrou uma predominância de estudantes confusos, o que é indesejável para o jogo. A versão B manteve-se mais equilibrada com a maioria dos alunos se mantendo com certo domínio ou neutros.

A última questão do formulário perguntava de forma livre sobre a experiência do jogador, comentários e sugestões. As respostas coletadas dos jogadores da versão A foram as seguintes:

- "foi uma experiencia muito boa , gostei bastante do jogo , no começo fiquei meio confuso de como jogar, mais depois consegui jogar"(sic)
- "legal"
- "muito legal, interessante" (sic)
- "o jogo e legal e interessante, me deixou curiosa" (sic)
- "jogo e bom" (sic)

Da mesma forma, as seguintes opiniões foram registradas pelos jogadores da versão B:

- *"no começo fiquei em duvida como jogar, mas todo jogo e assim, por fim gostei do jogo, nao qui" (sic)*
- *"tive algumas pequenas dificuldades para realizar o caça-palavras. mas em geral o jogo é muito interessante"*
- *"gostei bastante do jogo"*
- *"foi muito dAORA" (sic)*

Nota-se que em ambas as versões as opiniões expressas foram positivas. Porém, três comentários relataram além da satisfação com o jogo uma certa confusão no início da interação, sendo 1 de um jogador da versão A e 2 de jogadores da versão B.

5.4.3.3 Entrevista

Conforme previsto no protocolo, após a aplicação no laboratório de informática, foi feita primeiramente a entrevista com a professora, cujas repostas estão listadas a seguir:

- **Como você está se sentindo?**

Tranquila, sensação de tarefa cumprida.

- **Como você se sentiu durante a aplicação do jogo?** Ansiosa, tanto porque muitos alunos não quiseram participar, tanto porque ela não entende o contexto de jogos. Além disso há também a ansiedade comum de véspera de algo novo
- **Quais suas opiniões sobre o jogo desenvolvido?** O jogo é atrativo, interessante e chamativo
- **Como as recomendações influenciaram na customização do jogo?**
Foram fáceis de seguir e ajudaram no processo
- **Como as recomendações influenciaram na aplicação do jogo na sala de aula?** As recomendações são bastante simples, com coisas já habituais para uma professora com anos de experiência como ela, mas que são necessárias especialmente para orientar professores iniciantes.
- **Você já havia aplicado jogo educativo em suas aulas anteriormente? Se sim, acha que houve alguma diferença na recepção dos alunos desta vez?** Não, foi uma novidade.

- **De 1 a 10, quais as chances de você utilizar esse jogo em suas aulas novamente?** Oito. Os alunos dispersam bastante nos celulares durante as aulas, mas eles ficaram bastante focados com o jogo. Usaria de novo em uma aula mais diferenciada.
- **Quais suas sugestões para melhorar o jogo ou as recomendações?**
Nenhuma, o jogo está ótimo.

A professora voluntária mostrou-se bastante positiva em relação à experiência. Apesar das dificuldades relatadas por ela mesma sobre as tecnologias desconhecidas e a dificuldade de adaptar o jogo à sua disciplina, o jogo foi benéfico para a sua prática didática. As recomendações foram mais uma vez relatadas como sendo úteis como guias, principalmente para a customização, que era um processo novo para ela.

Já para a aplicação, segundo ela as recomendações são muito básicas, já banais para alguém com experiência como ela, mas que têm sua importância como guia para alguém inexperiente. Ela também destaca que usaria os jogos novamente em aulas mais descontraídas, especiais, e não durante o plano disciplinar normal.

Após a entrevista com a professora alguns alunos foram convidados para participar de uma entrevista como descrito na seção 5.4. A Tabela 5.5 traz as respostas dos entrevistados a cada uma das questões seguindo a numeração apresentada em 5.4.

Tabela 5.5: Respostas da entrevista com alunos do EFII após aplicação do jogo versão A

Ques- tão	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Perfil	Assassino	Conquistador	Explorador	Socializador
1	Achou interessante e aprendeu mais, teve um pouco de dificuldade na sala mas conseguiu prestar atenção	Sentiu-se com mais conhecimento	Sentiu que conseguiu aprender mais	Se sentindo bem
2	Estava curioso	Sentindo-se bem	Sentindo bem, mais inteligente	Estava alegre
3	Surpreendeu de maneira positiva	Sim, positivamente	Atendeu às expectativas	Atendeu às expectativas

4	Se sentiu confuso e com dificuldade de prestar atenção	Média	Achou complicado, perdeu mais vezes do que conseguiu	Bastante difícil
5	Foi bom, sem problemas	Sem problemas	Estava respondendo bem	Respondendo normalmente
6	Não se sentiu cansado	Nada cansado	Nada cansado	Nada cansado
7	Gostou	Foram bons	Muito bons	Legais
8	Sim, estava	Sim	Um pouco	Não se identificou
9	Não teve problemas	Não houve	Nenhum problema	Não houve
10	9. Disse que o maior problema foi sua falta de atenção	10, Foi tudo fácil de achar	10 porque é um jogo simples, o caça-palavras	9 porque a dificuldade afetava um pouco
11	8. Quer competir com os amigos e conversar sobre o jogo	10, O jogo é interessante e ele gosta da matéria	10 porque gostou bastante	6, porque não se interessou muito pelo jogo
12	10 é uma boa forma diferente de aprender	10, porque o jogo passa conhecimento e é bom para treinar	10 porque é legal e dá para aprender mais	8, pela aprendizagem
13	Encontrar as palavras no caça-palavras	O tempo limite	Conseguir achar as palavras no caça-palavras	Conseguir completar as frases.
14	Várias coisas como catetos e ângulos retângulos	Nada novo, já conhecia a matéria	Nada de novo, o jogo funciona mais como uma revisão da matéria.	Aprendeu mais sobre triângulos
15	Nenhuma	Nada novo, talvez mais tempo	Nada, já está bom	Já está bom assim
16	Gostou	Foi uma experiência legal	Foi uma experiência muito boa, gostou	Gostou da experiência

Segundo as respostas, todos os entrevistados da versão A sentiram-se bem durante o jogo e também após a aplicação. O jogo conseguiu atender às suas expectativas ou surpreender os alunos positivamente. Entretanto, quando questionado sobre a dificuldade do jogo, todos consideraram de médio a difícil, experienciando confusão e frustração.

Em todos os casos o jogo funcionou bem e a experiência não foi cansativa. A estética do jogo agradou bastante e os personagens tiveram uma aceitação moderada. Nenhum dos entrevistados relatou perturbações que prejudicaram a experiência.

As notas atribuídas à clareza de objetivo do jogo foram altas, com comentários sobre como

a perda de atenção e a dificuldade excessiva podem prejudicar um pouco. As notas para a vontade de jogar novamente o jogo foram boas, com a exceção de um alunos que diz não ter se interessado muito pelo jogo. A chance de recomendar aos amigos também obteve notas altas, ressaltando sempre a vantagem de ser um jogo bom para aprender.

As dificuldades relatadas estavam ligadas principalmente a encontrar as palavras no caça-palavras e foi citado o tempo limite como um problema. É possível que a dificuldade de todos em acharem as palavras esteja relacionado ao fato da versão A nunca desabilitar as palavras inversas e na diagonal, além de sempre estarem com o limite de tempo habilitado (não há opções de modo de jogo sem tempo).

Entre os assuntos aprendidos houve 2 casos de alunos relatando terem aprendidos sobre assuntos da disciplina (triângulos) e outros dois que comentaram não terem adquirido conhecimento novo, mas que o exercício funcionou mais uma revisão. Como sugestões para a melhoria do jogo, foi novamente mencionado o tempo limite, que era curto. Segundo todos eles, em geral a experiência foi positiva.

Um detalhe interessante a ser notado é que, mais uma vez, o jogador que se mostrou menos interessado no jogo é do perfil socializador.

Devido a alguns estudantes não responderem o questionário preliminar sobre os tipos de jogadores, nem todos foram adequadamente designados aos computadores de forma que todos os tipos de jogadores estivessem balanceados em todas as versões. Isso acarretou na entrevista dos estudantes da Versão B não contando um um aluno do perfil socializador. O entrevistado substituto pertencia ao perfil explorador. A Tabela 5.6 apresenta as respostas dos entrevistados.

Tabela 5.6: Respostas da entrevista com alunos do EFII após aplicação do jogo versão B

Ques- tão	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Perfil	Assassino	Conquistador	Explorador	Explorador
1	Sentiu que tinha aprendido mais	Sentiu que demorou a entender, mas gostou do jogo, se sentia bem	Se sentindo bem e satisfeito por lembrar da matéria	Confusa e frustrada por não conseguir responder
2	Se sentiu concentrado, queria terminar o jogo	Sentia vontade de resolver os casos	Se sentia bem	Com ansiedade para jogar e acertar
3	Atendeu, foi bem legal	Sim, atendeu	Atendeu às expectativas	Surpreendeu positivamente

4	Teve dificuldade com o caça-palavras, mas não era impossível	Achou que estava fácil	Jogou no modo padrão e estava tranquilo	Dificuldade 5 por ainda estar aprendendo. Gostou bastante das dicas, principalmente da que ressalta a primeira letra no caça-palavras
5	Estava funcionando normal	Sem problemas	Estava respondendo bem	Não teve problemas
6	Nem viu o tempo passar	Nada cansado	Nada cansado	Não se sentiu cansada
7	É legal	Bons, desenhos legais	Legais	Gostou e achou muito criativo. Não imaginava um jogo educacional assim
8	Sim, são divertidos, o detetive é legal	Sim, gostou dos personagens	Sim	Se identificou
9	Foi tranquilo	Não houve problemas, estava focado no jogo	Não estar entendendo o jogo muito bem no começo	Não teve problemas
10	10, o jogo é tranquilo	9, o que mais prejudicou foi a falta da música	8, não estava achando as palavras no começo do tutorial. Porém o conteúdo de matemática era mais difícil	7. Tinha que voltar para reler e achar as palavras no caça, mas as palavras estavam ali
11	8, devido à dificuldade, mas depois conseguiu aprender	10, não queria ter parado de jogar	8, gostou do jogo	10, gostou bastante do jogo
12	10, é bom para se divertir e para aprender	10, porque se ele gostou seus amigos também devem gostar	10 se for algum amigo da mesma sala	10, a amiga vai gostar
13	Achar as palavras no caça-palavras e usar as dicas corretamente	Sem dificuldades	Entender como jogar no começo	Descobrir do que se tratavam as frases, mais dificuldade com a parte disciplinar.
14	Um pouco sobre teorema de Pitágoras	Nada de novo, seu interesse no momento era em jogar	Nada de novo, já sabia a matéria.	Não aprendeu, só reforçou. Jogaria na semana de provas

15	Nada, esta versão do jogo é bem completa	Ter mais personagens na História, adicionar outros "tipos" de personagens	Mais ajuda no começo do jogo	Não tem sugestões. O que a deixou confusa foi a matéria da disciplina, mas as dicas ajudaram muito
16	Uma nota 8, em geral é bem legal	Foi uma boa experiência	Experiência muito boa	Foi uma boa experiência, ficou focada e não se sentiu pressionada

Os jogadores da versão B relataram estar animados e ansiosos para resolver os casos, e após a aplicação, 3 deles disseram ter se sentido bem com a experiência e 1 estava confusa e frustrada por não conseguir resolver os casos a tempo. Contudo, quanto à expectativa em relação ao jogo, a mesma aluna disse ter sido positivamente surpreendida, e os outros 3 tiveram suas expectativas atendidas.

Quanto à dificuldade do jogo, houve reações mistas, com metade dos entrevistados dizendo ter achado o jogo fácil e outros dois tendo certa dificuldade com o caça-palavras. Foi citado porém que as dicas do jogo ajudaram no processo. Tal diferença de *feedback* pode estar relacionada a uma seleção de modo que não se encaixava bem com o nível de habilidade do aluno, mas é importante ressaltar que é difícil que os alunos soubessem de primeira o que melhor os agradaria.

Em todos os casos o jogo funcionou bem e os entrevistados não se sentiram nada cansados com a experiência. Mais uma vez a estética do jogo foi bem aceita e desta vez os personagens também agradaram a todos.

Como perturbação no jogo, foi citado apenas por um entrevistado a dificuldade de entender o jogo no começo. Entretanto, olhando as respostas da questão seguinte é possível identificar outras perturbações relatadas: a falta de música que atrapalhou na concentração, a dificuldade com o tutorial e principalmente com os tópicos da disciplina usada na customização e a dificuldade de concentração para ler.

Para a clareza de objetivo a média de notas foi levemente menor que a da versão A, contando como justificativas as perturbações citadas acima. As notas para a possibilidade de jogar novamente foram boas, com os estudantes ressaltando que gostaram do jogo e um dizendo que nem queria ter parado de jogar, um *feedback* bastante positivo. Todos eles atribuíram nota máxima quando o assunto foi recomendar aos seus amigos, ressaltando que foi divertido e é bom para a aprendizagem.

As dificuldades relatadas foram variadas, desde encontrar as palavras no caça, entender o jogo no início, até dificuldade com a matéria da disciplina. Do ponto de vista de aprendizado, a maioria disse ter visto a atividade mais como uma revisão de conteúdo. Como sugestões, um dos alunos pediu pela adição de mais personagens com personalidades diferentes, mostrando-se interessado pela narrativa do jogo, e também mais ajuda no início do jogo.

Para todos, a experiência foi considerada boa. Um detalhe interessante é que a segunda entrevistada do perfil Explorador, que disse ter se sentido frustrada por não conseguir responder tudo a tempo, mostrou-se muito interessada no jogo, a ponto de pedir o link de acesso para continuar jogando em casa e perguntar se mais customizações estariam disponíveis online no futuro, o que simboliza um grande engajamento com o jogo.

5.4.3.4 Considerações aplicação no EFII

De forma geral ambas as versões foram bem recebidas pelos alunos, ambas surpreendendo ou atendendo às expectativas de um jogo educacional. O ponto que chamou bastante a atenção dos alunos foi a estética do jogo e infelizmente, a parte sonora não pode ser aproveitada nas aplicações.

Durante a aplicação foi possível notar satisfação com ambas as versões, mas foi visível uma maior frustração com a versão A que praticamente deixava os alunos sem nenhuma orientação já com o tempo correndo, já que nenhum aluno escolheu passar algum tempo lendo as instruções em texto. Entretanto, muitos jogadores da versão B tiveram dificuldade em encontrar as palavras no tutorial, que contava com palavras estrangeiras e possivelmente inversas e diagonais. Isso tomou bastante tempo dos jogadores, o que afetou suas experiências em uma aplicação com tempo limitado.

As conversas durante a aplicação tiveram um efeito misto na sala, com a interação ajudando e divertindo muitos alunos que passaram a competir entre si, mas prejudicando os alunos que preferiam uma experiência mais introspectiva.

As dicas estavam presentes em ambas as versões e foram bastante utilizadas e apreciadas pelos alunos. A nova versão contou com dicas aprimoradas. A dificuldade de diversos alunos quanto a acentuação foi um grande problema no progresso de ambas as versões. A versão B possui um *feedback* melhor que alertava o erro, enquanto a versão A não mostrava resposta alguma já que o jogo apenas continha *feedback* sonoro para os erros. Contudo, nenhuma das versões conseguia resolver a dificuldade dos alunos com acentuação.

A diferença entre os *feedbacks* das versões foi inclusive o maior ponto de disparidade entre

as duas versões, com a Versão B sendo melhor avaliada. Esse foi realmente um ponto que recebeu bastante atenção para melhora durante o *redesign*. Com a concentração das notas de todos os itens do formulário da versão B estando acima da nota 4, vê-se evolução do jogo em relação à versão A.

Sobre o objetivo de agradar os diferentes perfis de jogadores, apesar de uma análise superficial sobre o assunto devido a poucas recomendações específicas, o teste contou com a participação dos 4 perfis que receberam o jogo positivamente. O perfil mais prejudicado foi o Socializador, já que o jogo não contava com funções sociais que mais poderiam agradá-lo. A versão B também tem a vantagem em relação à versão A de possuir mais de um modo de dificuldade para agradar os jogadores mais experientes e as conquistas de medalhas para os conquistadores.

É importante perceber que mesmo a versão original do jogo CIA já foi feita com a intenção de ser mais engajante para os alunos mesmo sem um trabalho específico no assunto, portanto as diferenças no engajamento não são tão evidentes quanto em um jogo que feito sem tal preocupação. Isso é notável nas entrevistas com os alunos que foram bastante equilibradas entre as duas versões.

Contudo, além das avaliações mais positivas, o principal ponto que evidencia a evolução entre os jogos é a taxa de conclusão dos casos, com todos os jogadores da versão B sendo capazes de prosseguir no jogo.

5.4.4 Resultados Ensino Médio

A aplicação do EM também foi feita durante uma aula do professor voluntário, em uma turma de 1º colegial com 21 participantes. Com o número total de participantes sendo ímpar, não houve uma divisão simétrica entre as duas versões, sendo 10 jogadores da versão A e 11 da versão B.

As duas aplicações não foram feitas no mesmo dia e diferente do caso anterior, nesta sala 3 duplas tiveram de ser criadas para que todos pudessem jogar. No caso das duplas, foi pedido que eles revezassem entre si para resolver os casos e ambos tivessem oportunidade de jogar. Novamente, apesar de aconselhados, nenhum estudante levou fones de ouvido.

Após notada a dificuldade dos alunos do EFII com as palavras do caso de demonstração, uma pequena alteração foi feita para trocar por palavras mais simples. Isso de fato otimizou o tempo gasto pelos jogadores da versão B no caso de demonstração.

5.4.4.1 Observação

O professor voluntário também seguiu o roteiro e foi capaz de acompanhar os alunos no laboratório de informática durante todo o período de aplicação. Além da contextualização e de evitar conflitos, o professor também ficou à disposição para esclarecer dúvidas. A Tabela 5.7 traz as observações da autora sobre as recomendações de aplicação seguidas no dia.

Tabela 5.7: Recomendações de aplicação atendidas em sala de aula pel professor do EM segundo análise da autora

Recomendações para customização	Professora EFII
Contextualizar os estudantes sobre a atividade que será feita, indicando de alguma forma (oralmente, virtualmente, visualmente) sobre a existência do jogo	X
Ajustar as expectativas quanto ao tipo de jogo que irão jogar	X
Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público-alvo e o objetivo educacional almejado	*
Fornecer uma boa infraestrutura para os estudantes para o contato com o jogo	X
Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo	
Incentivar os estudantes a explorarem os controles e as regras do jogo durante o início da interação.	X
Ficar à disposição para esclarecimento de dúvidas e dificuldades dos estudantes	X
Possibilitar que os estudantes possam interagir entre si durante o jogo, de forma presencial ou virtual.	X
Evitar conflitos entre estudantes/grupos	X
Evitar interferências externas durante sessão de jogo (pausas na atividade, barulhos externos, etc)	
Disponibilizar conteúdo extra relacionado aos desafios propostos no jogo sob demanda aos estudantes	
Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	
Promover novas oportunidades de contato com o jogo, por meio de novas customizações e disponibilização do acesso fora da sala de aula.	

Assim como no caso da professora do EFII, o professor foi capaz de atender algumas recomendações de aplicação pertencentes à etapa "Durante" no dia da aplicação na sala de aula.

As observações nesta aplicação também foram bastante similares à da EFII, com mais uma vez nenhum dos alunos lendo as instruções nos menus, mas tendo os jogadores da versão B entendendo melhor as mecânicas de forma geral. Entre os jogadores da versão A houve dificuldade em encontrar os botões que trocam de frase, frustração por perder moedas ao errar e dificuldade de entender que teriam que clicar na caixa de texto antes de escrever. Os jogadores novamente se ajudaram para resolver os casos em um clima descontraído, e a taxa de conclusão foi maior que na outra turma.

Novamente, o problema mais presente foi a falta de domínio com o teclado de computadores e a forma de acentuar neles. Nesses casos a autora teve que interferir para ensinar como a digitação era feita.

5.4.4.2 Formulários

Semelhante aos processo seguido com o EFII, os estudantes responderam seus respectivos formulários logo após a aplicação do jogo.

A primeira questão, presente apenas na versão B, procurava contabilizar os modos de jogo escolhidos pelos jogadores. Os resultados podem ser vistos na Figura 5.13.

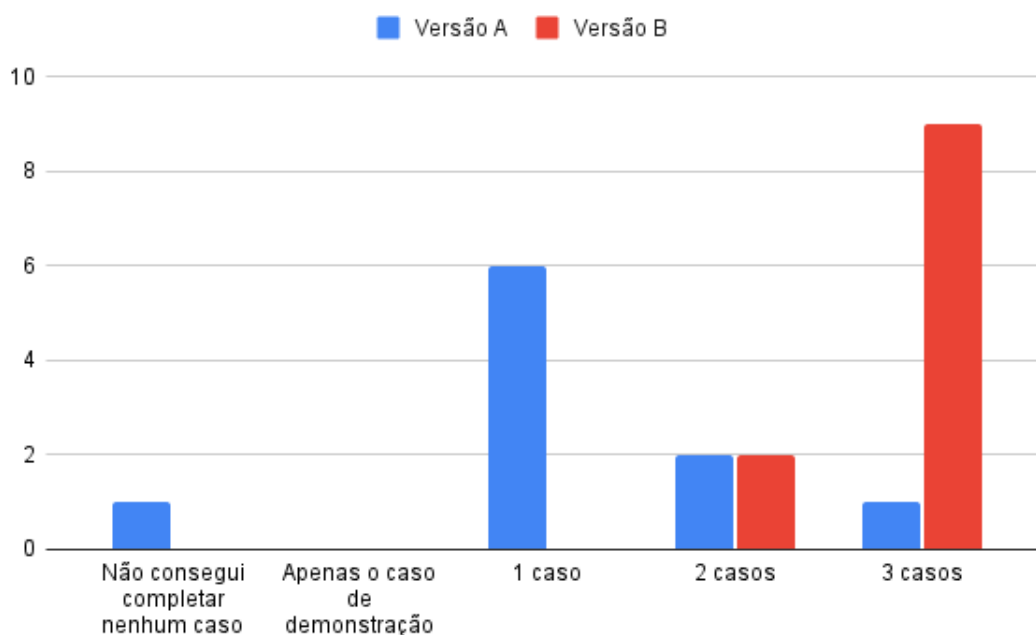
Figura 5.13: Gráfico dos modos de jogo escolhidos pelos alunos do EM na versão B

Fonte: Autora

Dentre os 11 jogadores da versão B, 6 optaram pelo modo padrão, 2 pelo modo livre, 2 pelo modo desafiador e 1 em mais de um modo. Semelhante à análise feita para o EFII, já era esperado que o modo padrão fosse o mais escolhido e que o modo personalizado não fosse explorado em um primeiro contato com o jogo.

Além disso, mesmo nos casos dos alunos que escolheram o modo desafiador, ambos foram capazes de concluir o jogo, mostrando que a dificuldade escolhida estava adequada para eles.

As alternativas de resposta para a questão sobre conclusão de casos foram revistas nesta aplicação, com o intuito de possibilitar uma análise mais detalhada. Assim, foram apresentadas as seguintes alternativas de resposta: "Não consegui completar nenhum caso", "Apenas o caso de demonstração (Sobre Sherlock Holmes)"(opção exclusiva para a versão B), "1 caso", "2 casos" e "3 casos". As respostas estão apresentadas na Figura 5.14

Figura 5.14: Número de casos completos no jogo segundo os jogadores do EM das versões A e B

Fonte: Autora

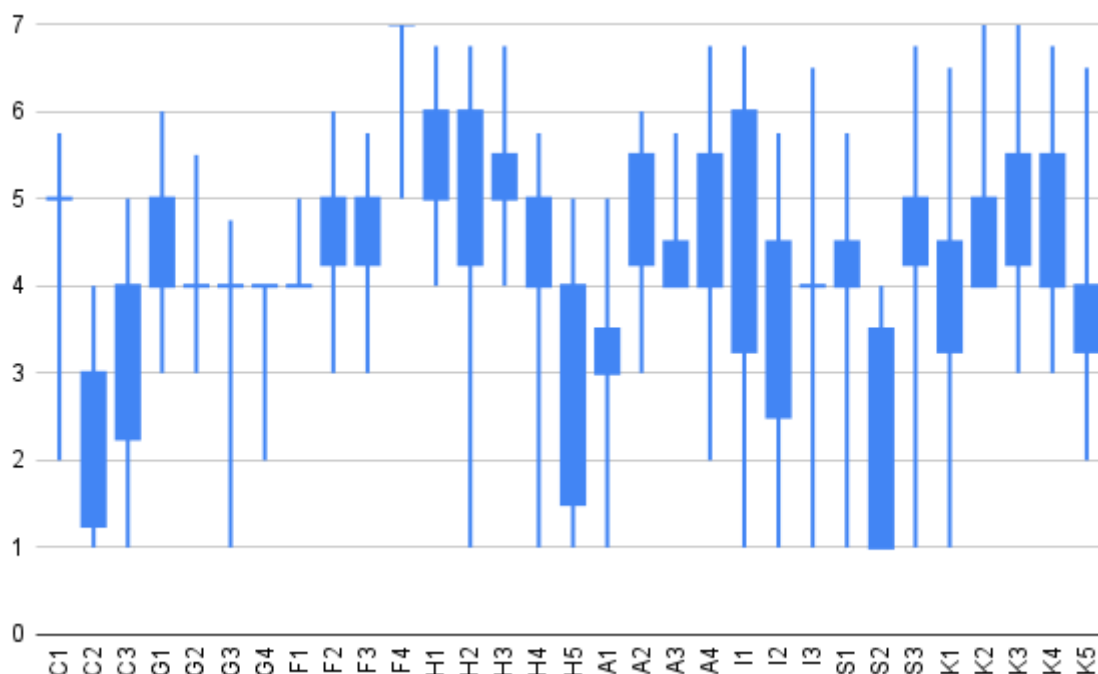
Diferente do caso do EFII, houve vários participantes que conseguiram terminar o jogo, sendo 1 da versão A e 9 da versão B. Dos demais alunos que jogaram a versão A, 2 completaram 2 casos, 6 completaram 1 caso e 1 não conseguiu completar nenhum caso. Os 2 alunos restantes da versão B completaram 2 casos.

Esse gráfico ressalta uma diferença considerável na taxa de conclusão dos jogadores da versão B, onde quase todos foram capazes de finalizar todos os casos dentro do tempo limite da atividade. Esse fato pode ter ligação com diversas melhorias de jogo pensadas para o redesign, como ensinar os estudantes todas as regras enquanto jogam o caso demonstração e também contar com as dicas aperfeiçoadas em relação à versão A. Além disso, o fato da versão B contar com os diferentes modos de jogo pode ajudar os jogadores a escolherem a dificuldade que melhor se encaixa com suas habilidades. Considerando a diferença de conclusão entre o EFII e o EM, é provável que o "caso de demonstração" do jogo aplicado na turma do EFII (versão B) tenha dificultado significativamente a conclusão do jogo dentro do tempo, já que os alunos gastaram bastante tempo na resolução desse caso. O caso demonstração foi revisado para a aplicação na turma do EM, cumprindo melhor com o papel de apresentar a mecânica do jogo sem ocupar muito tempo. Este resultado é bastante significativo, pois a conclusão do jogo é um forte indício de engajamento dos alunos.

O gráfico de barras das Figuras 5.15 apresenta a distribuição das notas das questões do

Egameflow segundo os alunos do EM para a versão A.

Figura 5.15: Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EM - Versão A do jogo



Fonte: Autora

Diferente da análise do EFII, nem todos os itens obtiveram alguma nota máxima dos estudantes. Tais itens foram:

- C2 - Eu não fico distraído quando eu jogo.
- C3 - Falando de forma geral, eu consigo me concentrar no jogo.
- G1 - Eu entendo os objetivos deste jogo desde o início.
- F3 - Eu recebo informações sobre minha performance no jogo imediatamente.
- H5 - O jogo oferece diferentes níveis de desafios pensados para diferentes jogadores.
- S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo

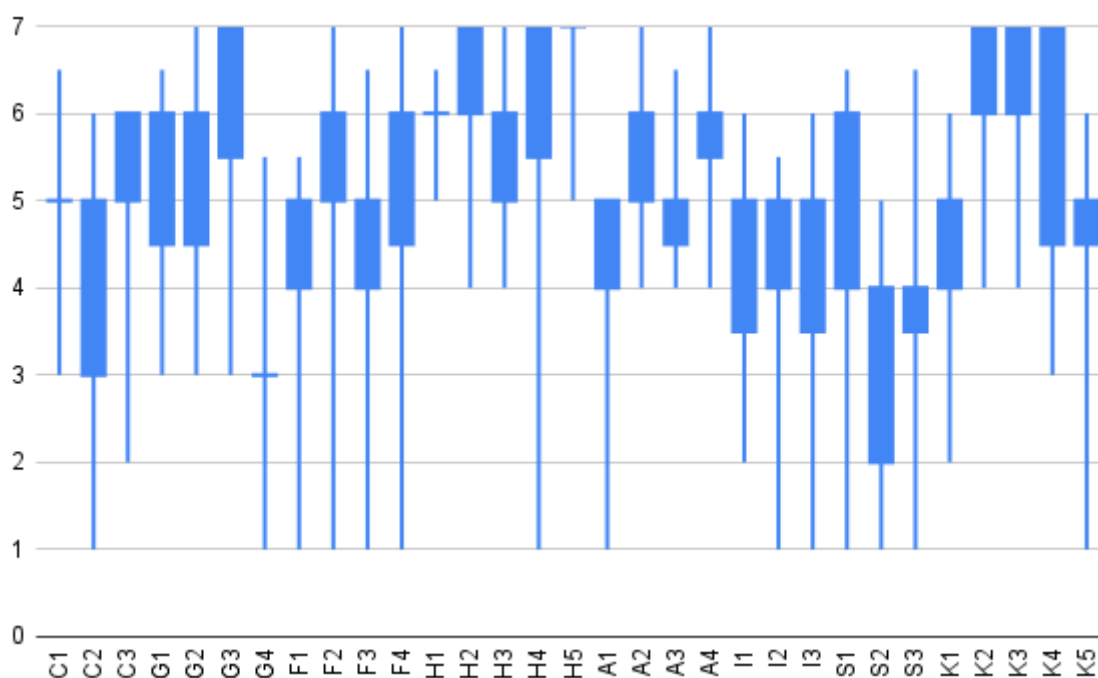
Contudo, considerando que dos 31 itens apenas 3 se encontram com medianas abaixo de 4 (C2, H5 e S2), as avaliações foram positivas de forma geral, contando inclusive com 13 itens que não obtiveram nenhuma avaliação mínima.

Os itens com as piores avaliações nessa versão estão relacionados à concentração dos alunos (C2 e C3), que pode ter relação com vários pontos como a impossibilidade de ouvir os sons, as conversas entre os alunos ou algum problema enfrentado no jogo (H5), à falta de diferentes níveis de dificuldade, que realmente não estão presentes nessa versão, e à falta de uma

comunidade online dentro do jogo(S2), o qual o jogo também não se propõem em atender.

Seguindo para a versão B, as notas atribuídas para a versão são apresentadas no gráfico de velas da Figura 5.16.

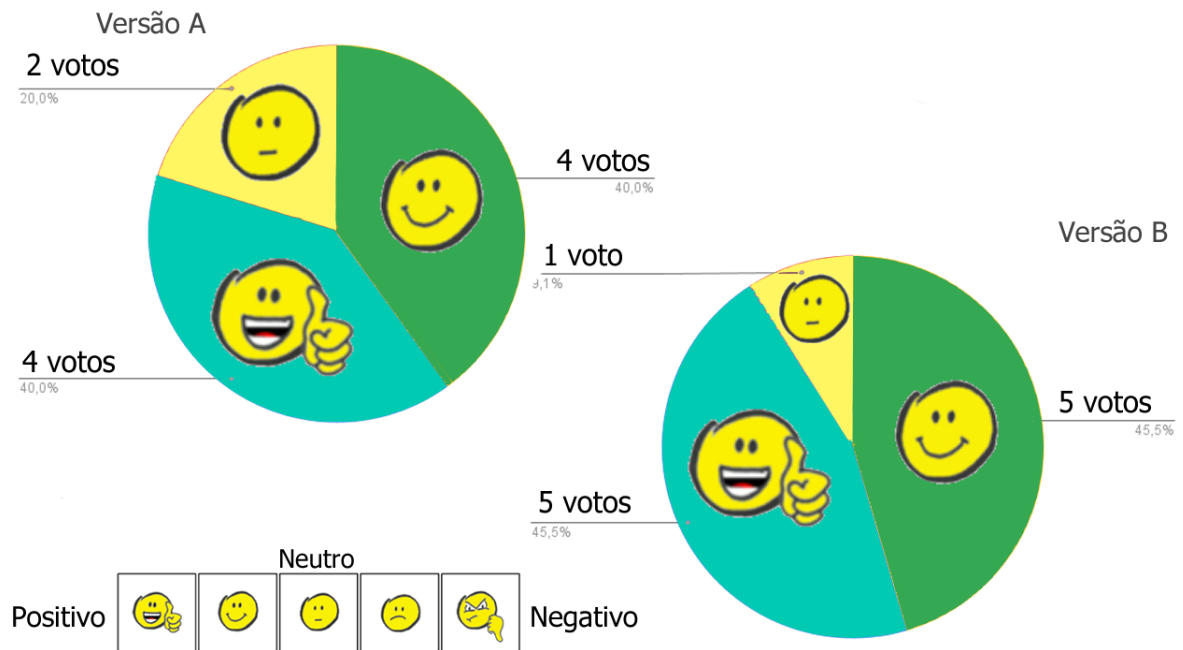
Figura 5.16: Resultados do Egameflow adaptado dos estudantes do EM - Versão b do jogo



Fonte: Autora

Neste caso houve 3 itens que não receberam nenhuma nota máxima, sendo eles "C2 - Eu não fico distraído quando eu jogo.", "A1 - Eu sinto uma sensação de controle sobre meu oponente." e mais uma vez "S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo". Contudo, nesta versão nenhuma mediana ficou abaixo de 4 pontos. É possível notar uma melhora considerável nas notas em relação à versão A em vários dos itens, incluindo todos os que tiveram medianas abaixo de 4, principalmente no item H5 que trata dos diferentes níveis de dificuldade. Prover esses diferentes níveis foi uma das principais preocupações do redesign para a versão B e isso se mostrou efetivo nesta aplicação.

Seguindo o formulário, assim como na aplicação do EFII, os alunos do EM escolheram quais expressões do SAM melhor representava-os. A Figura 5.17 mostra os votos dos estudantes quanto à satisfação com a experiência do jogo nas versões A e B.

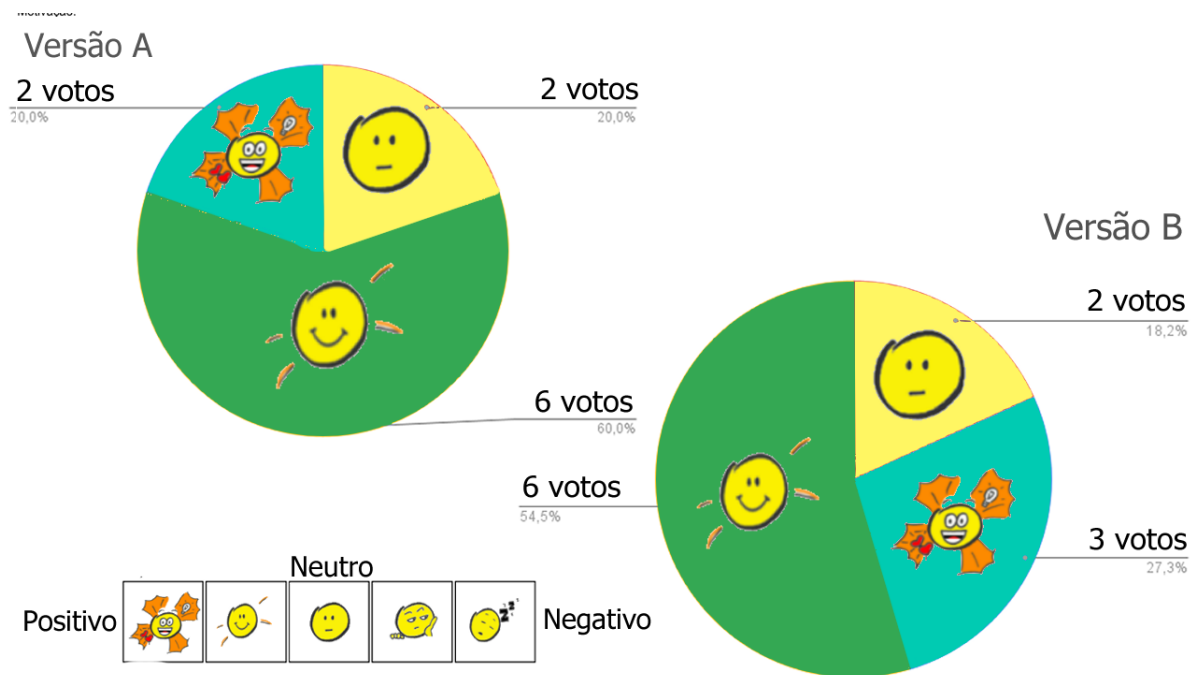
Figura 5.17: Respostas ao SAM quanto à satisfação dos jogadores do EM das versões A e B

Fonte: Autora

Os jogadores de ambas as versões no geral mostraram-se satisfeitos, com a versão A tendo 4 votos de total satisfação, 4 de satisfação e 2 neutros, enquanto a versão B contou com 5 jogadores totalmente satisfeitos, 5 satisfeitos e 1 neutro.

Novamente, devido a diferença na distribuição dos alunos entre as duas versões, não é adequado fazer uma comparação direta entre as porcentagens dos dois gráficos. É possível dizer, porém que os níveis de satisfação foram parecidos, com uma leve vantagem da versão B, mas ambos com uma pequena quantidade de jogadores neutros.

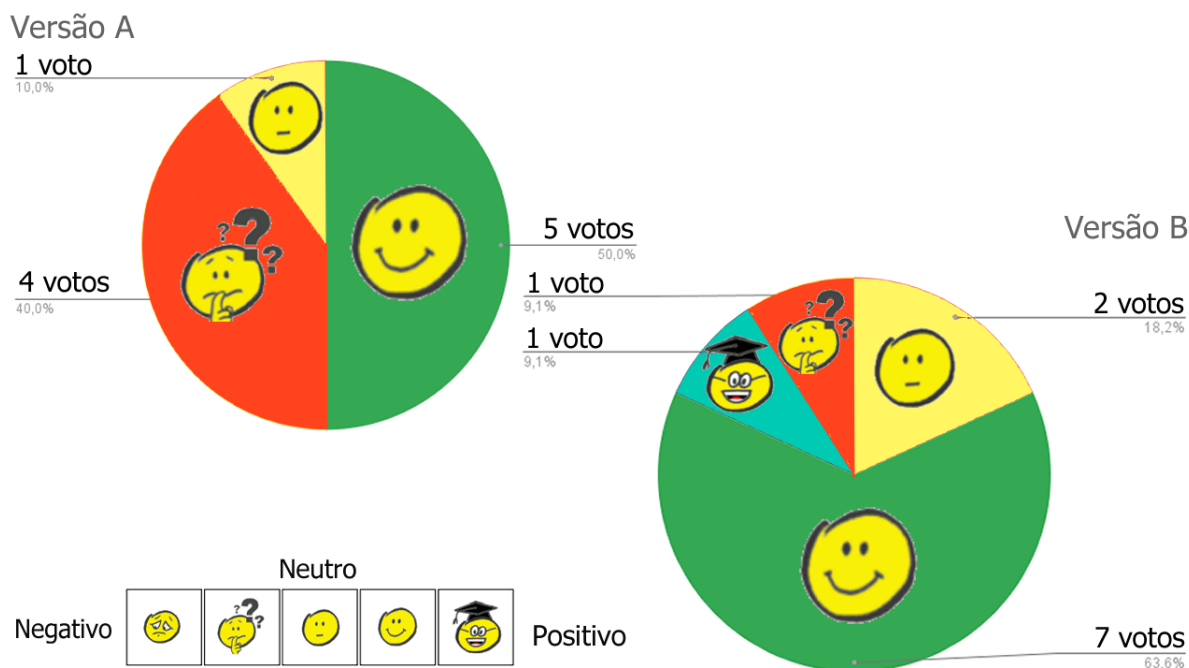
Seguindo, a Figura 5.18 ilustra as respostas dos estudantes quanto a sua motivação durante o jogo.

Figura 5.18: Respostas ao SAM quanto à motivação dos jogadores do EM das versões A e B**Fonte: Autora**

Os resultados da motivação das duas versões foram bem similares, novamente com resultados positivos. Na versão A 2 alunos estavam completamente motivados, 6 estavam motivados e 2 estavam neutros. Na versão B, 3 estavam completamente motivados, 6 motivados e 2 neutros.

Neste caso, devido à diferença no número de alunos pode-se considerar que estão praticamente iguais, mais uma vez de forma positiva, com apenas 2 estudantes estando neutros em cada versão quanto à motivação.

Por fim, a Figura 5.19 apresenta os resultados quanto à sensação de domínio dos jogadores em ambas as versões.

Figura 5.19: Respostas ao SAM quanto à domínio dos jogadores do EM das versões A e B

Fonte: Autora

As diferenças entre as versões ficam mais aparentes quando o assunto foi o domínio. Na versão A 5 jogadores sentiram um bom domínio do jogo, um ficou neutro, mas 4 sentiram-se confusos. Já na versão B, houve a ocorrência de um estudante que sentiu total domínio, 7 com bom domínio, 2 neutros e apenas 1 que ficou confuso.

Nesse quesito a versão B mostrou-se superior, com os alunos sendo capazes de se sentir bem mais no controle do jogo. Como os assuntos da disciplina eram os mesmos nas duas versões, é seguro afirmar que a diferença na avaliação de domínio é relativa aos aspectos do jogo em si.

Passando para a questão dissertativa, as opiniões dadas pelos estudantes jogadores da versão A estão listadas à seguir:

- *"achei o jogo bem interessante"*
- *"bom mais esse jogo nao e pra mim" (sic)*
- *"eu achei bem legal a experiencia, um jogo diferente que te faz passar tempo jogando." (sic)*
- *"eu achei legal e interativo , achei diferente a forma do jogo."*
- *"legal"*
- *"Não achei um jogo interessante,muito sem graça."*
- *"O JOGO E MUITO BOM E DIVERTIDO" (sic)*
- *"foi muito ensinamento, e fez eu pensar" (sic)*

- *"foi uma experiência muito boa, não tenho crítica alguma."* (sic)

Pode-se notar que as opiniões gerais foram positivas, mas houve a ocorrência de duas pessoas não satisfeitas. Uma disse ter achado o jogo bom, mas não o agradou muito e outro disse realmente não ter gostado do jogo. Ao conferir os tipos de jogadores de ambos para verificar possíveis relações, foi identificado que eles pertenciam aos perfis Socializador e Assassino respectivamente. Por mais que não sejam do mesmo perfil, os dois são os perfis considerados mais sociais, que se atraem mais pelas interações entre jogadores, característica que é realmente prejudicada pelo escopo do jogo criado.

Finalmente, as opiniões e comentários coletados no formulário de jogadores da versão B foram os seguintes:

- *"Muito legal e interessante o jogo, da para aprender coisas novas, passar o tempo aprendendo também, parabéns tmj"* (sic)
- *"Achei muito legal e interessante o jogo."*
- *"muito bom o jogo gostei da mecânica e do jeito de jogar no começo fiquei um pouco perdido não sabia q era um caça-palavras por isso demorei pra pegar o jeito"* (sic)
- *"gostei muito"*
- *"MUITO BOA"* (sic)
- *"bom porém podia ser mais difícil com a tela de letras maior e mais palavras para achar"* (sic)
- *"MUITO BOA"* (sic)
- *"AMEI O JOGO! MUITO DIVERTIDO E LEGAL!"* (sic)
- *"legal divertido"* (sic)

Nas avaliações relativas à versão B os comentários foram unanimemente positivos, ressaltando apenas um certo nível de confusão com as mecânicas, assim como no caso do EFII e também um pedido por maiores desafios.

5.4.4.3 Entrevistas

Assim como na aplicação anterior, a primeira entrevista feita foi com o professor, e suas respostas são apresentadas a seguir:

- **Como você está se sentindo?**

Satisfeito com a curiosidade dos alunos, o medo da falta de motivação deles passou, eles estavam bastante interessados.

- **Como você se sentiu durante a aplicação do jogo?** Entusiasmado, achou legal ver o produto final.
- **Quais suas opiniões sobre o jogo desenvolvido?** É uma boa ferramenta, bem didático e se adaptada às disciplinas pode ser utilizado nas aulas.
- **Como as recomendações influenciaram na customização do jogo?**
Foi uma ferramenta facilitadora, que guiou, tornou mais fácil e mais natural de montar a customização.
- **Como as recomendações influenciaram na aplicação do jogo na sala de aula?**
Foi importante para destacar o que era importante para gerar motivação nos alunos.
- **Você já havia aplicado jogo educativo em suas aulas anteriormente? Se sim, acha que houve alguma diferença na recepção dos alunos desta vez?**
Não tinha, apenas jogos analógicos na quadra.
- **De 1 a 10, quais as chances de você utilizar esse jogo em suas aulas novamente?**
Dez, é uma boa ferramenta.
- **Quais suas sugestões para melhorar o jogo ou as recomendações?**
Nada específico, mas seria bom divulgar o jogo para outros professores aderirem nas suas aulas, com outras disciplinas e em séries iniciais.

Durante todo o processo de dinâmica com o professor e principalmente depois da aplicação, o professor do EM mostrava-se bastante empolgado com o jogo. Para ele, as recomendações de customização e de aplicação foram guias úteis nesse novo processo e ajudaram a entender melhor o que gera mais motivação nos alunos. A motivação inclusive era sua maior preocupação na sala de aula escolhida, e a recepção ao jogo o deixou extremamente satisfeito. O professor perguntou bastante sobre o futuro da ferramenta, como ficaria disponível e como outros professores poderiam utilizar em suas aulas, mostrando grande interesse.

Assim como feito na aplicação do EM, após os formulários foram feitas as entrevistas individuais. As Tabelas 5.8 e 5.9 apresentam as respostas dos entrevistados da versão A e B respectivamente.

Tabela 5.8: Respostas da entrevista com alunos do EM após aplicação do jogo versão A

Ques- tão	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Perfil	Assassino	Conquistador	Explorador	Socializador
1	Estressada por não achar as palavras	Não muito bem por não terminar o jogo	Queria ter terminado o jogo, estava curiosa	Um pouco desconcentrada por não achar as palavras
2	Um pouco entediada	Bem, estava conseguindo resolver	Atenta, curiosa	Divertido, foi legal
3	Atendeu às expectativas	Surpreendeu positivamente	Atendeu às expectativas	Superou de forma positiva, por ser de Educação Física esperava um jogo de quadra
4	Confuso para achar as palavras	Intermediária	Mais ou menos, dificuldade com palavras ao contrário e na diagonal	Difícil para entender, mas depois ficou fácil
5	Normal	Estava funcionando bem	Tranquilo	Boa, estava bem elaborado
6	Nada cansada	Nada cansado	Não cansou	Nada cansada
7	Interessante, gostou	Design legal, gostou do tipo de arte	Bonito	Bem elaborado, design bonito
8	Não se identificou	Não se identificou	Talvez	Pulou a narrativa
9	Um pouco incomodada pelas falas das outras pessoas	A conversa dos outros alunos	Nada incomodou	Não teve problemas
10	10, bem claro o que tinha que ser feito	8, não foi muito claro o quebra-cabeça porque não tinha muita experiência com jogos assim	9, deu para entender direitinho	10, nada difícil de entender
11	6, porque gostou da ideia do jogo	7, porque ficou com vontade de terminar de jogar	8, porque queria terminar	7, porque ela demora para resolver caça-palavras
12	7, alguns amigos gostariam	8, para os amigos terem uma experiência nova	7, por ser um caça-palavras dá preguiça mas é bom para distrair	10, bem educacional e interessante

13	Não se estressar por não achar as palavras	Achar as palavras invertidas e ao contrário	Achar as palavras no caça-palavras	Achar as palavras e o tempo limite.
14	Não aprendeu nada	Nada, já havia aprendido	Nada novo, mas ajudou a memorizar	Ajuda a pensar e raciocinar mais rápido
15	Jogo deveria aceitar palavras digitadas de maneira errada mas próximas às respostas corretas e avisar qual foi o erro ortográfico	Mais palavras para encontrar no quadro deixaria mais interessante	Nada, já está bem completo	Aumentar o tempo limite
16	8, foi uma experiência interessante	8, foi interessante	Foi legal, nota 9	Legal, foi uma aula diferente

Segundo as entrevistas, os estudantes que jogaram a versão A estavam se sentindo bem enquanto jogavam, com exceção da aluna de perfil assassino que já estava um pouco entediada. Após o término da aplicação todos eles se sentiam um pouco frustrados por não serem capazes de encontrar as palavras e terminar o jogo. Essa informação bate com os dados da taxa de conclusão da versão A que foram bem baixas.

Para todos eles o jogo atendeu às expectativas ou as superou positivamente. O jogo também foi considerado de dificuldade fácil à média segundo eles, o que contrasta com a taxa de conclusão do jogo.

O jogo estava mais uma vez funcionando bem para todos e nenhum dos entrevistados se sentiram cansados após jogar. A estética mais uma vez foi bem recebida, mas os personagens e a narrativa não os conquistaram.

Dois dos entrevistados sentiram-se incomodados com as conversas ao redor, o que é bastante influenciado pela falta de fones de ouvido no laboratório. A clareza de objetivo foi bem avaliada, mas um dos entrevistados apesar de dar nota 8 disse que o quebra-cabeça não foi muito claro devido a sua falta de experiência com jogos assim.

As notas para a chance de jogar novamente variaram entre 6 a 8, com alguns querendo terminar o jogo e outro um pouco desinteressado por achar o caça-palavras demorado.

Os entrevistados disseram ter interesse em recomendar o jogo aos seus amigos devido aos benefícios educacionais e também por acharem o jogo interessante. Um deles disse que a mecânica de caça-palavras "dá preguiça" mas é bom para relaxar. Todos os quatro entrevistados

relataram como sua maior dificuldade encontrar as palavras no caça-palavras, ou se manter calmo ao não encontrá-las, sendo citadas dificuldades com as palavras invertidas e em diagonal e com o tempo limite. Nota-se que todas essas dificuldades podem ter sido contornadas com a versão B do jogo.

Segundo eles, o jogo não os ensinou nada de novo, mas foi bom para memorizar o conteúdo e treinar o raciocínio lógico. Como sugestão para melhorar o jogo foi pedido um sistema que aceite palavras digitadas de maneira incorreta desde que seja próxima o suficiente a apenas resalte qual foi o erro na escrita, pedido esse muito relacionado à dificuldade da aluna em acentuar as palavras em um teclado de computador. Outros pedidos foram para ter mais tempo e mais palavras a serem encontradas no caça-palavras, sugestões que são possíveis de serem atendidas com uma nova customização, mas apenas na versão B.

De forma geral o jogo em sua versão A foi bem recebido, com os alunos atribuindo notas 8 e 9 e elogiando a experiência como interessante e legal.

Prosseguindo, a Tabela 5.9 traz as respostas das entrevistas agora com alguns jogadores da versão B.

Tabela 5.9: Respostas da entrevista com alunos do EM após aplicação do jogo versão B

Ques- tão	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
Perfil	Assassino	Conquistador	Explorador	Socializador
1	Sentindo dúvida	Aproveitou o jogo, queria jogar de novo	Mais concentrada	Alegre, gostou
2	Tentando descobrir as respostas	Pensando bastante, sentia-se capaz	Um pouco irritada com os problemas na acentuação	Estava concentrada
3	Surpreendeu, foi bom para trazer mais raciocínio	Sim, positivamente	Atendeu, é bem educativo	Atendeu às expectativas
4	Jogou no modo livre, achou equilibrado	Jogou no modo fácil mas conseguiria jogar nos outros	Bem fácil, jogou no modo livre e padrão. Com o tempo é mais difícil	Sem dificuldades, equilibrado
5	Estava respondendo bem	Funcionou bem	Tudo certo, apenas queria que aceitasse sem acentuação	Funcionou bem

6	Não se cansou	Nada cansado	Nada cansada	Não se sentiu cansada
7	É legal	Gostou, sem problemas e tem um clima de suspense	Gostou, tem a estética que ela esperava de um jogo brasileiro (indie)	Gostou
8	Um pouco	Não se identificou	Pulou a história	Mais ou menos
9	Não teve problemas	Gostaria de um lugar mais calmo	Foi fácil de concentrar, o visual é limpo e ajuda na concentração	Não houve problemas
10	10, deu para entender rápido	9, regras claras	9, não sabia que era um caça-palavras, mas depois entendeu	9, deu para entender bem
11	9, quer testar os modos mais difíceis	10, ter tentar novos modos e tempos	7, porque não gosta de caça-palavras	10, porque gostou
12	7, não conversa sobre isso com os amigos	10, jogo educacional interessante, trará conhecimento	9, Recomendaria para os amigos que gostam de caça-palavras	9, porque é legal
13	Colocar os acentos nas palavras	Achar as palavras	Achar as palavras dentro do tempo	Encontrar as palavras
14	É bom para melhorar o raciocínio	Sobre futebol e natação, mas não muito	Aprendeu a acentuação de algumas palavras	Nada novo, serve mais para revisão
15	Mais dificuldade no gameplay e menos dificuldade no conteúdo didático	Outros assuntos e temáticas para os casos	Jogo deveria aceitar palavras digitadas de maneira errada mas próximas às respostas corretas e avisar qual foi o erro ortográfico	Não tem sugestão, já está bom
16	Gostou da experiência	Foi bem legal, ficou satisfeito, nota 10	Achou legal e interessante, nota 8. Cumpru o objetivo	Experiência muito boa

Segundo os entrevistados, durante o jogo eles estavam concentrados nos problemas, pensando bastante, e uma deles estava irritada com o jogo não aceitar as palavras sem acentuação. Após o fim da interação com o jogo dois disseram se sentir alegres, um com dúvidas e outra mais concentrada.

A todos eles, as expectativas sobre um jogo educacional foram atendidas ou surpreendidas positivamente. Sobre a dificuldade do jogo, as opiniões variaram entre fácil e equilibrada, mas eles tinham consciência que um modo diferente poderia ser mais adequado para eles.

Não houve nenhuma reclamação quanto ao funcionamento do jogo, apenas mais uma vez uma insatisfação com o sistema de acentuação. A experiência não foi considerada cansativa para nenhum deles, e a estética mais uma vez foi muito bem recebida. Os personagens e narrativas entretanto não foram tão apelativos para eles, com apenas dois jogadores dizendo terem se identificado parcialmente.

Como perturbação, novamente houve uma reclamação sobre o barulho da sala, e que poderia ter sido contornada com fones de ouvido. A clareza de objetivos foi muito bem avaliada, com notas entre 9 e 10, a possibilidade de jogar novamente também teve boas notas com 2 entrevistados dizendo querer explorar mais modos e conquistar novos recordes. Isso se encaixa bem com os perfis dos dois jogadores: assassino e conquistador. As notas para a chance de recomendar para os amigos também foram boas.

Entre as dificuldades encontradas, os quatro entrevistados relataram dois problemas já bastante citados: encontrar as palavras no caça e acentuar as palavras no teclado do computador. A acentuação inclusive foi citada como um dos aprendizados com o jogo, além da matéria utilizada na customização prática de raciocínio lógico e para um dos entrevistados, apenas revisão de conteúdo.

Como sugestão para melhorar o jogo foi sugerido mais dificuldade no gameplay do jogo, mas ao lembrar que ele jogou no modo livre, ou seja, o considerado mais fácil, é possível que com mais tempo para explorar o jogo o entrevistado encontraria um modo de jogo que melhor combinasse com suas habilidades e gostos. Além disso, foram sugeridos a presença de mais assuntos e temáticas para o jogo, o que pode ser facilmente atendido com outras customizações do mesmo jogo, e por fim, novamente, um sistema que aceite palavras digitadas de maneira incorreta e resalte qual foi o erro na escrita. No fim, todos concluíram que a experiência geral com o jogo foi boa e que saíram satisfeitos.

5.4.4.4 Considerações aplicação no EM

Os resultados do EM são bastante interessantes devido à quantidade maior de participantes, com pelo menos 10 jogadores de cada versão. Assim como na aplicação do EFII, as duas versões foram muito bem aceitas pelos estudantes e as experiências foram bem avaliadas por eles e pelo professor responsável.

Mais uma vez os jogadores da versão A se mostravam mais frustrados com alguns detalhes como a obrigatoriedade do tempo limite e a subtração de moedas a cada erro, principalmente por sequer entenderem o motivo da perda, devido o único feedback de erros na versão ser sonoro. A alteração na dificuldade do caso demonstração (tutorial) foi visivelmente benéfica, com todos os jogadores da versão B logo passando do desafio e entendendo as regras do jogo, uma vez que novamente nenhum deles usou de seu tempo para ler as instruções.

Dessa vez mais estudantes relataram ter se sentido incomodados com as conversas durante o jogo, por mais que também tenham se ajudado bastante nas resoluções dos casos. A falta de fones de ouvido foi prejudicial na experiência de quem gostaria de um progresso mais individual e para um aproveitamento total do trabalho feito para aprimorar a narrativa, concentração e feedback no jogo.

Por meio das Figuras 5.15 e 5.16 é possível ver a evolução em quase todos os aspectos do egameflow da versão A para a versão B. Enquanto a principal diferença entre as para os jogadores do EFII foram relacionados ao feedback, aqui os maiores destaques vão para os itens "C2 - Eu não fico distraído quando eu jogo", "C3 - Falando de forma geral, eu consigo me concentrar no jogo." e "H5 - O jogo oferece diferentes níveis de desafios pensados para diferentes jogadores.". O item H5 foi bastante trabalhado no redesign da versão B então é natural que haja essa evolução, contudo é interessante ver que nessa aplicação a concentração dos estudantes foi melhor entre os jogadores da versão B.

O item "S2 - O jogo permite comunidades dentro do jogo." permaneceu com avaliações baixas em ambas as versões assim como no EFII o que é esperado já que o jogo CIA nunca se propôs a desenvolver uma função multiplayer. Isso pode ser menos interessante para jogadores dos perfis assassino e socializador, entretanto do que pode ser observado e relatado, eles também foram capazes de aproveitar o jogo. Como citado previamente, estudos mais específicos para aprofundar a aceitação de cada perfil serão necessários.

Considerando as respostas negativas sobre a narrativa nas versões A e B, é possível que ela não esteja muito adequada à faixa etária dos alunos do EM, mas considerando que a diferença de idade entre as duas classes participantes é de apenas 1 ano, fica a dúvida se esse realmente é um indicador válido.

O maior problema não previsto pela equipe de pesquisa foi a dificuldade dos alunos com a tecnologia escolhida para o jogo, os computadores *Desktop* a quantidade de problemas com a acentuação e a frustração que isso gerou foi assunto para jogadores das duas versões. Entretanto a sugestão de aceitar palavras escritas de maneira incorreta mas próxima, especialmente em um jogo educacional, parece poder influenciar de forma errada os jogadores. É inclusive interes-

sante que os professores de alunos dessa faixa etária se atentem a essa defasagem no ensino da tecnologia.

No geral as duas versões agradaram bastante a maioria dos alunos, e isto é evidente nos comentários do formulário e das entrevistas, mas o principal indicativo de sucesso da versão B sobre a versão A é a taxa de conclusão apresentada em 5.14. As alterações do redesign levaram os jogadores da versão B a terem uma taxa de sucesso muito maior que os da versão A, mesmo contando com o tempo limite da aplicação. Isso também pode ser identificado nos resultados da aplicação do SAM, onde apesar de níveis similares de satisfação e motivação, a taxa de domínio da versão B foi bem maior.

5.5 Conclusão do estudo de caso

Logo no início das dinâmicas com os professores voluntários já ficou evidente uma das grandes dificuldades para esses profissionais: suas rotinas sobrecarregadas. Esse fato afetou desde o princípio o cronograma planejado para a entrega das atividades e também foi citado diversas vezes pelos voluntários como motivo de seus atrasos. Outra dificuldade encontrada foi a inexperiência da professora do EFII com tecnologias.

Em ambos os casos, as recomendações de customização e aplicação foram relatadas como úteis, por agilizar os processos e tornar mais claros os passos que deixam os alunos mais motivados com a atividade. Outra dificuldade relatada é o obstáculo de adaptar uma disciplina como matemática no jogo utilizado. Esse problema é em certa forma intensificado pelas limitações da pesquisa, já que ela impediu que a professora escolhesse um jogo mais adequado para customizar para sua disciplina. Além disso, a limitação de caracteres para as palavras do caça-palavras se mostrou um desafio para docentes no processo de customização do jogo, os impedindo de explorarem os outros tamanhos de caça-palavras disponíveis para oferecerem diferentes níveis de desafio aos jogadores. Tais limitações de caracteres, porém, são difíceis de serem contornadas considerando os elementos gráficos do jogo e tamanho das fontes.

Apesar disso é interessante perceber que com as devidas orientações, a docente foi capaz de criar uma customização adequada para a atividade.

Ao seguir para as aplicações, foram identificados mais problemas que afetavam a experiência dos estudantes: a falta da quantidade necessária de computadores e fones de ouvido e a necessidade do professor dividir sua atenção entre duas salas. A proposta desta pesquisa era entender os problemas e acontecimentos dentro do contexto real de uma escola e portanto, por mais que tais pontos prejudicassem alguns recursos que foram pensados no jogo para melhorar

a experiência do jogador, os testes tiveram de continuar tentando contornar da melhor forma tais limitações.

Apesar disso, ambas as versões do jogo foram bem recebidas, tanto pelos alunos do EFII quanto do EM. Isso se deve ao estudo de caso escolhido ser feito em cima de um redesign de um jogo já existente e que já teve um trabalho inicial de ser atrativo aos jogadores, trazendo várias características que geram engajamento. Elementos que tiveram grande aprovação como a estética do jogo eram praticamente idênticos nas duas versões, o que deixa os resultados bastante próximos.

Entretanto, é nos detalhes trabalhados no redesign que a versão B começa a se sobressair. O caso de demonstração, ou tutorial, auxiliou visivelmente os jogadores da versão B a entenderem as regras de jogo mais facilmente, além das dicas mais refinadas ajudarem bastante no progresso do jogo. Além disso, a versão B possui os diferentes modos de jogo que permitiu aos jogadores encontrar um que melhor se adequasse às suas necessidades, além de não penalizar o jogador pelos seus erros. Outro ponto de destaque foi o *feedback*, que foi mais trabalhado na versão B e trazia indicadores mais claros de progresso, acertos e erros.

Esses detalhes culminaram, além de notas maiores nas avaliações, em uma grande diferença na taxa de conclusão do jogo, principalmente na aplicação do EM após a revisão do tutorial. Nessa aplicação, dos jogadores da nova versão do jogo (versão B), 90% concluíram os 3 casos (finalizaram o jogo) e 100% concluíram pelo menos 2 casos, enquanto na versão original (Versão A) apenas 1 jogador, ou seja 10% concluiu todos os casos e 30% concluiu pelo menos 2 casos. Isso nos dá fortes indícios de que o atendimento das recomendações propostas são capazes de apoiar o desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, permitindo que os jogadores fossem capazes de dominar o jogo e se manterem engajados para alcançar o fim.

Um das preocupações iniciais da equipe de pesquisa era a possibilidade de algumas adaptações voltadas para o acesso de um maior número de pessoas pudessem descaracterizar parte dos aspectos visuais do jogo original e afetar negativamente o engajamento dos jogadores. Exemplos dessas adaptações são: (i) alteração de fontes; (ii) Retirada de animações chamativas no menu inicial; (iii) alteração do cursor do *mouse* de uma lupa para uma seta padrão. Contudo, como observado, essas adaptações trouxeram uma maior acessibilidade e inclusão sem impactar negativamente os demais estudantes.

Sendo assim, de forma geral, o objetivo da pesquisa de engajar diversos perfis de estudantes com um mesmo jogo foi atendido, mesmo que os perfis mais sociais tenham ficado levemente menos interessados devido à falta de interações sociais no jogo, mas as interações entre os jogadores durante a aplicação tiveram uma boa resposta nesses perfis.

É importante ressaltar que por se tratar de uma pesquisa qualitativa, as hipóteses elaboradas na seção 5.1 não podem ser completamente comprovadas, mas os resultados obtidos estão alinhados com as hipóteses levantadas.

Capítulo 6

CONCLUSÃO DA PESQUISA

O uso de ferramentas digitais no ensino está atualmente presente em diversas escolas e contextos sociais e dentre elas os jogos educacionais se mostram bastante importantes e comprovadamente eficazes no desenvolvimento de habilidades dos discentes (BOYLE et al., 2016). Entretanto, não é difícil encontrar a associação de jogos educacionais a atividades consideradas chatas, desinteressantes e conseqüentemente pouco engajantes. Sendo o engajamento um fator essencial para a diversão e para a aprendizagem do aluno com essa ferramenta (MILLER et al., 2019), esta pesquisa se propôs a encontrar o que torna as experiências dos jogos educacionais mais engajantes, considerando as necessidades do público diverso que frequenta as escolas, e organizar esses elementos no formato de recomendações para guiar o processo de desenvolvimento de novos jogos educacionais.

Contudo, logo foi notado que não só o desenvolvimento do jogo afeta o engajamento final dos alunos, como também o processo de customização e de aplicação dos jogos nas escolas. Sendo assim, este trabalho propôs apresentar um conjunto completo com 3 subconjuntos de recomendações: (i) recomendações para apoiar os processos de desenvolvimento, voltadas à equipes de desenvolvimento de jogos; (ii) recomendações para apoiar o processo de customização, voltadas à professores que utilizam de jogos customizáveis em sua prática docente; (iii) recomendações para apoiar o processo de aplicação do jogo em sala de aula, desde o planejamento, mas também durante e após a aplicação.

Partindo de um mapeamento sistemático da literatura correlata e organizando os conceitos com outras ferramentas validadas da área, foi possível propor o grupo de recomendações que foi posteriormente refinado por pesquisadores, especialistas e professores voluntários. Depois disso, um jogo do LOA foi adaptado seguindo da melhor forma possível as recomendações, e um estudo de caso com dois públicos (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) foi conduzido para possibilitar a observação e análise da aplicação das recomendações de customização e de

aplicação dos jogos por professores, bem como a observação de aplicação de duas versões do jogo CIA (antes e após o redesign seguindo as recomendações propostas) com estudantes do EFII e EM, seguido da avaliação da experiência por professores e alunos.

Com o estudo de caso foi possível compreender as principais dificuldades dos professores nos processos de customização e aplicação, além de possibilitar a observação da experiência dos alunos com as duas versões do jogo CIA dentro de um contexto real de sala de aula. Por meio dos dados coletados, foi possível identificar uma aceitação melhor do jogo com o redesign, obtendo notas maiores e com uma maior taxa de conclusão. Além disso, foi relatado pelos professores voluntários sua satisfação com os grupos de recomendações fornecidos a eles como guias e também sobre a experiência geral com o jogo e seus alunos.

Resgatando as hipóteses de pesquisa apresentadas na seção 1.2, é possível notar que o trabalho contribuiu para o estado da arte na direção pressuposta:

- **É possível identificar os elementos que tornam um jogo educacional mais engajante e criar um grupo de recomendações para guiar seu desenvolvimento:** por meio do mapeamento da literatura foi possível encontrar os elementos engajantes e um grupo de recomendações foi elaborado para promover tais elementos nos jogos educacionais.
- **É possível definir subconjuntos de recomendações que contribuam para o engajamento de perfis específicos de jogadores, sendo também possível aplicar tais subconjuntos em um mesmo jogo promovendo experiências de aprendizagem engajantes para diferentes perfis de estudantes.:** as recomendações elaboradas buscaram incluir diferentes perfis de jogadores e suas preferências e por meio do estudo de caso efetuado, foi possível observar que o jogo engajou os estudantes apesar de suas diferenças.
- **É possível definir um conjunto de recomendações que apoie professores na customização e na aplicação de jogos educacionais de forma a contribuir para a promoção de experiências mais engajantes.:** Segundo os professores voluntários no estudo de caso, as recomendações criadas os guiaram e tornaram os processos de customização e aplicação mais práticos e rápidos, além de ensiná-los sobre necessidades que os estudantes podem ter durante a interação com os jogos.

Sendo assim, como contribuições esta pesquisa elaborou um conjunto que conta com 76 recomendações, distribuídas entre os profissionais que nele trabalharão, desde o design até a aplicação do jogo em salas de aula, categorizadas de acordo com seu grau de relevância e dificuldade de implementação para orientar o desenvolvimento, a customização e aplicação de

futuros jogos educacionais mais engajantes para os diferentes perfis de alunos. A lista de recomendações está disponível para uso público por meio da plataforma *Notion*¹. Além disso, também como contribuição há a versão otimizada do jogo educacional aberto CIA: Cherlóqui Investigações de Acasos que foi avaliada pelo público-alvo e considerada de forma geral mais engajante e com maior taxa de conclusão que sua versão anterior. A nova versão será disponibilizada para uso geral na plataforma REMAR. Contudo, as customizações feitas para esta pesquisa já estão disponíveis², assim como o código aberto da versão B do jogo na plataforma *Github*.³

Ademais, durante o progresso desta pesquisa, dois artigos científicos foram publicados relatando o seu andamento:

- BUENO, E. D.; BEDER, D. M.; OTSUKA, J. L. Recomendações de design para promover o engajamento em jogos digitais educacionais: um mapeamento sistemático da literatura. In: SBC. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. [S.l.], 2022. p. 415–426.
- BUENO, E. D.; BEDER, D. M.; OTSUKA, J. L. Concepção de um conjunto de recomendações de desenvolvimento e aplicação para promover o engajamento em jogos digitais educacionais abertos. In: SBC. Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. [S.l.], 2023. p. 863–875.

Adicionalmente estão previstas as publicações de pelo menos mais dois artigos derivados desta pesquisa, um cobrindo o processo de redesign do jogo CIA, e outro sintetizando todos os processos e resultados obtidos.

6.1 Limitações da pesquisa

Apesar das contribuições conquistadas por meio desta pesquisa, ela teve diversas limitações que influenciam nos resultados finais. Primeiramente a limitação de tempo impediu o desenvolvimento de um jogo totalmente novo para validar o conjunto de recomendações, sendo necessário prosseguir com o redesign de um jogo já existente do LOA. Além disso, o tempo curto inviabilizou a expansão do mapeamento sistemático para incluir trabalhos correlatos publicados após 2022.

¹Disponível em: <https://tinyurl.com/notionrecomendacoes>

²Disponíveis em <http://remar.dc.ufscar.br/published/Matematica/>; <http://remar.dc.ufscar.br/published/EF/>; <http://remar.dc.ufscar.br/published/Historia/>

³Disponível em: <https://github.com/LOA-SEAD/cia>

Outra limitação foi a desistência de desenvolvedores que ajudariam no projeto logo no início da implementação, o que levou a autora a se responsabilizar por todo o processo de programação do jogo. Isso estendeu o tempo planejado para a implementação e impediu que algumas sugestões de design mais complexas fossem incluídos no jogo, como a manipulação de elementos da tela e uma solução melhor para o limite de caracteres das palavras.

Um problema enfrentado durante as aplicações nas escolas e que pode ter afetado o nível de engajamento dos participantes foi a indisponibilidade de fones de ouvido para os alunos e também a quantidade reduzida de computadores. As rotinas atarefadas dos professores voluntários também tornaram bastante difícil o cumprimento de prazos previstos.

Por fim, a quantidade limitada de alunos voluntários no estudo de caso, contando apenas com uma classe de Ensino Fundamental II e uma de Ensino Médio, tornam as validações bastante específicas, sendo necessário expandir os testes para outros públicos e situações.

6.2 **Trabalhos futuros**

Ficam sugeridos os seguintes temas como expansões desta pesquisa para trabalhos futuros:

- Aprofundar o estudo sobre recomendações específicas para cada um dos diferentes perfis de jogadores;
- Utilizar as recomendações elaboradas para criar um jogo educacional completamente novo desde o início do processo de design;
- Acompanhar a longo prazo o impacto acadêmico dos jogos educacionais produzidos, customizados e aplicados seguindo as recomendações, na vida acadêmica de alunos e professores;
- Reproduzir o estudo de caso para avaliações com outros públicos de professores e alunos como por exemplo o Ensino fundamental I;
- Validar as recomendações para um contexto de jogos educacionais *multiplayer*;
- Buscar incluir recomendações que sejam mais inclusivas para o público diverso das escolas, incluindo pessoas com deficiências ou em diferentes situações socio-econômicas;
- Aprofundar na análise da viabilidade e das limitações da combinação de recomendações de engajamento e de inclusão.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, A. Z.; TING, D. H.; HLAVACS, H.; COSTA, L. V.; VELOSO, A. I. An empirical validation of consumer video game engagement: A playful-consumption experience approach. *Entertainment Computing*, Elsevier, v. 29, p. 43–55, 2019.
- AMIEL, T.; OREY, M.; WEST, R. Recursos educacionais abertos (rea): modelos para localização e adaptação. *ETD Educação Temática Digital*, v. 12, n. 03, p. 112–125, 2011.
- ANNETTA, L. A. Video games in education: Why they should be used and how they are being used. *Theory into practice*, Taylor & Francis, v. 47, n. 3, p. 229–239, 2008.
- BARTLE, R. A. *Designing virtual worlds*. [S.l.]: New Riders, 2004.
- BEDER, D.; OTSUKA, J.; BRAGHIM, G.; MOURA, H.; ACIOLE, L.; GARCIA, P. Remar: uma plataforma de apoio à publicação e customização de jogos educacionais abertos. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 6, n. 1, p. 236.
- BEDER, D.; OTSUKA, J.; CAPPELINI, D.; FERNANDES, M. V.; SILVA, R. B. da; GUIDO, A. R. Recursos educacionais multiplataformas abertos na rede. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 908.
- BORGES, J. B.; JUY, C. L.; MATOS, I. S. de A.; SILVEIRA, P. V. A.; DARIN, T. d. G. R. Player experience evaluation: a brief panorama of instruments and research opportunities. *Journal on Interactive Systems*, v. 11, n. 1, p. 74–91, Dec. 2020. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/jis/article/view/765>>.
- BOYLE, E.; HAINEY, T.; CONNOLLY, T.; GRAY, G.; EARP, J.; OTT, M.; LIM, T.; NINAUS, M.; RIBEIRO, C.; PEREIRA, J. An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers and Education*, v. 94, p. 178–192, 2016.
- BROCKMYER, J. H.; FOX, C. M.; CURTISS, K. A.; MCBROOM, E.; BURKHART, K. M.; PIDRUZNY, J. N. The development of the game engagement questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 45, n. 4, p. 624–634, 2009. ISSN 0022-1031.
- BROWN, E.; CAIRNS, P. A grounded investigation of game immersion. In: *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 2004. p. 1297–1300.
- CAIRNS, P.; POWER, C.; BARLET, M.; HAYNES, G. Future design of accessibility in games: A design vocabulary. *International Journal of Human-Computer Studies*, Elsevier, v. 131, p. 64–71, 2019.

- CASTRO.FILHO, R. S. F. D. L. M. J. A. *Estudo de Caso como método de pesquisa em Informática na Educação*. Porto Alegre: SBC, 2021. v. 3. Disponível em: <<https://ceie.sbc.org.br/metodologia/index.php/livro-3/>>.
- CHENG, M.-T.; SHE, H.-C.; ANNETTA, L. A. Game immersion experience: its hierarchical structure and impact on game-based science learning. *Journal of computer assisted learning*, Wiley Online Library, v. 31, n. 3, p. 232–253, 2015.
- CHERTOFF, D. B.; GOLDIEZ, B.; LAVIOLA, J. J. Virtual experience test: A virtual environment evaluation questionnaire. In: *2010 IEEE Virtual Reality Conference (VR)*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2010. p. 103–110.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY: Harper Perennial, 1991.
- CSIKSZENTMIHALYI, M.; NAKAMURA, J. The concept of flow. *Flow and the foundations of positive psychology: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*, Springer, p. 239–263, 2014.
- CUNNINGHAM, L.; MURPHY, O. Embracing the universal design for learning framework in digital game based learning. *Studies in Health Technology and Informatics*, v. 256, p. 409–420, 2018.
- DELE-AJAYI, O.; STRACHAN, R.; PICKARD, A.; SANDERSON, J. Designing for all: Exploring gender diversity and engagement with digital educational games by young people. In: *Frontiers in Education Conference (FIE)*. Ohio: IEEE, 2019.
- DESURVIRE, H.; WIBERG, C. Game usability heuristics (play) for evaluating and designing better games: The next iteration. In: SPRINGER. *International conference on online communities and social computing*. [S.l.], 2009. p. 557–566.
- ELSATTAR, H. K. H. A. Designing for Game-based Learning Model: The Effective Integration of Flow Experience and Game Elements to Support Learning. In: *14th International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization*. Marrakesh, Morocco.: IEEE Computer Society, 2017. p. 34–43.
- ESERYEL, D.; LAW, V.; IFENTHALER, D.; GE, X.; MILLER, R. An investigation of the interrelationships between motivation, engagement, and complex problem solving in game-based learning. *Educational Technology and Society*, v. 17, n. 1, p. 42–53, 2013.
- FANG, X.; ZHANG, J.; CHAN, S. S. Development of an instrument for studying flow in computer game play. *International journal of human-computer interaction*, Taylor & Francis, v. 29, n. 7, p. 456–470, 2013.
- FERREIRA, R.; ARAÚJO, I.; SILVA, J.; FERREIRA, D.; CARVALHO, M. G.; MAIA, D. L.; MARTINS, C.; GOMES, A. Formação de professores e a integração do pensamento computacional no currículo da educação básica. In: SBC. *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*. [S.l.], 2022. p. 274–283.
- FONTOURA, P. H. F. P. Recomendações para o desenvolvimento de jogos educacionais: aspectos para a inclusão de pessoas com deficiência visual. Universidade Federal de São Carlos, 2018.

- FREITAS, S. D. Are games effective learning tools? a review of educational games. *Journal of Educational Technology & Society*, JSTOR, v. 21, n. 2, p. 74–84, 2018.
- FU, F.-L.; SU, R.-C.; YU, S.-C. Egameflow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, Elsevier, v. 52, n. 1, p. 101–112, 2009.
- GAG. *Game Accessibility Guidelines*. 2012. Acesso em 12 de abril de 2019. Disponível em: <<http://gameaccessibilityguidelines.com>>.
- GANDOLFI, E. Playing, debugging, learning: A proposal between game and instructional designs via extended prototyping. *E-Learning and Digital Media*, v. 15, n. 2, p. 67–92, 2018.
- GAUTHIER, A.; JENKINSON, J. Designing productively negative experiences with serious game mechanics: Qualitative analysis of game-play and game design in a randomized trial. *Computers & Education*, Elsevier, v. 127, p. 66–89, 2018.
- GEE, J. P. *Good video games+ good learning: Collected essays on video games, learning, and literacy*. [S.l.]: Peter Lang, 2007.
- GIBBONS, S. *Journey mapping 101*. 2018. <<https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/>>.
- HAMARI, J.; KERONEN, L. Why do people play games? a meta-analysis. *International Journal of Information Management*, Elsevier, v. 37, n. 3, p. 125–141, 2017.
- HAYASHI, E. C.; POSADA, J. E. G.; MAIKE, V. R.; BARANAUSKAS, M. C. C. Exploring new formats of the self-assessment manikin in the design with children. In: *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–10.
- HOOKEHAM, G.; NESBITT, K. A systematic review of the definition and measurement of engagement in serious games. In: *Proceedings of the australasian computer science week multiconference*. New York, NY, USA: ACM, 2019. p. 1–10.
- KIILI, K.; LAINEMA, T.; FREITAS, S. de; ARNAB, S. Flow framework for analyzing the quality of educational games. *Entertainment Computing*, v. 5, n. 4, p. 367–377, 2014.
- KNIESTEDT, I.; LEFTER, I.; LUKOSCH, S.; BRAZIER, F. Re-framing engagement for applied games: A conceptual framework. *Entertainment Computing*, v. 41, 2022.
- LAMB, R. L.; ANNETTA, L.; FIRESTONE, J.; ETOPIO, E. A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 80, p. 158–167, 2018.
- MÄYRÄ, F.; ERMI, L. Fundamental components of the gameplay experience. *Digarec Series*, n. 6, p. 88–115, 2011.
- MELO, L. B.; MELO, C. B.; ARAÚJO, E. G. O. de; MELO, V. B. Gamificação no ensino remoto durante a pandemia: Lições para o ensino presencial. In: *SBC. Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*. [S.l.], 2022. p. 132–144.
- MILLER, J.; NARAYAN, U.; HANTSBARGER, M.; COOPER, S.; EL-NASR, M. Expertise and engagement: Re-designing citizen science games with players' minds in mind. *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019.

- NYGREN, E. L.; LAINE, T. H.; SUTINEN, E. Dynamics between disturbances and motivations in educational mobile games. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, v. 12, n. 3, p. 120–141, 2018.
- OBLINGER, D. Games and learning. *Educause quarterly*, v. 3, p. 5–7, 2006.
- ONU. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 2015.
- OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M. *Jogos educacionais abertos*. [S.l.: s.n.], 2018. <<https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf>>.
- OUELLETTE, M.; BREEDING, L.; CLARK, C. Using applied cognitive load theory and difficulty analysis for educational game design for understanding and transference of literacy skills in adults. In: *14th International Conference on the Foundations of Digital Games*. USA: ACM, 2019.
- O'BRIEN, H. L.; CAIRNS, P.; HALL, M. A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (ues) and new ues short form. *International Journal of Human-Computer Studies*, Elsevier, v. 112, p. 28–39, 2018.
- PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: . Swindon, GBR: BCS Learning Development Ltd., 2008. (EASE'08), p. 68–77.
- PETRI, G.; LOSEKANN, V. Desenvolvimento e avaliação de um jogo digital de tabuleiro para a revisão de conhecimentos em gerência de projetos. In: *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 368–377. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22423>>.
- PIRKER, J.; GÜTL, C.; LÖFFLER, J. Ptd: Player type design to foster engaging and playful learning experiences. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, v. 715, p. 487–498, 2018.
- RAHIMABAD, R.; REZVANI, M. Identifying factors affecting the immersion and concentration of players in serious games. In: *Proceedings of the 2nd International Serious Games Symposium (ISGS)*. Tehran, Iran: IEEE, 2020. p. 61–67.
- RAHIMABAD, R. M.; REZVANI, M. H. Identifying factors affecting the empathy of players in serious games. In: *Proceedings of the 3rd International Serious Games Symposium (ISGS)*. Tehran, Iran: IEEE, 2021. p. 27–34.
- RUIPÉREZ-VALIENTE, J. A.; GAYDOS, M.; ROSENHECK, L.; KIM, Y. J.; KLOPFER, E. Patterns of engagement in an educational massively multiplayer online game: A multidimensional view. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v. 13, n. 4, p. 648–661, 2020.
- SCHNEIDER, M. O.; MORIYA, É. T. U.; SILVA, A. V. da; NÉTO, J. C. Analysis of player profiles in electronic games applying bartle's taxonomy. *Proceedings of SBGames*, v. 2016, 2016.

- SHABALINA, O.; MOZELIUS, P.; MALLIARAKIS, C.; TOMOS, F.; BALAN, O.; BLACKKEY, H.; GERKUSHENKO, G. Combining game-flow and learning objectives in educational games. In: *Proceedings of the European Conference on Games-based Learning*. Germany: Curran Associates, Inc., 2014. p. 529–537.
- SHU-HUI, C.; WANN-YIH, W.; DENNISON, J. Validation of egameflow: A self-report scale for measuring user experience in video game play. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM New York, NY, USA, v. 16, n. 3, p. 1–15, 2018.
- SIEDLER, M.; CARDOSO, R.; RITTA, A.; TAVARES, T.; SOUZA, M.; JUNIOR, F. J. Orbitando: uma plataforma para ensino de astronomia de outro mundo. In: *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 494–504. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22434>>.
- SILVA, L. da; FRANCO, M. Jogos educacionais digitais no apoio ao processo de alfabetização e letramento: Revisão sistemática da literatura. In: *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 453–462. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22430>>.
- SILVEIRA, I. F. Building effective narratives for educational games. In: *XIV Latin American Conference on Learning Technologies*. Mexico: CPS, 2019. p. 299–305.
- SILVEIRA, I. F. Building effective narratives for educational games. In: *14th Latin American Conference on Learning Technologies, (LACLO 2019)*. Mexico: SBC, 2019. p. 299–305.
- SKINNER, E. A.; BELMONT, M. J. Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of educational psychology*, American Psychological Association, v. 85, n. 4, p. 571, 1993.
- SWEETSER, P.; WYETH, P. Gameflow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM, v. 3, n. 3, p. 3–3, 2005.
- TAKATALO, J.; HÄKKINEN, J.; KAISTINEN, J.; NYMAN, G. User experience in digital games: Differences between laboratory and home. *Simulation and Gaming*, v. 42, n. 5, p. 656–673, 2011.
- TUAH, N.; NIZAM, D.; SANI, Z. Modelling the player and avatar attachment based on student's engagement and attention in educational games. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, v. 12, n. 7, p. 353–360, 2021.
- UNESCO. *A Basic guide to open educational resources (OER)*. [S.l.: s.n.], 2015. <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215804>>.
- WANG, T.-L.; TSENG, Y.-F. An empirical study: Develop and evaluation a mobile serious game on environmental education. In: *9th International Conference on Computer Science Education*. Dinamarca: IEEE, 2014. p. 311–315.
- WANGENHEIM, C.; HAUCK, G.; BOIGATTO, J.; ADRIANO, F.; PACHECO, L. Meega+ a model for evaluating educational games. 2018.
- WESTERA, W. How people learn while playing serious games: A computational modelling approach. *Journal of Computational Science*, v. 18, p. 32–45, 2017.

WILEY, D. Impediments to learning object reuse and openness as a potential solution. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 17, n. 03, p. 08, 2010.

Apendice A

CONJUNTO INICIAL DE RECOMENDAÇÕES

Recomendações de desenvolvimento

Legenda:

GD = Game Designer LD = Level Designer Art = Artista Prog = Programador AD = Audio designer Rot = Roteirista

Camada	Elemento Básico	Recomendação	Exemplo e motivação	Fonte	Grupo beneficiado	Papel	Grau de prioridade
Acesso	Clareza de objetivo	Evitar informações temporárias importantes fora do campo de visão do estudante	Exemplo: A atualização de objetivo aparece temporariamente na tela em um lugar bem visível. Motivação: É essencial que informações importantes não fiquem escondidas e sejam facilmente localizáveis.	EduGame Access; GAG	Geral	GD LD Art	Básica
Acesso	Sensação de controle	Garantir que os jogadores possam voltar a pontos de recuperação (checkpoints) para tentarem novamente, reorganizando o desafio de volta a situação inicial	Exemplo: O estudante perde um item importante para a resolução de um quebra-cabeça, mas ele tem a opção de reiniciar o desafio desde o último ponto de checagem, tendo o desafio organizado da maneira inicial para que ele possa tentar de novo. Motivação: Caso um erro que possa prejudicar a experiência ocorra, é necessário que seja possível repará-lo da melhor forma possível. Isso pode ser feito em alguns casos de forma automática, e em outros à critério do próprio estudante, por meio de uma opção de resetar o desafio.	GameFlow; EGameFlow	Geral	GD LD Prog	Básica

Acesso	Sensação de controle	Formatar o texto de forma simples, padronizada e de fácil reconhecimento	Exemplo: Utilizar fontes legíveis, não serifadas, para legendas, botões ou qualquer texto apresentado no jogo. Motivação: Favorecer o acesso de pessoas com baixa visão e dislexia.	EduGame Access, GAG	Geral	GD Art	Básica
Acesso	Sensação de controle	Fornecer alto contraste entre texto e plano de fundo.	Exemplo: Não utilizar fontes brancas sobre fundos brancos ou claros Motivação: Importante para garantir que pessoas daltônicas conseguirão perceber a informação. Para mais detalhes sobre escalas de contraste consulte https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/#contrast-minimum	EduGame Access, GAG	Geral	GD Art	Básica
Acesso	Sensação de controle	Evitar o uso unicamente de cores para transmitir uma informação importante	Exemplo: Utilizar além de cores, símbolos que representam o tipo de item Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	GD Art	Básica
Acesso	Sensação de controle	Evitar o uso de feedbacks que usam unicamente de um sentido (visão, audição, tato) para transmitir uma informação importante	Exemplo: Não utilizar apenas um áudio quando o jogador erra uma ação, mas reforçar o feedback com um efeito visual e uma vibração no joystick. Motivação: Fator essencial para acessibilidade. O uso de um único sentido pode passar despercebido	EduGame Access, GAG	Geral	GD Art AD	Básica

			caso o jogador não possa receber tal interação por algum motivo, seja por alguma deficiência, desatenção ou problema técnico.				
Acesso	Sensação de controle	Fornecer controle para cada elemento do áudio do jogo, como efeitos sonoros, música e narração.	Exemplo: Caso o estudante ache os efeitos sonoros muito altos, ele pode abaixar o volume especificamente deste item. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	GD AD	Básica
Acesso	Sensação de controle	Fornecer audiodescrição de cenas, dublagem para diálogos e narração de acontecimentos relevantes do jogo	Exemplo: estudantes com deficiência visual podem compreender o que se passa no jogo por meio da audiodescrição da cena. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	GD AD	Intermediária
Acesso	Sensação de controle	Possibilitar o uso de som estéreo, binaural ou surround para localização espacial do estudante dentro do jogo	Exemplo: Um estudante com baixa visão pode se orientar no espaço do jogo através de um áudio surround bem calibrado. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	GD LD Prog AD	Intermediária
Acesso	Sensação de controle	Fornecer presets de tamanhos e posições diferentes para elementos interativos do menu e controles virtuais (controles para tela de toque ou botões de ação	Exemplo: Um estudante que não se sinta bem com a posição de certos controles virtuais pode alterar seu tamanho e posição da forma que melhor o agrade.	Baseado em EduGame Access, GAG	Geral	GD Prog Art	Intermediária

		que ficam sempre presentes na tela do jogo)	Motivação: Fator essencial para acessibilidade.				
Acesso	Sensação de controle	Apresentar controles consistentes e intuitivos.	Exemplo: Os controles funcionam bem e as posições dos comandos são intuitivas e agradáveis. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	GD Prog	Básica
Acesso	Sensação de controle	Possibilitar que os comandos vindos de dispositivos de entrada possam ser remapeados pelo próprio estudante	Exemplo: Um estudante que não se sintam bem com a posição de certos inputs pode customizar os botões da forma que melhor o agrade. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	Baseado em EduGame Access, GAG	Geral	GD Prog	Intermediária
Acesso	Sensação de controle	Prover a compatibilidade com controles externos como joystick, controles acessíveis ou eyetracking	Exemplo: Um estudante com baixa mobilidade pode conectar seu controle adaptado para jogar mais confortavelmente. Motivação: Fator essencial para acessibilidade. A cada dispositivo compatível aumenta a complexidade da recomendação mas deixa o jogo mais acessível para diferentes públicos.	Cunningham e Murphy	Geral	GD Prog	Avançada

Acesso	Carga Cognitiva	Evitar ao máximo distrações dos objetivos do estudante	<p>Exemplo: Elementos do jogo como opções, interfaces, tutoriais em texto e efeitos não aparecem em excesso ou em momentos indevidos.</p> <p>Motivação: Para maior imersão, é necessário que o estudante possa focar no objetivo que ele traçou, e elementos que não fazem parte dessa atividade do jogo não o distraiam.</p>	GameFlow; EduGameAccess; PLAY	Geral	GD LD Rot Art AD	Intermediária
Acesso	Carga cognitiva	Apresentar uma navegação dos menus consistente, lógica e mínima	<p>Exemplo: Para iniciar o jogo, basta clicar no botão de “Começar”. Para as configurações, há um botão específico e é fácil voltar ao menu inicial.</p> <p>Motivação: A navegação em menus deve ser clara e rápida para evitar frustrações e para que o estudante passe o menor tempo possível longe das atividades relacionadas às tarefas do jogo.</p>	EduGameAccess; PLAY	Geral	GD LD Prog	Básica
Acesso	Tecnologia	Usar de tecnologias de mais fácil acesso	<p>Exemplo: O jogo roda diretamente no navegador. Motivação: Permitir que estudantes de qualquer perfil social possam jogar, independente de hardwares mais avançados ou boa conexão de internet.</p>	Cunningham e Murphy	Geral	GD LD Prog Art AD	Básica

Acesso	Tecnologia	Otimizar o jogo para evitar bugs e problemas de desempenho	<p>Exemplo: O jogo é bem otimizado e consome pouca memória do computador. Também não apresenta erros ou “bugs” durante a gameplay.</p> <p>Motivação: Uma boa otimização permite que o jogo seja jogado em hardwares mais modestos, e a ausência de bugs não permite que o estudante se frustre com algum erro decorrente da programação.</p>	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Prog	Básica
Acesso	Carga cognitiva	Apresentar conteúdo lúdico e objetivo educacional apropriado ao público alvo	<p>Exemplo: Um jogo para estudantes de graduação não deve ter o mesmo conteúdo didático de um jogo para ensino infantil, mesmo que os dois tratem do mesmo assunto</p> <p>Motivação: Um conteúdo muito complexo, tanto didático, quanto lúdico, pode causar frustração aos estudantes, ou nem sequer despertar seu interesse para começar a jogar.</p>	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	GD LD Rot Art	Básica
Suporte	Feedback	Fornecer feedback imediato para cada ação do estudante	<p>Exemplo: Após o estudante executar um pulo com seu personagem é emitido um efeito sonoro correspondente e efeitos de poeira se levantando do chão.</p> <p>Motivação: Para uma melhora na imersão, é esperado que cada ação</p>	GameFlow; EGameFlow	Geral	GD LD Prog Art	Básica

			do estudante tenha um feedback quando é realizada.				
Suporte	Feedback	Notificar imediatamente o sucesso ou falha na execução das tarefas	Exemplo: Em um jogo de perguntas e respostas, o jogo informa imediatamente se a resposta selecionada é a certa ou errada. Motivação: O feedback imediato de sucesso ou falha permite que o estudante entenda rápido o resultado de sua ação e evita frustrações.	EGameFI ow	Geral	GD LD Art AD	Básica
Suporte	Feedback / Sensação de controle	Fornecer feedback sonoro distinto e adequado para cada ação do estudante e suas consequências, se possível, similares ao mundo real	Exemplo: Ao andar sobre grama, o barulho é mais abafado e é distinto de quando o personagem anda sobre pedras. Motivação: Expandindo a recomendação anterior, o feedback sonoro adequado aumenta a imersão do mundo e também auxilia no acesso de pessoas com deficiência visual ou baixa visão.	EduGame Acces, GAG	Geral	GD AD	Básica

Suporte	Clareza de objetivo	Possibilitar que o estudante seja capaz de começar a jogar sem ler manuais e instruções previamente, oferecendo inicialmente um ambiente seguro dentro do jogo, onde ele possa explorar e errar sem sofrer grandes consequências. O jogo demonstra e instrui como se faz.	<p>Exemplo: Ao jogar pela primeira vez, o estudante, mesmo sem conhecimento prévio, consegue se situar nos objetivos e controles do jogo e já é capaz de dar seus primeiros passos. Nos momentos iniciais é providenciado uma sala onde o estudante pode testar os controles de forma segura antes que o desafio realmente comece .Os tutoriais também não dependem fortemente de texto.</p> <p>Motivação: Isso permite que os estudantes não se frustrem com grandes introduções e explicações e já se familiarizem logo de início com as mecânicas do jogo. Os estudantes devem se sentir seguros durante o primeiro contato com o jogo ou com novas mecânicas para criarem o hábito de experimentação e não se sentirem punidos por tentar novas estratégias.</p>	Baseado em GameFlow; EGameFlow; EduGame Access; Miller, J. et al.; Gee	Geral	GD LD Rot Art	Básica
---------	---------------------	---	--	--	-------	------------------------	--------

Suporte	Desafio	O jogo fornece dicas para superar os desafios	<p>Exemplo: Após 30s com o estudante preso no mesmo quebra cabeça, o personagem principal diz algo sobre as cores das paredes da sala. A dica não resolve o desafio, mas direciona o estudante.</p> <p>Motivação: Este é um sistema de suporte ao estudante para que ele seja capaz de superar o desafio e não se sinta frustrado. É importante que a dica não entregue a resposta e que o estudante ainda precise trabalhar para encontrar a resposta.</p>	EGameFlow; Csikszentmihalyi	Geral	GD LD	Intermediária
Suporte	Desafio	Oferecer, em casos de muitos erros consecutivos, uma facilitação da dificuldade por meio de benefícios ou power-ups mais acessíveis, para que não haja um bloqueio no progresso do jogo	<p>Exemplo: Após um estudante não conseguir derrotar um mesmo inimigo 5 vezes seguidas, o jogo oferece um power-up por um preço reduzido que possa auxiliá-lo no desafio.</p> <p>Motivação: Esse é um recurso de acessibilidade que evita frustrações e impede um bloqueio na progressão do estudante. Porém é essencial que o uso deste recurso fique na mão do estudante, onde ele decide se irá ou não acioná-lo. O aviso de como o recurso funciona deve estar descrito claramente para o estudante.</p>	Baseado em EduGame Access; PLAY	Geral	GD LD Prog	Intermediária

Suporte	Clareza de objetivo	Apresentar objetivos claros desde o início do jogo	Exemplo: Logo no início do nível, o objetivo de encontrar as palavras no caça palavra é descrito em uma breve tela. Motivação: Objetivos claros também evitam frustrações e fornece acessibilidade aos estudantes.	GameFlow; EGameFlow; EduGameAccess; PLAY	Geral	GD LD Rot Art	Básica
Suporte	Clareza de objetivo	Apresentar objetivos intermediários de forma clara e em momentos adequados	Exemplo: Após encontrar as palavras no caça palavra, o objetivo muda para encontrar os objetos correspondentes a essas palavras. Isso é informado também de forma clara e em local visível. Motivação: A troca de objetivos após cumprir a tarefa inicial também deve ser clara e evidente.	GameFlow; EGameFlow	Geral	GD LD Rot Art	Básica
Suporte	Sensação de controle	Possibilitar pausas a qualquer momento, bem como opções de saída e gravação do progresso (Desde que isso não impacte no desafio proposto)	Exemplo: Ao ser chamado para sair da sala de aula, o estudante pode pausar o jogo e não ser prejudicado pela breve saída. Motivação: Permite que interrupções sejam menos prejudiciais, e que o estudante tenha mais controle sobre o ambiente de jogo.	EduGameAccess; PLAY	Geral	GD LD Prog	Básica

Suporte	Feedback	Fornecer feedback do progresso em relação ao objetivo	Exemplo: Se uma missão no jogo exige que sejam achados 3 itens, o jogo deve informar quantos deles já foram pegos pelo estudante. Motivação: O estudante não se sentirá perdido quanto ao seu progresso em um objetivo, o que diminui chances de frustração.	GameFlow; EGameFlow; Csikszentmihalyi, EduGameAccess, PLAY	Geral	GD LD Rot	Básica
Suporte	Feedback	Fornecer feedback do estado do jogo (pontuação, tempo, vidas do personagem, etc)	Exemplo: O tempo restante para completar aquele nível está visível o tempo todo na parte superior da tela. Motivação: O estudante tem mais controle de seu progresso o que o permite planejar melhor sua forma de jogar.	GameFlow; EGameFlow	Geral	GD LD	Básica
Interesse	Sensação de controle	Garantir que as ações do estudante impactem no mundo do jogo	Exemplo: O estudante abriu e redirecionou um rio no jogo, e agora flores voltam a florescer naquela região. Motivação: É importante que o estudante sinta as consequências de suas ações no mundo do jogo, seja na narrativa, ou na gameplay, para que ele possa se identificar como parte relevante naquele mundo.	GameFlow; EGameFlow; Shabalina et al.	Geral	GD LD Rot	Intermediária

Interesse	Sensação de controle	Disponibilizar materiais de apoio para a resolução de um desafio sob demanda do estudante, no momento certo.	<p>Exemplo: Um estudante que não consegue resolver um desafio é capaz de encontrar mais informações relevantes em como superá-lo em um diálogo com um personagem do jogo que está próximo do jogador.</p> <p>Motivação: É importante que caso haja interesse, o estudante possa ter meios de buscar mais sobre determinado assunto, seja dentro ou fora do jogo. Esse momento de necessidade por informações é considerado ideal para a aprendizagem. Em caso de informações no momento certo, é importante que o jogo não descarregue uma grande quantidade de informações de uma única vez, mas sim que ele seja distribuído apenas quando aquela informação virá a ser útil.</p>	Gee, EduGame Access	Geral	GD LD	Básica
Interesse	Narrativa	Apresentar um contexto na narrativa, um pano de fundo para os acontecimentos do jogo.	<p>Exemplo: Uma breve contextualização de história, um pano de fundo, sobre a viagem no tempo em um jogo que abordará conteúdos sobre o Egito antigo.</p> <p>Motivação: Permite de forma simples e rápida uma maior identificação com o mundo de jogo.</p>	Baseado em Schell	Geral	GD Rot Art	Básica

Interesse	Narrativa	Possibilitar, para os estudantes interessados, o aprofundamento da narrativa com diálogos ou informações que complementam a narrativa base.	<p>Exemplo: Para obter mais informações da história de um personagem do jogo, é necessário entregar os itens que esse personagem pede. Só então a história continua. Essa missão não é obrigatória para completar a narrativa base do jogo.</p> <p>Motivação: Nem todos os perfis de estudantes gostam de uma narrativa extensa e complexa, mas isso pode agradar bastante certos tipos de estudantes. Portanto, para jogos educacionais, é interessante que a opção de ampliar a narrativa esteja no jogo, mas fique a cargo dos estudantes decidir se irão buscá-la ou não.</p>	Silveira; Rahimabadi 2020; Eseryel D. et al; Pirker, Gueti e Loffler	Exploradores Conquistadores	GD LD Rot Prog Art	Avançado
Interesse	Narrativa	Integrar o objetivo educacional à narrativa	<p>Exemplo: O jogo tem narrativa sobre o antigo Egito e é utilizado para ensinar tópicos da disciplina de história.</p> <p>Motivação: Um jogo que é feito especificamente para o ensino de certa disciplina entrega uma experiência mais imersiva, mas isso diminui seu potencial de customização.</p>	Shabalina et al., Silveira, Schell, Kniesdtedt, I. et al	Geral	GD Rot	Intermediária

Interesse	Narrativa	Apresentar uma narrativa adequada ao público alvo	<p>Exemplo: A história para um jogo infantil não deve incluir temas complexos ou violência.</p> <p>Motivação: Uma narrativa perturbadora, ou fora dos conhecimentos do estudante não permite uma identificação com aquele universo e em piores casos pode gerar desconforto.</p>	Nygren, Laine e Sutinen	Geral	GD Rot Art	Básica
Interesse	Narrativa	Apresentar uma narrativa que não é complexa ou repetitiva e é relacionada às tarefas do jogo.	<p>Exemplo: Uma narrativa sobre a idade média não deve incluir uma missão para encontrar um telefone celular, a não ser que isso faça algum sentido com o resto da narrativa</p> <p>Motivação: Os elementos da narrativa não podem estar em dissonância com as tarefas ou com as mecânicas do jogo. Narrativas muito complexas, repetitivas ou não relacionadas podem deixar os estudantes em um estado de tédio ou frustração.</p>	Silveira; Gee.	Geral	GD Rot	Básica

Interesse	Narrativa	Apresentar narrativa e estética (elementos visuais e sonoros do jogo) que estejam em harmonia	<p>Exemplo: Em um jogo com narrativa sobre a mitologia grega, as músicas, efeitos visuais e sonoros e layouts dos menus, também remetem à temática de mitologia grega.</p> <p>Motivação: A estética é um elemento importante na tétrade elementar de Schell, responsável por transmitir não apenas identidade visual, mas os sentimentos idealizados para cada parte do jogo. Ter uma estética que potencializa a narrativa torna o jogo mais imersivo, mas pode diminuir o potencial de customização.</p>	Shabalina et al.; Silveira; Schell; Kniesdtedt, I. et al.	Geral	GD Rot Art AD	Básica
-----------	-----------	---	--	--	-------	------------------------	--------

Interesse	Narrativa	Apresentar uma narrativa que promova identificação nos estudantes por meio da representatividade do público-alvo, da exploração de temáticas de conhecimento geral, ou temáticas mais específicas mas condizentes com o público alvo.	<p>Exemplo: O tema do jogo é relacionado a situações que um grande público tem familiaridade como o dia a dia escolar, ou histórias amplamente conhecidas. Alternativamente, pode-se desenvolver um jogo que tem como público alvo etnias indígenas e que tem como temática a cosmologia de tais etnias.</p> <p>Motivação: Permitir uma identificação inicial e uma familiaridade em um grande número de possíveis estudantes. Nos casos mais específicos, trazer a temática para algo bem próximo do público alvo reforça a identificação, mas pode diminuir o potencial de customização. A representatividade é um fator relevante para a identificação, portanto é benéfico que os personagens ou avatares sejam de diversas etnias, culturas e grupos sociais.</p>	Gee; Silveira; Rahimabadi 2020; Eseryel, D. et al; EduGame Access; PLAY Tuah et al. Baseado em Rahimabadi 2021, Dele-ajayi, O. et al	Geral	GD Rot Art AD	Básica
Interesse	Carga cognitiva	Possuir interface gráfica consistente, visualmente agradável e condizente com o restante da identidade visual do jogo	<p>Exemplo: Em um jogo cuja arte simula desenhos de giz de cera, é interessante que a interface mantenha a mesma temática, mas ainda assim é importante que ela seja legível e agradável.</p>	Miller et al.; EduGame Access, GAG	Geral	GD Art	Básica

			Motivação: Uma interface consistente permite uma maior imersão e diminui a chance de distrair o estudante.				
Interesse	Recompensas	Conceder uma recompensa proporcional ao nível de dificuldade das conquistas do estudante e ao público alvo	Exemplo: Completar um desafio em 2 minutos concede ao estudante mais moedas do que completar o mesmo desafio em 5 minutos. Motivação: É necessário que tarefas que exijam mais do estudante concedam recompensas maiores para incentivá-lo a se esforçar. Também é interessante que as recompensas sejam coisas que despertam o interesse do público alvo.	Pirker, Gueti e Loffler; Dele-Ajayi et al.; Wang e Tseng; EduGame Access; PLAY	Exploradores Conquistadores	GD LD Rot Art AD	Básica
Interesse	Recompensas	Descrever claramente a recompensa de cada tarefa/desafio .	Exemplo: Antes de aceitar um desafio de tempo, o estudante pode visualizar nos detalhes do desafio que, caso bem sucedido, irá receber 50 moedas de ouro. Motivação: Saber quais são as possíveis recompensas de uma tarefa incentivam os estudantes a se esforçarem mais e a não se frustrarem com possíveis decepções.	Pirker, Gueti e Loffler	Conquistadores	GD LD Rot	Básica

Interesse	Recompensas	Fornecer conteúdo extra que não está atrelado ao andamento da narrativa principal	Exemplo: Além da narrativa principal, há itens colecionáveis espalhados pela fase e tarefas secundárias que não estão atreladas à narrativa principal. Motivação: Alguns grupos de estudantes engajam mais com atividades exploratórias e gostam de completar todas as atividades do jogo. Conteúdo extra pode agradar grandemente esses grupos mas pode diminuir o potencial de customização do jogo.	Baseado em Pirker, Gueti, Loffler; Nygren, Laine & Sutinen	Exploradores Conquistadores	GD LD Rot Art AD	Avançada
Interesse	Carga cognitiva	Evitar acúmulo de tarefas sem importância para o aprendizado ou para a experiência engajante	Exemplo: O jogo não obriga o estudante a ler diálogos irrelevantes, sem conexão com o conteúdo didático e que não agregam nada à experiência lúdica do jogo. Motivação: Um grande número de tarefas pode causar frustração devido a quantidade de informações e deveres, ainda mais se tais tarefas não são relevantes para o estudante.	GameFlow; Miller et al.; EduGame Access, PLAY	Geral	GD LD Rot	Básica

Interesse	Carga cognitiva	Adequar o tempo de jogo para seu contexto de aplicação	<p>Exemplo: De acordo com o escopo do que se quer ensinar, e com o público alvo, é necessário definir quanto tempo de jogo é adequado. Isso pode variar entre jogos casuais de alguns minutos, a jogos que se estendam por horas.</p> <p>Motivação: Se o jogo se estende demais, o estudante pode perder interesse. Por outro lado, um jogo muito curto pode deixar o estudante frustrado.</p>	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	GD LD Rot	Básica
Interesse	Interação social	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	<p>Exemplo: Na página onde o jogo está disponível, há fóruns de conversa sobre o jogo, divulgações de artes relacionadas e campeonatos periódicos.</p> <p>Motivação: A motivação para engajar com o jogo pode ser externa, dada pela interação com outros estudantes ou elementos do jogo. A comunidade criada pode ser online ou local, incentivada pelos próprios professores.</p>	GameFlow; Gandolfi	Socializadores Assassinos Conquistadores	GD	Avançada

Desafio	Desafio	Integrar o objetivo educacional à mecânica básica do jogo, ou seja, o conhecimento dos elementos didáticos é necessário para a resolução dos desafios do jogo e as mecânicas do jogo agregam ao conhecimento e domínio dos estudantes.	<p>Exemplo: um jogo feito para ensinar sobre música tem como mecânica principal o uso de um teclado para tocar as notas musicais na ordem e tempo correto.</p> <p>Motivação: Essa estratégia permite que o conteúdo seja trabalhado diretamente, jogo e conteúdo sendo dependentes um do outro. É uma estrutura de jogo educacional muito engajante que permite que o estudante aprenda e se divirta ao mesmo tempo, porém ela diminui grandemente o acesso por restringir as possibilidades de customização.</p>	Shabalina et al.; Gee.	Geral	LD GD Art	Avançada
Desafio	Sensação de controle	Permitir, se possível dentro do estilo de jogo planejado, que o estudante explore mais de uma estratégia para resolução de problemas	<p>Exemplo: Em um jogo onde deve-se fabricar um certo elemento químico, é possível obtê-lo juntando os elementos A e B ou esquentando um elemento C.</p> <p>Motivação: Um jogo com várias estratégias permite uma maior experimentação e é recompensador para perfis de estudantes experientes ou que gostam de explorá-las</p>	GameFlow; EGameFlow; Miller et al; Gee	Expertise no material didático Exploradores Conquistadores	LD GD Prog	Intermediária

Desafio	Sensação de controle	Disponibilizar uma tela de seleção de níveis que permita o controle da progressão e do replay dos níveis, de acordo com a vontade dos estudantes.	Exemplo: Disponibilizar um mapa onde o estudante possa escolher a próxima fase que irá jogar dentre mais de uma opção, incluindo a opção de repetir as fases anteriores. Motivação: É interessante que os estudantes tenham controle do avanço no jogo, sendo capazes de escolher entre uma variedade de opções de como avançar ou até mesmo de retornar à níveis já completados. Isso aumenta a autonomia e as escolhas do estudante. É importante que a seleção se níveis deixe bem clara qual é cada um dos níveis por meio de descrições ou imagens.	Miller J et al.	Expertise no material didático Expertise em jogos Exploradores Conquistadores	LD GD Prog	Intermediária
Desafio	Tecnologia	Usar quando aplicável, dispositivos, controles ou instrumentos que promovam a experiência engajante	Exemplo: Um jogo para ensino de instrumentos musicais utiliza de uma ligação direta entre jogo e instrumento, que permite que ele seja utilizado como dispositivo de entrada do jogo. Motivação: o uso de tecnologias auxiliares, como diferentes tipos de controles, ou objetos que tenham ligação com o jogo, podendo esses serem digitais ou analógicos, podem trazer uma maior imersão e	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	LD GD AD Prog Art	Avançado

			engajamento com as atividades do jogo.				
Desafio	Desafio	Prover desafio adequado à habilidade do público alvo	<p>Exemplo: um jogo voltado para o ensino infantil de matemática que apresenta apenas problemas simples como resolução de somas e subtrações pequenas. A mecânica do jogo também não exige um desempenho alto, sendo necessário apenas circular os números corretos.</p> <p>Motivação: a presença de problemas muito fáceis ou muito difíceis podem fazer com que o estudante se sinta entediado ou frustrado com o jogo.</p>	GameFlow; EGameFlow; Csikszentmihalyi	Geral	LD GD	Básica
Desafio	Desafio	Aumentar o desafio progressivamente em um ritmo adequado. O conhecimento adquirido em cada etapa é posto à prova em níveis posteriores.	<p>Exemplo: O primeiro nível do jogo é o mais fácil, o segundo é levemente mais difícil que ele, e o terceiro mais difícil que o segundo. As habilidades e conhecimentos que o estudante adquire no primeiro nível voltam a ser necessários para superar níveis mais avançados.</p> <p>Motivação: deve-se criar um ciclo de experiência para o estudante colocar seus novos conhecimentos à teste. Com o passar dos níveis, os estudantes adquirem mais</p>	GameFlow; EGameFlow; Csikszentmihalyi; Gee	Geral	LD GD	Básica

			habilidades, e o aumento progressivo de dificuldade não permite que suas experiências se tornem tediosas.				
Desafio	Desafio	Garantir que o jogo seja fácil de aprender, mas difícil de dominar	<p>Exemplo: Uma pessoa que nunca jogou é capaz de entender um jogo de caça palavras com poucas letras, mas completar todas as suas variações dentro dos menores limites de tempo exige muita prática.</p> <p>Motivação: Essa estratégia permite que o jogo seja acessível à novatos e também incentiva que os estudantes treinem e melhorem suas habilidades. Os estudantes já experientes também se sentem desafiados a continuar jogando.</p>	EduGame Access; PLAY	Geral	LD GD	Básica

Recomendações de customização

Legenda:

GD = Game Designer LD = Level Designer Art = Artista Prog = Programador AD = Audio designer Rot = Roteirista

Camada	Elemento Básico	Recomendação	Exemplo e motivação	Fonte	Grupo beneficiado	Grau de prioridade
Acesso	Feedback	Assegurar que as respostas das questões estão disponíveis e corretas	Exemplo: Todas as questões customizadas também tiveram as respostas customizadas devidamente. Motivação: O retorno imediato de sucesso ou falha permite que o estudante entenda rápido o resultado de sua ação e evita frustrações.	EGameFlow; Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica
Acesso	Sensação de controle	Fornecer o conteúdo customizado no maior número de formatos possível como em texto, áudio e libras	Exemplo: A customização é acompanhada do arquivo de áudio com a leitura das questões customizadas. Motivação: Fator essencial para acessibilidade.	EduGame Access, GAG	Geral	Avançado
Acesso	Clareza de objetivo	Fornecer objetivos e questões claras para o estudante	Exemplo: Logo antes de selecionar o nível, existe uma descrição que deixa claro qual tema ou assunto será tratado naquele nível. Motivação: Objetivos claros também evitam frustrações e fornecem acessibilidade aos estudantes.	GameFlow; EGameFlow; EduGame Access	Geral	Básica
Acesso	Tecnológica	Testar o jogo após finalizar a customização	Exemplo: Após terminar sua customização você joga todas as fases para verificar se tudo está funcionando corretamente Motivação: É importante certificar-se que tudo foi customizado corretamente e que o jogo	Baseado em GameFlow; EGameFI	Geral	Básica

			gerado não possui nenhum erro que possa comprometer a experiência dos estudantes	ow; Nygren, Laine & Sutinen		
Suporte	Desafio	Customizar as dicas para superar os desafios	Exemplo: Após 30 segundos com o estudante preso no mesmo quebra cabeça, uma mensagem com uma dica customizada pelo professor e correspondente ao assunto do quebra-cabeça aparecerá no canto da tela. Motivação: Este é um sistema de suporte ao estudante para que ele seja capaz de superar o desafio e não se sinta frustrado. É importante que a dica não entregue a resposta e que o estudante ainda precise trabalhar para encontrar a resposta.	EGameFlow; Csikszentmihalyi	Geral	Básica
Interesse	Interação social	Promover a participação dos estudantes no processo de customização	Exemplo: Coletar com os estudantes perguntas que serão incluídas na customização do jogo. Motivação: O co-design gera um apego maior dos estudantes ao jogo, além de incentivar a interação social e a colaboração.	Gandolfi	Geral	Intermediária
Interesse	Carga cognitiva	Evitar acúmulo de tarefas sem importância para o aprendizado ou para a experiência engajante	Exemplo: O jogo não obriga o estudante a ler textos irrelevantes, sem conexão com o conteúdo didático e que não agregam nada à experiência lúdica do jogo. Motivação: Um grande número de tarefas pode causar frustração devido a quantidade de informações e deveres, ainda mais se tais tarefas não são relevantes para o estudante.	GameFlow; Miller et al.; EduGame Access, PLAY	Geral	Básica

Interesse	Narrativa	Relacionar o objetivo educacional à narrativa do jogo	<p>Exemplo: O jogo tem narrativa sobre o antigo Egito e é utilizado para ensinar conteúdo didático da disciplina de história.</p> <p>Motivação: Escolher um jogo para customizar que já tenha uma narrativa relacionada ao conteúdo didático que você quer ensinar torna a experiência mais imersiva.</p>	Shabalina et al., Silveira, Schell, Kniestedt, I. et al	Geral	Básica
Interesse	Sensação de controle	Oferecer se possível materiais didáticos de apoio extras, fora do jogo	<p>Exemplo: Um estudante se interessou muito pelo conteúdo didático presente no jogo e gostaria de ter mais contato com ele. A página do jogo contém textos informativos ou links de sites onde ele pode obter mais informações sobre aquele assunto. Isso também pode ser feito por meio da disponibilização de livros no ensino presencial.</p> <p>Motivação: É importante que caso haja interesse, o estudante possa ter meios de buscar mais sobre determinado assunto, seja dentro ou fora do jogo. Esse momento de necessidade por informações é considerado ideal para a aprendizagem. Em caso de informações no momento certo, é importante que o jogo não descarregue uma grande quantidade de informações de uma única vez, mas sim que ele seja distribuído apenas quando aquela informação vier a ser útil.</p>	Gee, EduGame Access	Geral	Básica

Desafio	Desafio	Começar com as questões/desafios mais fáceis e ir tornando-as progressivamente mais difíceis	<p>Exemplo: O primeiro nível do jogo é o mais fácil, o segundo é levemente mais difícil que ele, e o terceiro mais difícil que o segundo. As habilidades e conhecimentos que o estudante adquire no primeiro nível voltam a serem necessários para superar níveis mais avançados.</p> <p>Motivação: deve-se criar um ciclo de experiência para o estudante colocar seus novos conhecimentos à teste. Com o passar dos níveis, os estudantes adquirem mais habilidades, e o aumento progressivo de dificuldade não permite que suas experiências se tornem tediosas.</p>	GameFlow; EGameFlow; Csikszentmihalyi	Geral	Básica
Desafio	Desafio	Adequar o desafio assegurando que o objetivo educacional está coerente ao público alvo	<p>Exemplo: Um jogo para estudantes de graduação não deve ter o mesmo conteúdo didático de um jogo para ensino infantil, mesmo que os dois tratem do mesmo assunto.</p> <p>Motivação: Um conteúdo muito complexo, tanto didático, quanto lúdico, pode causar frustração aos estudantes, ou nem sequer despertar seu interesse para começar a jogar.</p>	GameFlow; EGameFlow; Csikszentmihalyi; Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica

Recomendações de aplicação

Legenda:

GD = Game Designer LD = Level Designer Art = Artista Prog = Programador AD = Audio designer Rot = Roteirista

Etapa	Recomendação	Exemplo e motivação	Fonte	Grupo beneficiado	Grau de prioridade
Antes	Contextualizar os estudantes sobre a atividade que será feita, indicando de alguma forma (oralmente, virtualmente, visualmente) sobre a existência do jogo	Exemplo: Informar os estudantes qual jogo e por quanto tempo eles irão jogar, qual o motivo da aula, informar se é uma atividade obrigatória ou não. Motivação: Com isso os estudantes são capazes de planejar seu tempo de jogo, não serão surpreendidos com uma pausa repentina no jogo, e caso não seja uma atividade obrigatória, poderão decidir jogar ou não por vontade própria.	Nygren, Laine & Sutinen; Rahimabad, 2020	Geral	Básica
Antes	Ajustar as expectativas quanto ao tipo de jogo que irão jogar	Exemplo: Contextualizar que os jogos educacionais provavelmente não são como jogos comerciais que os estudantes tem contato, exemplificar com jogos mais semelhantes e conhecidos pelo público alvo Motivação: Essa estratégia serve para que não haja uma decepção inicial ao ver jogos mais simples do que os que o público alvo possa vir a conhecer.	Rahimabad 2021	Expertise no material didático Expertise em jogos	Básica

Antes	Selecionar um jogo adequado para customização considerando o público alvo e o objetivo educacional almejado	<p>Exemplo: Considerando um público-alvo muito jovem, foi selecionado um jogo que não exigia muita coordenação motora para solucionar os desafios.</p> <p>Motivação: É importante que o jogo customizado traga elementos lúdicos que condizem com o público alvo, para que não aja uma frustração ao oferecer um desafio muito alto ou muito baixo para os estudantes. Também é importante considerar que alguns jogos abertos podem ser mais adequados para trabalhar certas disciplinas, e não funcionará bem para todos os objetivos educacionais</p>	Nygren, Laine & Sutinen;	Geral	Básica
Antes	Fornecer uma boa infraestrutura para os estudantes para o contato com o jogo	<p>Exemplo: São fornecidos computadores ou tablets da escola que consigam suportar bem o jogo. Se o jogo exige conexão com a internet, é necessária uma conexão boa o suficiente para todos. A sala também é bem arejada, bem iluminada e com cadeiras confortáveis.</p> <p>Motivação: Para a melhor experiência possível, os aparelhos que os estudantes têm acesso devem ser capazes de rodar o jogo de forma ótima, sem travamentos ou erros. Também é importante que a interação com o jogo seja feita em um ambiente agradável para evitar perturbações externas.</p>	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica

Antes	Fornecer o número necessário de equipamentos para cada estudante/grupo	Exemplo: Se há 30 estudantes na sala, são disponibilizados 30 computadores, um para cada estudante. Motivação: Para concentração e para evitar conflitos, é necessário que cada estudante ou grupo, em caso de jogos em grupos, tenha seus próprios equipamentos.	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica
Durante	Incentivar os estudantes a explorarem os controles e as regras do jogo durante o início da interação.	Exemplo: comentar com os estudantes que eles deveriam explorar como o jogo funciona enquanto eles ainda estão no início do jogo ou no tutorial. Motivação: os estudantes devem se sentir confortáveis com os controles e regras do jogo enquanto ainda estão em um momento seguro/ sem competições para que possam desfrutar da melhor forma possível o restante do jogo.	Baseado em GameFlow; EGameFlow; EduGameAccess; Miller, J. et al.; Gee	Geral	Básica
Durante	Ficar à disposição para esclarecimento de dúvidas e dificuldades dos estudantes	Exemplo: Responder as questões que os estudantes possam ter durante o jogo, seja sobre o conteúdo ou sobre os elementos de jogo. Motivação: Essa medida é uma forma de fornecer conteúdo sobre demanda ao estudante, e também de fornecer suporte.	Miller J et al.	Geral	Básica

Durante	Possibilitar que os estudantes possam interagir entre si durante o jogo, de forma presencial	Exemplo: O jogo pode ser jogado em grupos na sala de aula e a colaboração entre os membros é recompensada. Motivação: Permitir a colaboração ou competição agrada estudantes de perfil mais social e incentiva trabalho em equipe.	Pirker, Gueti, Loffler; Eseryel, D. et al; Dele-Ajayi, O. et al	Socializadores Assassinos	Básica
Durante	Evitar conflitos entre estudantes/grupos	Exemplo: Não permitir brigas entre estudantes, mediar as competições de forma saudável. Motivação: É importante manter um ambiente saudável, mesmo em situações competitivas, para que o jogo não seja associado a experiências ruins.	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica
Durante	Evitar interferências externas durante sessão de jogo (pausas na atividade, barulhos externos, etc)	Exemplo: Evitar que outros professores chamem para outra atividade fora da sala. Motivação: É importante que o estudante consiga focar totalmente no jogo, portanto, barulhos externos e pausas irão afetar a experiência.	Nygren, Laine & Sutinen	Geral	Básica
Depois	Disponibilizar conteúdo extra relacionado aos desafios propostos no jogo sob demanda aos estudantes	Exemplo: Indicar livros sobre os conteúdos presentes no jogo Motivação: Assim como na customização, caso seja de interesse dos estudantes, é aconselhado que mais conteúdo esteja disponível para eles.	Gee	Geral	Básica

Depois	Fornecer suporte a uma comunidade dentro e fora do jogo	Exemplo: Convidar os estudantes para discussões na sala de aula ou nos fóruns online do jogo se disponível, promover competições, dar premiações aos estudantes que mais ajudaram os colegas. Motivação: A motivação para engajar com o jogo pode ser externa, dada pela interação com outros estudantes ou elementos do jogo. A comunidade criada pode ser online ou local, incentivada pelos próprios professores.	GameFlow	Assassinos Socializadores Conquistadores	Intermediária
Depois	Promover novas oportunidades de contato com o jogo, por meio de novas customizações e disponibilização do acesso fora da sala de aula.	Exemplo: Disponibilizar o jogo para ser jogado em casa, comentar de tempos em tempos sobre o jogo em sala de aula, continuar disponibilizando mais customizações. Motivação: É interessante que os estudantes, caso desejem, possam voltar a jogar o mesmo jogo e aproveitá-lo em seu próprio tempo. O contato contínuo também pode fortalecer a comunidade desenvolvida ao redor do jogo, mas ele não deve soar como uma imposição aos estudantes.	Baseado em Gee	Geral	Intermediária

Apendice B

DOCUMENTOS UTILIZADOS COM PARTICIPANTES

DA PESQUISA

Roteiro de Entrevista Alunos de graduação

Nome: _____

- 1) De forma geral, como foi a sua experiência com o jogo?
- 2) O quão claros foram os objetivos e as instruções do jogo para você?
- 3) Qual a sua opinião sobre os elementos visuais e sonoros do jogo?
- 4) Considerando que o público alvo do jogo são alunos de ensino médio e fundamental 2, você considera que o jogo está adequado?
- 5) Você encontrou algum problema com no jogo?
- 6) Quais foram as maiores dificuldades?
- 7) O que mais gostou no jogo?
- 8) O que menos gostou no jogo?
- 9) Quais seus comentários ou sugestões para melhorar o jogo?
- 10) Agradecimento.

Roteiro de Entrevista Alunos

Entrevista com os alunos que utilizarão o jogo.

Nome: _____

Idade: _____ Série: _____

- 1) Cumprimentos, agradecimentos, TCLE.
- 2) Como você está se sentindo?
- 3) Como você se sentiu jogando?
- 4) O jogo correspondeu às suas expectativas de jogo educacional? Se não, de maneira positiva ou negativa?
- 5) O que você achou da dificuldade do jogo?
- 6) Como o jogo estava respondendo para você?
- 7) O quão cansado você se sentiu depois de jogar?
- 8) O que você achou da estética, da música e dos efeitos sonoros do jogo?
- 9) Você se identificou com os personagens?
- 10) Houve alguma coisa que te perturbou dentro ou fora do jogo enquanto você jogava?
- 11) De 1 a 10, o quão claros você achou os objetivos do jogo? Por quê?
- 12) De 1 a 10, quanto é a sua vontade de jogar este jogo novamente? Por quê?
- 13) De 1 a 10, qual é a chance de você recomendar este jogo para seus amigos? Por quê?
- 14) Quais foram as maiores dificuldades?
- 15) O que você aprendeu jogando?
- 16) Quais suas sugestões para melhorar o jogo?
- 17) De forma geral, qual é seu nível de satisfação com a experiência?
- 18) Agradecimento.

Roteiro de Entrevista Professores

Entrevista com os professores que serão mediadores do jogo.

Nome: _____

Série: _____

Disciplina: _____

- 1) Cumprimentos, agradecimentos, TCLE.
- 2) Como você está se sentindo?
- 3) Como você se sentiu durante a aplicação do jogo?
- 4) Quais suas opiniões sobre o jogo desenvolvido?
- 5) Como as recomendações influenciaram na customização do jogo?
- 6) Como as recomendações influenciaram na aplicação do jogo na sala de aula?
- 7) Você já havia aplicado jogo educativo em suas aulas anteriormente? Se sim, acha que houve alguma diferença na recepção dos alunos desta vez?
- 8) De 1 a 10, quais as chances de você utilizar esse jogo em suas aulas novamente?
- 9) Quais suas sugestões para melhorar o jogo ou as recomendações?
- 10) Agradecimento.

width=!,height=!,pages=1-1,newwindow=false

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: RECOMENDAÇÕES DE DESIGN PARA PROMOVER O ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, Joice Lee Otsuka

Número do CAAE: 67971923.3.0000.5504

Prezado(a) professor(a) convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa:

- Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa informar seus direitos como participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Caso prefira, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Antes de concordar com a participação nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe, o que pode resultar em jogos que não atraiam o público alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é uma forma eficaz de aprimorar o contexto de jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo definir um conjunto de recomendações de *design* para desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público alvo diverso.

Procedimentos:

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar do processo de análise de um grupo de recomendações e de uma sessão de grupo focal com outros profissionais voluntários, com o acompanhamento da pesquisadora responsável. Será apresentado um grupo de 22 recomendações para customização e aplicação de jogos educacionais. O grupo de pesquisa se compromete em disponibilizar o documento para análise (etapa 1) duas semanas antes da realização da etapa 2, para que o (a) senhor (a) tenha tempo suficiente para contribuir durante os horários que melhor lhe atenderem. Posteriormente será realizada uma sessão de grupo focal com duração de até 1 hora, que consistirá em discutir as classificações e observações feitas sobre o conjunto. O objetivo é identificar problemas e sugestões que possam contribuir para o refinamento das recomendações. Essa atividade acontecerá em dia e horário letivos na escola Estadual Eduardo Senedese, situada em Juruaia - Minas Gerais; telefone (35) 3553 - 1406, conforme acordado com a direção da escola.

As atividades poderão ser gravadas em vídeo para posterior transcrição e melhor aproveitamento dos dados, a partir da sua autorização. As gravações em vídeo, bem como os dados desta pesquisa, serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Desconfortos e riscos:

Os riscos desta pesquisa são mínimos. Você pode se sentir cansado ou desconfortável em compartilhar suas considerações entre um grupo de professores e a equipe pesquisadora, portanto, para minimizar possíveis desconfortos, o documento a ser analisado será disponibilizado com até 2 semanas de antecedência, e a sessão de discussão terá no máximo 1 hora. Além disso, a pesquisadora responsável estará presente para acompanhar a sessão e intervir, quando necessário. Em caso de desconforto, você pode, a qualquer momento, pedir a interrupção das atividades e a desistência na pesquisa.

Benefícios:

Como benefício geral há a contribuição com um conjunto de recomendações de design para desenvolvedores e aplicadores de jogos educacionais, o que consequentemente guiará ao desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes e portanto mais efetivos.

Como professor você também terá a oportunidade de participar de um design colaborativo de um jogo educacional e o acesso antecipado ao jogo desenvolvido.

Após o término, fica garantido o acesso dos participantes ao resultado da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Os resultados deste trabalho científico poderão ser divulgados em eventos e publicações científicas, resguardando-se o sigilo quanto a qualquer informação pessoal. Ou seja, você tem a garantia de que os pesquisadores garantirão o sigilo de sua identidade e nenhuma informação identificada ou identificável será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisa.

Ressarcimento e indenização:

O estudo será conduzido na escola, em horário letivo e não acarretará custos adicionais aos participantes. Você terá garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, quando comprovados nos termos da legislação vigente.

Acompanhamento e assistência:

A qualquer momento os participantes poderão entrar em contato com os pesquisadores para esclarecimentos e assistência sobre qualquer aspecto da pesquisa, através dos contatos abaixo. Você receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita em caso de danos decorrentes diretamente da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, se precisar consultar esse registro de consentimento ou quaisquer outras questões, você poderá entrar em contato com: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, pesquisadora responsável, pelo telefone: (35) 99936-0619, Email: elyssadalva@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da - Universidade Federal de São Carlos na Rodovia Washington Luiz, Km 235 - São Carlos - SP; telefone (16)3351-9685; e-mail: cephumanos@ufscar.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. A CONEP desempenha um papel

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: _____

(Assinatura do participante) Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado, e pela CONEP quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

Juruaia, ____/____/____

Pesquisadora Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno
Celular: (35) 99936-0619

Denúncias e dúvidas podem ser sanadas em:

Comitê de Ética 5504 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luiz, Km 235 CEP: 13.565-905 - São Carlos - SP Contatos CEP-UFSCar: Telefone:(16)3351-9685 E-mail:cephumanos@ufscar.br	Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa - CONEP SEPN 510 NORTE, BLOCO A, 3º Andar Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde CEP: 70750-521 - Brasília-DF Contatos Conep: Telefone: (61) 3315-5878 Telefax: (61) 3315-5879
--	--

Dados para contato:

Pesquisador Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno

Endereço: Rua Orlando de Castro, 199 - Juruaia-MG

Contato telefônico: (35) 99936-0619 E-mail: elyssadalva@gmail.com

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: RECOMENDAÇÕES DE DESIGN PARA PROMOVER O ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, Joice Lee Otsuka

Número do CAAE: 67971923.3.0000.5504

Prezado(a) professor(a) convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa:

- Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa informar seus direitos como participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Caso prefira, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Antes de concordar com a participação nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe, o que pode resultar em jogos que não atraiam o público alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é uma forma eficaz de aprimorar o contexto de jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo definir um conjunto de recomendações de *design* para desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público alvo diverso.

Procedimentos:

Sua participação nesta pesquisa consistirá em aplicar em uma sala de aula, um jogo educacional com o conteúdo escolar da disciplina que você leciona, seguindo as recomendações definidas pelos pesquisadores. Será feita 1 sessão com duração de até 30 minutos. Após a sessão do jogo você será convidado a participar de uma entrevista com o tempo estimado de no máximo 20 minutos. O objetivo é identificar problemas e sugestões que possam contribuir para o refinamento e redesign do jogo e das orientações de aplicação do jogo em sala de aula. Essas atividades acontecerão em dias e horários letivos na escola Estadual Eduardo Senedese, situada em Juruáia - Minas Gerais; telefone (35) 3553 - 1406, conforme acordado com a direção da escola

As atividades poderão ser gravadas em vídeo para posterior transcrição e melhor aproveitamento dos dados, a partir da sua autorização. As gravações em vídeo, bem como os dados desta pesquisa (entrevista), serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Desconfortos e riscos:

Os riscos desta pesquisa são mínimos. Você participará como aplicador(a) do jogo, acompanhando os estudantes com o papel de manter evitar perturbações aos alunos durante o tempo de jogo. Você pode se sentir cansado ou desconfortável, portanto, para minimizar possíveis desconfortos, planejaremos sessões curtas de no máximo 1 hora (sessão do jogo e entrevista). Além disso, a pesquisadora responsável estará presente para acompanhar a sessão e intervir, quando necessário. Em caso de desconforto, você pode, a qualquer momento, pedir a interrupção das atividades e a desistência na pesquisa.

Benefícios:

Como benefício geral há a contribuição com um conjunto de recomendações de design para desenvolvedores e aplicadores de jogos educacionais, o que consequentemente guiará ao desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes e portanto mais efetivos.

Como professor você também receberá orientações sobre como aplicar jogos educacionais em suas aulas e o acesso antecipado ao jogo desenvolvido.

Após o término, fica garantido o acesso dos participantes ao resultado da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Os resultados deste trabalho científico poderão ser divulgados em eventos e publicações científicas, resguardando-se o sigilo quanto a qualquer informação pessoal. Ou seja, você tem a garantia de que os pesquisadores garantirão o sigilo de sua identidade e nenhuma informação identificada ou identificável será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisa.

Ressarcimento e indenização:

O estudo será conduzido na escola, em horário letivo e não acarretará custos adicionais aos participantes. Você terá garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, quando comprovados nos termos da legislação vigente.

Acompanhamento e assistência:

A qualquer momento os participantes poderão entrar em contato com os pesquisadores para esclarecimentos e assistência sobre qualquer aspecto da pesquisa, através dos contatos abaixo. Você receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita em caso de danos decorrentes diretamente da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, se precisar consultar esse registro de consentimento ou quaisquer outras questões, você poderá entrar em contato com: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, pesquisadora responsável, pelo telefone: (35) 99936-0619, Email: elyssadalva@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da - Universidade Federal de São Carlos na Rodovia Washington Luiz, Km 235 - São Carlos - SP; telefone (16)3351-9685; e-mail: cephumanos@ufscar.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. A CONEP desempenha um papel

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: _____

(Assinatura do participante) Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado, e pela CONEP quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

Juruaia, ____/____/____

Pesquisadora Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno
Celular: (35) 99936-0619

Denúncias e dúvidas podem ser sanadas em:

Comitê de Ética 5504 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luiz, Km 235 CEP: 13.565-905 - São Carlos - SP Contatos CEP-UFSCar: Telefone:(16)3351-9685 E-mail:cephumanos@ufscar.br	Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa - CONEP SEPN 510 NORTE, BLOCO A, 3º Andar Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde CEP: 70750-521 - Brasília-DF Contatos Conep: Telefone: (61) 3315-5878 Telefax: (61) 3315-5879
--	--

Dados para contato:

Pesquisador Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno

Endereço: Rua Orlando de Castro, 199 - Juruaia-MG

Contato telefônico: (35) 99936-0619 E-mail: elyssadalva@gmail.com

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: RECOMENDAÇÕES DE DESIGN PARA PROMOVER O ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, Joice Lee Otsuka

Número do CAAE: 67971923.3.0000.5504

Prezado(a) pai/mãe da criança convidada a participar como voluntário da pesquisa:

- Este documento visa informar seus direitos como responsável pela criança participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas. Antes de concordar com a participação de seu/sua filho(a) nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- A participação de seu/sua filho(a) é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela participação. A qualquer momento vocês podem desistir de participar e retirar o consentimento. A recusa ou desistência não trará nenhum prejuízo a você ou a seu/sua filho(a), seja em sua relação ao pesquisador, à Escola ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe, o que pode resultar em jogos que não atraiam o público alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é uma forma eficaz de aprimorar o contexto de jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo definir um conjunto de recomendações de *design* para desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público alvo diverso.

Procedimentos:

A colaboração de seu filho(a) nesta pesquisa consistirá em participar de uma sessão de jogo educacional com outros estudantes da escola, com o acompanhamento de um(a) professor(a) e da pesquisadora responsável. O jogo envolverá conteúdos ministrados em aula definidos pelo(a) professor(a) das disciplinas estudadas. Será 1 sessão com duração de até 30 minutos, que consistirá em jogar o jogo, responder a um questionário sobre a experiência com o jogo que não excederá 15 minutos. Essas atividades ocorrem em dia e horário escolar. Alguns estudantes poderão ser convidados a participar de entrevista com o tempo estimado de no máximo 15 minutos. Todas as atividades ocorrerão na escola Estadual Eduardo Senedese, situada em Juruiaia - Minas Gerais; telefone (35) 3553 - 1406.

Os dados coletados nesta pesquisa (questionário, entrevista), serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa. As sessões de observação do uso dos jogos e entrevistas poderão ser gravadas em áudio ou vídeo, mas esse material será utilizado única e exclusivamente para posterior análise da equipe da pesquisa, não sendo divulgadas a terceiros.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Desconfortos e riscos:

Os riscos desta pesquisa são mínimos. Seu/sua filho(a) irá jogar um jogo adequado à sua faixa etária e responder o questionário e entrevista, comunicando-se com os pesquisadores e compartilhando conhecimento. Ele/ela pode se sentir cansado ou desconfortável, mas as sessões do estudo não serão longas ou cansativas, não ultrapassando 1 hora. (incluindo a sessão de jogo, resposta ao questionário e entrevista).

Providências para minimizar riscos e desconfortos: a atividade será acompanhada pela pesquisadora responsável, que poderá intervir quando necessário. Se o estudante se sentir desconfortável em qualquer momento, ele/ela poderá comunicar à pesquisadora e solicitar a interrupção ou mesmo o cancelamento de sua participação.

Benefícios:

O seu/sua filho(a) terá acesso antecipado ao jogo educacional que está sendo desenvolvido. Ele/ela contribuirá para a definição e refinamento de recomendações que poderão nortear o desenvolvimento de novos jogos educacionais de qualidade. Após o término, fica garantido o acesso dos participantes ao resultado da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Os resultados deste trabalho científico poderão ser divulgados em eventos e publicações científicas, resguardando-se o sigilo quanto a qualquer informação pessoal dos pais ou da criança. Ou seja, você tem a garantia de que os pesquisadores garantirão o sigilo de sua identidade e de seu filho(a) e nenhuma informação identificada ou identificável será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe.

Ressarcimento e indenização:

O estudo será conduzido na escola, em horário letivo e não acarretará custos adicionais aos participantes. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa quando comprovados nos termos da legislação vigente.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, se precisar consultar esse registro de consentimento ou quaisquer outras questões, você poderá entrar em contato com: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, pesquisadora responsável, pelo telefone: (35) 99936-0619, Email: elyssadalva@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da - Universidade Federal de São Carlos na Rodovia Washington Luiz, Km 235 - São Carlos - SP; telefone (16)3351-9685; e-mail: cephumanos@ufscar.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. A CONEP desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Nome do(a) participante: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado, e pela CONEP quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

Juruaia, ____/____/____

Pesquisadora Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno
Celular: (35) 99936-0619

Denúncias e dúvidas podem ser sanadas em:

Comitê de Ética 5504 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luiz, Km 235 CEP: 13.565-905 - São Carlos - SP Contatos CEP-UFSCar: Telefone:(16)3351-9685 E-mail:cephumanos@ufscar.br	Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa - CONEP SEPN 510 NORTE, BLOCO A, 3º Andar Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde CEP: 70750-521 - Brasília-DF Contatos Conep: Telefone: (61) 3315-5878 Telefax: (61) 3315-5879
--	--

Dados para contato:

Pesquisador Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno

Endereço: Rua Orlando de Castro, 199 - Juruaia-MG

Contato telefônico: (35) 99936-0619 E-mail: elyssadalva@gmail.com

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução CNS 510/2016)

Nome da Pesquisa: RECOMENDAÇÕES DE DESIGN PARA PROMOVER O ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Nome dos pesquisadores com acesso aos dados: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, Joice Lee Otsuka

Número do CAAE: 67971923.3.0000.5504

Prezado estudante convidado a participar como voluntário da pesquisa:

- Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa informar seus direitos como participante desta pesquisa. Este documento é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.
- Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas junto aos pesquisadores. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você pode esclarecê-las com o pesquisador. Caso prefira, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Antes de concordar com a participação nesta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Justificativa e objetivos:

Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe, o que pode resultar em jogos que não atraiam o público alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é uma forma eficaz de aprimorar o contexto de jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo definir um conjunto de recomendações de design para desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público alvo diverso.

Procedimentos:

A sua colaboração nesta pesquisa consistirá em participar de uma sessão de teste de um jogo educacional no Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA), com o acompanhamento da pesquisadora responsável. Será 1 sessão com duração de até 30 minutos, que consistirá em jogar o jogo, responder a uma entrevista com o tempo estimado de no máximo 15 minutos.

Os dados coletados nesta pesquisa, serão armazenados em computador pessoal, sem qualquer compartilhamento com pessoas externas à equipe de pesquisa, e serão utilizados exclusivamente para análise e pesquisa. As sessões de observação do uso dos jogos e entrevistas poderão ser gravadas em áudio ou vídeo, mas esse material será utilizado única e exclusivamente para posterior análise da equipe da pesquisa, não sendo divulgadas a terceiros.

Desconfortos e riscos:

Os riscos desta pesquisa são mínimos. Você irá jogar um jogo educacional e responder a uma entrevista, comunicando-se com os pesquisadores e compartilhando conhecimento. Você pode se sentir cansado, frustrado

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

ou desconfortável, mas as sessões do estudo não serão longas ou cansativas, não ultrapassando 1 hora . (incluindo a sessão de jogo e entrevista).

Providências para minimizar riscos e desconfortos: a atividade será acompanhada pela pesquisadora responsável, que poderá intervir quando necessário. Ela irá inicialmente conversar com os participantes esclarecendo que a sessão será observada para analisar suas experiências, o que irá contribuir com a evolução da pesquisa. A equipe de pesquisa deixará o ambiente agradável para que os participantes se sintam à vontade de expor suas emoções e reações sinceras. Se você se sentir desconfortável em qualquer momento, você poderá comunicar à pesquisadora e solicitar a interrupção ou mesmo o cancelamento de sua participação.

Benefícios:

Você terá acesso antecipado ao jogo educacional que está sendo desenvolvido. Também contribuirá para a definição e refinamento de recomendações que poderão nortear o desenvolvimento de novos jogos educacionais de qualidade. Após o término, fica garantido o acesso dos participantes ao resultado da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Os resultados deste trabalho científico poderão ser divulgados em eventos e publicações científicas, resguardando-se o sigilo quanto a qualquer informação pessoal dos participantes. Ou seja, você tem a garantia de que os pesquisadores garantirão o sigilo de sua identidade e nenhuma informação identificada ou identificável será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe.

Ressarcimento e Indenização:

O estudo não acarretará custos adicionais aos participantes. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa quando comprovados nos termos da legislação vigente.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, se precisar consultar esse registro de consentimento ou quaisquer outras questões, você poderá entrar em contato com: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, pesquisadora responsável, pelo telefone: (35) 99936-0619, Email: elyssadalva@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da - Universidade Federal de São Carlos na Rodovia Washington Luiz, Km 235 - São Carlos - SP; telefone (16)3351-9685; e-mail: cephumanos@ufscar.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. A CONEP desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: _____

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado, e pela CONEP quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

São Carlos, ____/____/____

Pesquisadora Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno
Celular: (35) 99936-0619

Denúncias e dúvidas podem ser sanadas em:

Comitê de Ética 5504 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luiz, Km 235 CEP: 13.565-905 - São Carlos - SP Contatos CEP-UFSCar: Telefone:(16)3351-9685 E-mail:cephumanos@ufscar.br	Comissão Nacional De Ética Em Pesquisa - CONEP SEPN 510 NORTE, BLOCO A, 3º Andar Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde CEP: 70750-521 - Brasília-DF Contatos Conep: Telefone: (61) 3315-5878 Telefax: (61) 3315-5879
--	--

Dados para contato:

Pesquisador Responsável: Elyssa Dalva Ribeiro Bueno

Endereço: Rua Orlando de Castro, 199 - Juruiaia-MG

Contato telefônico: (35) 99936-0619 E-mail: elyssadalva@gmail.com

Rubrica do pesquisador:_____

Rubrica do participante:_____

width=!,height=!,pages=-,newwindow=false

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

Prezado Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, na função de representante legal da escola _____, informo que o projeto de pesquisa intitulado RECOMENDAÇÕES DE DESIGN PARA PROMOVER O ENGAJAMENTO EM JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS apresentado pelo (a) pesquisador (a) Elyssa Dalva Ribeiro Bueno, e que tem como objetivo principal consolidar e avaliar um conjunto de recomendações para o design de jogos educacionais mais engajantes sem prejudicar os objetivos educacionais, foi analisado e autorizada sua realização apenas após a apresentação do parecer favorável emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar. Solicito a apresentação do Parecer de Aprovação do CEP-UFSCar antes de iniciar a coleta de dados nesta Instituição.

“Declaro conhecer a Resolução CNS 510/16. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Data: _____ de _____ 20_____

Assinatura: _____

Escola _____

Endereço _____

Fone (____) _____ - _____. Email _____

Anexo A

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA SOBRE A PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Recomendações de design para promover o engajamento em jogos digitais educacionais

Pesquisador: ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 67971923.3.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.251.031

Apresentação do Projeto:

Trata-se de análise de resposta de pendências de emenda 1 do projeto de pesquisa aprovado em 13/06/2023, sob parecer nº 6.113.901.A solicitação da emenda 1 está presente no arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2184145_E1.pdf e documento de justificativa de Emenda Carta_de_Apresentacao_da_Emenda.pdf, anexados em 23/07/2023, e onde se lê: Documento PB informações: "Esta emenda tem como objetivo melhorar o processo de validação da pesquisa de acordo com as sugestões da banca do exame de qualificação do projeto. O objetivo principal da pesquisa permanece inalterado".

RESUMO: Os jogos educacionais vêm sendo cada vez mais adotados como valiosas ferramentas de auxílio no ensino. Infelizmente, jogos educacionais possuem diversas limitações de orçamento e equipe, o que pode resultar em jogos que não atraiam o público alvo. Um dos principais elementos que trazem o sucesso de um jogo educacional é o engajamento. Desenvolver jogos engajantes sem sacrificar os objetivos educacionais é uma forma eficaz de aprimorar jogos educacionais. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo definir um conjunto de recomendações de design para desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes, considerando um público alvo diverso. Para realizar essa tarefa, o primeiro passo foi realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre recomendações para jogos engajantes. Posteriormente, um conjunto inicial de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

recomendações foi estipulado pensando no processo de desenvolvimento e de aplicação desses jogos. Será realizado um refinamento do conjunto inicial com a ajuda de especialistas em jogos educacionais, e a adaptação de um jogo educacional procurando atender as recomendações levantadas. Por meio do design participativo e da aplicação do jogo adaptado com estudantes e professores do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, pretende-se obter feedbacks que auxiliem o refinamento final das recomendações e sua validação.

HIPÓTESE: É possível definir um grupo de recomendações para desenvolvedores e docentes para o desenvolvimento e aplicação efetivos de jogos educacionais mais engajantes sem prejudicar os objetivos de aprendizagem e atendendo um público alvo diverso.

METODOLOGIA: 1 - A avaliação e redesign de um jogo educacional para atender as recomendações definidas. Será utilizado um jogo desenvolvido anteriormente no Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA). 2 - Sessões de grupo focal para análise das recomendações de customização e aplicação concebidas. Ela será feita com grupo de no máximo 5 participantes, professores do Ensino Fundamental II e Ensino Médio voluntários. Os participantes receberão um documento com as recomendações a serem avaliadas até 2 semanas antes do dia de discussão do grupo focal. Posteriormente, será feita uma sessão de discussão com duração máxima de 1 hora, onde serão abordadas as avaliações e observações dos participantes, visando auxiliar no processo de refinamento do conjunto. 3 - Testes individuais de jogabilidade do jogo educacional adaptado com 5 a 8 estudantes da universidade da equipe de pesquisa, para garantir que a versão está sem erros e adequada para uso. As sessões terão meia hora cada e serão gravadas e observadas por um membro da equipe de pesquisa para a identificação de problemas. Serão observados o tempo de engajamento, taxa de finalização de fases, taxa de sucesso, ocorrência de desistências e pontos que geraram maior dificuldade ou reclamações dos jogadores. Os participantes serão incentivados a compartilhar seus pensamentos em voz alta para facilitar a análise. Após o fim da sessão, os feedbacks dos participantes serão coletados por meio de entrevistas. O tempo estimado para cada entrevista semiestruturada é de até 15 minutos. 4 - Aplicação do jogo adaptado em duas turmas de estudantes (uma de Ensino Fundamental II e uma de Ensino Médio) com acompanhamento de professores e da equipe de pesquisa. Os professores que participaram da etapa 2 não poderão participar desta etapa para evitar vieses. Um professor será orientado a seguir tais recomendações durante esse período. Esta etapa visa analisar o engajamento durante um cenário de aula, com vários estudantes jogando sob a supervisão de um professor. O grupo de pesquisa ficará

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

responsável pela observação das reações dos alunos e professor aplicador. Será feita para estudo comparativo a aplicação de duas versões do jogo escolhido, sendo uma contendo o redesign de acordo com o conjunto de recomendações e outra que não passou por esse processo. Os estudantes não terão conhecimento da versão que estão jogando, e a escolha de qual versão eles jogarão será aleatória, com metade dos computadores disponíveis contendo a versão com redesign e a outra metade contendo a versão sem o redesign. O grupo de pesquisa guardará a informação de qual versão cada estudante jogou. Cada sessão durará até 30 minutos e será realizada no laboratório de informática da escola. As sessões serão gravadas para análise posterior. Imediatamente após as sessões, os participantes serão convidados a responderem um questionário e entrevista. O questionário é composto do Self-Assessment Manikin (SAM) (HAYASHI et al., 2016) e de 27 questões adaptado por Shu-Hui, Wann-Yih e Dennison (2018) da escala EGameFlow. As cinco questões da versão original que compõem a categoria de melhora de conhecimento também serão aplicadas, totalizando 32 questões. O tempo estimado para resposta do questionário e da entrevista é de 15 minutos cada. O áudio será gravado para análises posteriores. 5 - Como etapa final, serão convidados de 3 a 5 pesquisadores especialistas da área, vinculados a outras universidades, para atuarem como juízes em uma análise do grupo de recomendações concebido. Semelhante ao processo da etapa 2, os pesquisadores receberão um documento com todas as recomendações até 2 semanas antes da sessão de discussão para que sejam feitos seus julgamentos e observações. Posteriormente, uma sessão para discussão de duração estimada de 1 hora e 30 minutos será realizada de forma online por meio da plataforma Google Meet.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: Alunos das escolas públicas de ensino fundamental II e ensino médio, em uma faixa etária de 11 a 19 anos, e professores coparticipantes do projeto e estudantes de graduação voluntários. Mais especificamente: Grupo focal com professores: Professores de qualquer disciplina que lecionam no Ensino Fundamental II ou Ensino Médio da escola voluntária; Grupo de teste de jogabilidade: Estudantes voluntários de cursos de graduação da Universidade Federal de São Carlos; Grupo de teste em sala de aula - Ensino Fundamental II: Alunos de uma mesma turma, que curse do 5º ao 9º ano letivo com faixa etária de 11 a 16 anos; Professores de qualquer disciplina que lecionam na turma selecionada; Grupo de teste em sala de aula - Ensino Médio: Alunos de uma mesma turma, que curse o Ensino Médio com faixa etária de 15 a 19 anos; Professores de qualquer disciplina que lecionam na turma selecionada. Julgamento com pesquisadores externos: Pesquisadores voluntários especialistas na área de jogos educacionais,

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br

que não possuem vínculos com a Universidade Federal de São Carlos.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO: Grupo de teste em sala de aula - Ensino Fundamental II: Professores que já participaram da sessão de grupo focal; Grupo de teste em sala de aula - Ensino Médio: Professores que já participaram da sessão de grupo focal. Julgamento com pesquisadores externos: Pesquisadores sem trabalhos na área de jogos educacionais ou com vínculo à Universidade Federal de São Carlos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: O objetivo primário deste trabalho é auxiliar o desenvolvimento e a aplicação de jogos educacionais, por meio de um grupo de recomendações de para a elaboração de jogos mais engajantes, potencializando os benefícios educacionais do mesmo, considerando atender da melhor forma o público alvo diverso que esse tipo de jogo possui.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: São previstos riscos mínimos aos participantes. Os estudantes poderão se sentir cansados, frustrados ou constrangidos com a experiência de jogar e de serem observados, no entanto nenhuma sessão de design participativo ou de jogo com resposta de questionário e entrevista passará de 1 hora de duração. Para minimizar desconfortos, a pesquisadora irá inicialmente conversar com os participantes esclarecendo que a sessão será observada para analisar suas experiências, o que irá contribuir com a evolução da pesquisa. A equipe de pesquisa deixará o ambiente agradável para que os participantes se sintam à vontade de expor suas emoções e reações sinceras. Além disso, todas as atividades serão acompanhadas por professores responsáveis já familiares aos estudantes e pela equipe de pesquisa que pode intervir a qualquer momento. O TCLE será apresentado aos pais previamente e o TALE será apresentado aos estudantes antes de qualquer atividade. A participação dos estudantes é totalmente voluntária e, caso sintam qualquer desconforto, podem solicitar a interrupção ou mesmo o cancelamento da sua participação a qualquer momento. Os riscos previstos para os professores e pesquisadores participantes também são mínimos. Eles poderão se sentir cansados e desconfortáveis com as atividades, mas suas participações também se limitam a um máximo de 1 hora e 30 minutos. Para minimizar riscos, a equipe de pesquisa estará sempre presente durante as sessões para prestar ajuda ou intervir, caso necessário. O TCLE será apresentado aos professores e pesquisadores antes de qualquer atividade. A participação é totalmente voluntária e, caso sintam qualquer desconforto, podem solicitar a interrupção ou mesmo o cancelamento da sua participação a qualquer momento. Para os pesquisadores, além dos riscos já citados, é possível ocorrer problemas devido a utilização

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

de ambiente virtual. Um possível risco é que a identidade dos participantes seja descoberta por meio do sistema de emails. Para evitar isso, cada convite será feito de forma individual e apenas a equipe de pesquisa terá a lista completa de pesquisadores convidados. Também é possível que haja problemas técnicos durante a chamada do google meet devido à instabilidades das conexões de internet e isto interrompa ou atrase a sessão, o que pode causar frustrações aos participantes. Caso a perda de conexão ocorra por parte dos convidados, uma nova data poderá ser agendada, de acordo com a disponibilidade do participante. Para evitar tais problemas por parte da equipe de pesquisa, serão utilizadas conexões de internet via cabo ou wi-fi estáveis. As chamadas virtuais poderão ser gravadas, mediante a autorização prévia dos participantes, apenas para análise posterior da equipe de pesquisa.. Em TODOS os casos, dados coletados para análises, respostas de questionários e gravações serão coletados de forma anônima, e nenhuma divulgação irá expor nenhuma informação pessoal dos participantes. As gravações serão armazenadas em um computador pessoal de um pesquisador da equipe E TODOS OS DADOS COLETADOS SERÃO EXCLUÍDOS DE QUALQUER PLATAFORMA VIRTUAL, AMBIENTE COMPARTILHADO OU "NUVEM" para evitar risco de vazamento de informações.

Benefícios: Como benefício geral há a contribuição com um conjunto de recomendações de design para desenvolvedores e aplicadores de jogos educacionais, o que conseqüentemente guiará ao desenvolvimento de jogos educacionais mais engajantes e portanto mais efetivos. Para os alunos participantes há o benefício de participar de um design colaborativo e o acesso ao jogo desenvolvido antecipadamente. Para os professores existe o benefício de receber orientações de como aplicar jogos educacionais em suas aulas, a oportunidade de participar de um design colaborativo de um jogo educacional e o acesso antecipado ao jogo desenvolvido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Esta emenda tem como objetivo melhorar o processo de validação da pesquisa de acordo com as sugestões da banca do exame de qualificação do projeto. O objetivo principal da pesquisa permanece inalterado.

Documento Carta_de_Apresentacao_da_Emenda.pdf, lê-se: Objetivo da emenda: Esta emenda tem como objetivo melhorar o processo de validação da pesquisa de acordo com as sugestões da banca do exame de qualificação do projeto.

O objetivo principal da pesquisa permanece inalterado.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Metodologia proposta aprovada - A primeira etapa desta pesquisa foi iniciada com um mapeamento da literatura nos moldes apresentados em Petersen et al. (2008) para melhor compreender o estado da arte sobre recomendações de design para o desenvolvimento de jogos engajantes. Esse primeiro mapeamento também serviu para contextualizar os autores quanto às definições do termo "engajamento", benefícios e principais instrumentos de avaliação. Após a análise de diversos trabalhos, foi feito um cruzamento das informações obtidas e construído um primeiro grupo de recomendações. Para as etapas seguintes esperase: 1. A avaliação e redesign de jogos educacionais para atenderem as recomendações definidas. Serão utilizados jogos desenvolvidos anteriormente no Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA). 2. Sessões de design participativo para o jogo educacional a ser adaptado. Elas serão feitas com um pequeno grupo de no máximo 10 participantes, professores e estudantes voluntários pertencentes ao público alvo. Os participantes serão incentivados a jogar o protótipo do jogo educacional adaptado e a compartilhar suas opiniões, críticas e sugestões sobre as recomendações e adaptações apresentadas. As sessões terão duração máxima de 1 hora e serão realizadas no laboratório de informática da escola. Cada participante realizará no máximo 2 sessões e essas serão realizadas em dias diferentes. Sendo assim, essa etapa conta com um total de no máximo 4 sessões, a serem realizadas em dois grupos: um composto de estudantes do ensino fundamental II e professores, e um composto de estudantes do ensino médio e professores. 3. Refinar as recomendações com base nos feedbacks do item anterior e implementar os refinamentos no jogo educacional analisado. 4. Testes individuais de jogabilidade do jogo educacional adaptado com 5 a 8 estudantes para garantir que a versão está adequada para uso e se é considerada engajante. As sessões terão meia hora cada e serão gravadas e observadas por um membro da equipe de pesquisa para a identificação de problemas. Serão observados o tempo de engajamento, taxa de finalização de fases, taxa de sucesso, ocorrência de desistências e pontos que geraram maior dificuldade ou reclamações dos jogadores. Durante a sessão, se previamente autorizado, serão captadas imagens das expressões dos participantes enquanto jogam, para posterior análise de suas reações durante o jogo. Vale destacar que as imagens captadas serão utilizadas única e exclusivamente para a análise da equipe de pesquisa. Os participantes serão incentivados a compartilhar seus pensamentos em voz alta para facilitar a análise. Após o fim da sessão, os feedbacks dos participantes serão coletados por meio de entrevistas. O tempo estimado para cada entrevista semiestruturada é de até 15 minutos. 5. Aplicação do jogo adaptado em duas turmas de estudantes (uma de Ensino Fundamental II e uma de Ensino Médio) com acompanhamento de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP **Município:** SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

professores e da equipe de pesquisa. Os estudantes e professores que participaram da etapa 2 e 4 não poderão participar desta etapa para evitar vieses. Como algumas recomendações se estendem para o momento de aplicação do jogo, um professor será orientado a seguir tais recomendações durante esse período. Esta etapa visa analisar o engajamento durante um cenário de aula, com vários estudantes jogando sob a supervisão de um professor. O grupo de pesquisa ficará responsável pela observação das reações dos alunos e professor aplicador. Cada sessão durará até 30 minutos e será realizada no laboratório de informática da escola. As sessões serão gravadas para análise posterior. Imediatamente após as sessões, os participantes serão convidados a responderem um questionário e entrevista. O questionário é composto do Self-Assessment Manikin (SAM) (HAYASHI et al., 2016) e de 27 questões adaptado por Shu-Hui, Wann-Yih e Dennison (2018) da escala EGameFlow. Como essa versão removeu a parte de melhora do conhecimento do EGameFlow e essa é considerada relevante para esta pesquisa, as cinco questões da versão original que compõem essa categoria também serão aplicadas, totalizando 32 questões. O tempo estimado para resposta do questionário é de 15 minutos. De forma semelhante, o tempo estimado para a resposta da entrevista é de 15 minutos. O áudio será gravado para análises posteriores. Todos os dados dos coletados dos participantes durante essas etapas da pesquisa serão cuidadosamente armazenados, sob a guarda da pesquisadora responsável e serão descartados após a finalização da pesquisa. Alterações na metodologia 1 - Foi planejada a alteração da etapa 2 citada, retirando a sessão de design participativo com estudantes e professores. Ao invés disso, até 5 professores serão convidados para uma sessão de grupo focal para discussão e análise das recomendações voltadas ao público docente, ou seja, recomendações de customização e aplicação. Os professores voluntários terão acesso às recomendações 1 semana antes da realização do grupo focal e a sessão de discussão tem duração máxima estimada de 1 hora e 30 minutos. 2 - O teste de jogabilidade da etapa 4, inicialmente planejado com alunos da escola voluntária, foi alterado para convidar alunos de graduação da Universidade Federal de São Carlos. Serão convidados estudantes membros do Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA), no qual esta pesquisa está sendo desenvolvida e estudantes membros do grupo de extensão GAMSÓ (Game Art, Music and Software) da UFSCar. A mudança se dá pelo fato desta etapa não necessitar da participação do público alvo, já que busca apenas encontrar possíveis erros do jogo, e o envolvimento de parte dos alunos da escola voluntária pode vir a causar vieses entre os estudantes. 3 - Foi planejada a alteração da etapa 5 citada. Será feita para estudo comparativo a aplicação de duas versões do jogo escolhido, sendo uma contendo o redesign de acordo com o conjunto de recomendações e outra que não passou por esse processo. Os estudantes não terão

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

conhecimento da versão que estão jogando, e a escolha de qual versão eles jogarão será aleatória, com metade dos computadores disponíveis contendo a versão com redesign e a outra metade contendo a versão sem o redesign. O grupo de pesquisa guardará a informação de qual versão cada estudante jogou. As durações das sessões, números de participantes e instrumentos de avaliação permanecem os mesmos. 4 - Adicionada uma etapa ao final do processo, com o envolvimento de pesquisadores especialistas de outras instituições, para atuarem como juízes do conjunto de recomendações concebido. 5 - Arquivos que sofreram alterações: Documentos removidos: TCLE_Pais_teste_de_usabilidade -> Removido TCLE_Pais_design_participativo -> Removido TALE_Adolescente_Design_participativo -> Removido Documentos substituídos: TCLE_Professores_design_participativo -> substituído por TCLE_Professores_grupo_focal TALE_Adolescente_teste_usabilidade -> substituído por TCLE_teste_de_jogabilidade Projeto_de_pesquisa_CEP -> substituído por Projeto_de_pesquisa_CEP_novo Novo documento: TCLE_pesquisadores -> adicionado 6 - Alterações no cronograma*: *A equipe de pesquisa se compromete em não iniciar as etapas citadas antes da aprovação da emenda pelo comitê de ética.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Atender as orientações da Conep sobre PROCEDIMENTOS EM PESQUISAS COM QUALQUER ETAPA EM AMBIENTE VIRTUAL. Este documento pode ser acessado na página do CEP UFSCar: <http://www.propq.ufscar.br/etica/cep>

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Agradecemos as providências e os cuidados tomados pelos pesquisadores ao apresentarem a 5ª versão do protocolo de pesquisa ao CEP da UFSCar. Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente n. 6.245.526 emitido pelo CEP em 17/08/2023.

Seguem abaixo as pendências listadas no parecer anterior do CEP e seu status (atendida, não atendida, parcialmente atendida).

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

Projeto de pesquisa: item metodologia proposta - a pesquisadora aponta: “Como etapa final, serão convidados de 3 a 5 pesquisadores especialistas da área, vinculados a outras universidades, para atuarem como juízes em uma análise do grupo de recomendações concebido. Semelhante ao processo da etapa 2, os pesquisadores receberão um documento com todas as recomendações até 2 semanas antes da sessão de discussão para que sejam feitos seus julgamentos e observações. Posteriormente, uma sessão para discussão de duração estimada de 1 hora e 30 minutos será realizada de forma online por meio da plataforma Google Meet” .

Pendência 1: Considerando que haverá etapa em ambiente virtual, este CEP solicita: explicitar os riscos em ambiente virtual e seus procedimentos cautelares, no item "RISCOS" do documento PB informações, conforme Circular n.1/2021. RESPOSTA: Conforme pedido, foram adicionados na seção de riscos do documento de projeto de pesquisa os riscos do uso de ambiente virtual e como minimizá-los. ANÁLISE: Pendência parcialmente atendida. Solicita-se complementar como procedimentos cautelares aos riscos em ambiente virtual, conforme Circular n.1/2021, itens 3.2 e 3.3, a informação de que após download dos dados coletados, será apagado todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou “nuvem”.

RESPOSTA: Foi explicitado na seção de riscos do documento de projeto de pesquisa que os dados coletados serão armazenados apenas no computador pessoal do pesquisador, e excluídos de plataformas virtuais, ambiente compartilhado ou “nuvem”.

ANÁLISE: Pendência atendida.

Pendência 2: O TCLE dos pesquisadores: não aponta os riscos no ambiente virtual e seus procedimentos cautelares para evitá-los ou minimizá-los, conforme Circular n. 1/2021, itens 3.1, 3.2. RESPOSTA: Também foram adicionados no documento “TCLE_pesquisadores” os riscos do uso de ambiente virtual e como minimizá-los. ANÁLISE: Pendência parcialmente atendida. Solicita-se complementar como procedimentos cautelares aos riscos em ambiente virtual, conforme Circular n.1/2021, itens 3.2 e 3.3, a informação de que após download dos dados coletados, será apagado todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou “nuvem”.

RESPOSTA: Foi explicitado no documento “TCLE_pesquisadores” que os dados coletados serão armazenados apenas no computador pessoal do pesquisador, e excluídos de plataformas virtuais,

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

ambiente compartilhado ou “nuvem”.

ANÁLISE: Pendência atendida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510 de 2016, manifesta-se por considerar "Aprovado" a EMENDA 1. Conforme dispõe o Capítulo VI, Artigo 28, da Resolução Nº 510 de 07 de abril de 2016, a responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil. OBSERVAÇÃO: Nos documentos encaminhados por Notificação NÃO DEVE constar alteração no conteúdo do projeto. Caso o projeto tenha sofrido alterações, o pesquisador deverá submeter uma "EMENDA".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_218414_5_E1.pdf	17/08/2023 17:21:29		Aceito
Outros	Carta_Resposta_versao_4.pdf	17/08/2023 17:20:42	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pesquisadores.pdf	17/08/2023 17:03:27	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_CEP_novo.pdf	17/08/2023 17:01:39	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores_grupo_focal.pdf	23/07/2023 22:19:56	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 6.251.031

Outros	Carta_de_Apresentacao_da_Emenda.pdf	23/07/2023 03:26:35	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_teste_de_jogabilidade.pdf	23/07/2023 03:25:20	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores_sala_de_aula.pdf	11/05/2023 20:04:02	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Pais_sala_de_aula.pdf	11/05/2023 20:03:14	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Adolescente.pdf	11/05/2023 20:02:18	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Folha de Rosto	SCAN_20230313_103633700.pdf	13/03/2023 14:56:18	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	Carta_de_autorizacao.pdf	10/03/2023 17:53:05	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	SAM.pdf	10/03/2023 17:20:23	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	Egame_flow_adaptado.pdf	10/03/2023 16:57:41	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	Roteiro_de_design_participativo_para_professores_e_alunos.pdf	10/03/2023 16:56:59	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	Roteiro_de_Entrevista_Professores.pdf	10/03/2023 16:56:33	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito
Outros	Roteiro_de_Entrevista_Alunos.pdf	10/03/2023 16:56:08	ELYSSA DALVA RIBEIRO BUENO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SÃO CARLOS, 21 de Agosto de 2023

Assinado por:
Sonia Regina Zerbetto
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SÃO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS - UFSCAR



Continuação do Parecer: 6.251.031

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br