

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

MARCOS VINICIUS CALDEIRA PACHECO

**Construção de uma Interface Simplificada de Desenvolvimento de Jogos
voltada para Educadores Brasileiros.**

Belo Horizonte

Julho 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MARCOS VINICIUS CALDEIRA PACHECO

**Construção de uma Interface Simplificada de Desenvolvimento de Jogos
voltada para Educadores Brasileiros.**

Projeto Orientado em Computação II apresentado ao Departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a Conclusão do Curso de Ciência da Computação.

Pesquisa Tecnológica.

Orientadora: Raquel Oliveira Prates.

Coorientadora: Joana Gabriela Ribeiro de Souza.

Belo Horizonte

Julho 2024

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 Objetivo geral	4
1.2 Objetivos específicos	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
3 METODOLOGIA	7
4 DESENVOLVIMENTO	8
4.1 Banco de Dados	8
4.2 Conexão Educador-Aluno	10
4.3 Templates	11
4.3.1 Quiz	11
4.3.2 Catch Game	12
4.3.3 Jogo da Memória	14
4.4 Análise de Usabilidade	15
5 RESULTADOS	17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
7 REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de jogos eletrônicos é uma atividade complexa, que envolve múltiplas áreas de conhecimento, desde lógica às artes visuais, e a utilização de ferramentas especializadas e, por isso, consiste em um desafio único na área de engenharia de software [1]. Os desenvolvedores de jogos enfrentam o desafio não apenas de conceber jogos que se conectem com o público alvo, mas também de lidar com as complexas demandas técnicas inerentes à programação de jogos digitais [2].

Na esfera educacional, os jogos eletrônicos têm ganhado importância como ferramentas de ensino, servindo para envolver alunos de maneira mais imersiva. No entanto, a criação de jogos educacionais personalizados esbarra na complexidade dos motores de jogos (ou *game engines*), que são softwares ou conjunto de ferramentas projetadas para auxiliar no desenvolvimento de jogos digitais. Geralmente essas engines são voltadas para profissionais da indústria de jogos e, portanto, inacessíveis para a maioria educadores e estudantes sem experiência em programação [3].

Neste cenário, surgem ferramentas de design de jogos simplificados, que buscam democratizar o processo de desenvolvimento, reduzindo a complexidade técnica e tornando a criação de jogos acessível para educadores que podem não possuir uma experiência técnica mais avançada. Esta pesquisa se concentra na necessidade de simplificar o processo de criação de jogos e visa desenvolver um protótipo de criação de jogos que tenha uma interface simplificada e seja mais acessível a educadores do ensino fundamental brasileiro.

Na primeira parte deste trabalho, foi realizada uma análise de motores de jogo (*game engines*) que possibilitam o desenvolvimento de uma interface simplificada, e chegou-se à conclusão de que usar a Godot Engine¹ é um caminho prático e viável. Também foi estabelecido um escopo de funcionalidades do protótipo, que será utilizado para orientar o desenvolvimento da interface de construção de jogos simplificada. Como continuação deste trabalho, foi implementado um protótipo de ferramenta autoral para desenvolvimento de jogos educativos considerando o escopo de funcionalidades identificado.

1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo que implementa um modelo que suporte o desenvolvimento de jogos educacionais por professores do ensino fundamental os quais são considerados um público leigo para o desenvolvimento de jogos.

¹ Acesso disponível em <https://godotengine.org/>

Com isso, foram utilizados os resultados e o levantamento de escopo realizado no POC I para efetivamente implementá-lo. A implementação deste modelo utilizando o protótipo aqui apresentado pode facilitar a criação de jogos para esse público, uma vez que geralmente não possuem conhecimentos em game design ou programação.

1.2 Objetivos específicos

1. Implementar o modelo para o desenvolvimento de jogos por professores do ensino fundamental com um ambiente de interação simplificado.
2. Possibilitar a criação de jogos utilizando templates de jogos customizáveis.
3. Analisar a possibilidade de permitir a criação de jogos genéricos, e realizar seu desenvolvimento caso seja viável.
4. Realizar uma inspeção para validar a usabilidade do sistema.
5. Identificar possíveis melhorias nos sistemas a partir da avaliação, a fim de aperfeiçoar a comunicabilidade e a usabilidade do mesmo.
6. Caso seja viável, será realizado um teste com usuários do público alvo para identificar se o uso da ferramenta simplificada criada usando o modelo ajuda-os a criar jogos de forma facilitada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste referencial teórico, serão apresentados alguns trabalhos que se relacionam ao que está sendo proposto neste trabalho.

Dentro do contexto apresentado, um estudo realizado por Chover et al. [4] propõe um novo motor de jogo 2D com o objetivo de reduzir a complexidade dos processos de desenvolvimento de videogames. A principal característica desse motor é a simplificação das especificações dos jogos, o que diminui a complexidade da arquitetura do motor e introduz um ambiente de edição muito mais fácil de usar para a criação de jogos. Isso é feito por meio da redução do conjunto de condições e ações que definem o comportamento dos objetos, eliminando a necessidade de lidar com estruturas de dados complexas. Testes mostraram que usuários com pouca experiência em programação, foram capazes de desenvolver jogos arcade utilizando a ferramenta, o que corrobora o conceito e a hipótese de sua facilidade de uso e demonstram o potencial de motores de jogo simplificados. Este trabalho visa não apenas assegurar a simplificação na elaboração de jogos, mas também um enfoque direcionado para jogos educacionais, oferecendo um ambiente específico para que educadores avaliem o desempenho dos alunos que utilizaram os jogos desenvolvidos.

Outra pesquisa relevante investigou o uso do u-Adventure, um ambiente de desenvolvimento de jogos criado especialmente para jogos de aventura 2D com histórias interativas “aponte e clique”. A ideia principal era tornar a criação de jogos mais fácil, aproveitando as vantagens da Unity, tornando-a menos complicada e sem exigir que as pessoas saibam programar. Além disso, o u-Adventure inclui recursos voltados para a educação, como avaliação e análise de aprendizado, e foi testado por pessoas com diferentes níveis de conhecimento técnico. Os resultados mostraram que foi muito mais simples criar histórias para quem nunca tinha usado a ferramenta antes, e também obteve resultados positivos com pessoas com mais conhecimento técnico que o utilizaram em projetos mais complicados [5]. No entanto, o u-Adventure oferece exclusivamente um único tipo de jogo para ser elaborado, limitando a flexibilidade dos educadores para empregar outros gêneros de jogos no contexto educacional.

Embora haja iniciativas direcionadas à utilização de jogos educacionais para instruir sobre um tema específico, como evidenciado pelo trabalho de Dairiel [6], que, utilizando o Phaser², se concentra na elaboração de um ambiente para gerenciamento de fases de jogos destinados ao ensino de química, desenvolver uma interface para criação de jogos educacionais sem uma temática fixa representa um desafio singular. Para realizar essa tarefa, é necessário considerar uma variedade de elementos, desde o grau de flexibilidade dada na concepção do jogo até a adaptabilidade para diferentes áreas de conhecimento, a fim de proporcionar uma ferramenta eficaz e versátil para educadores e alunos.

Dessa maneira, observa-se que a maioria das soluções atualmente disponíveis, inclusive aquelas mencionadas anteriormente, não abordam completamente a necessidade de desenvolver um ambiente especificamente voltado para que educadores brasileiros criem jogos educativos. Com esse propósito, a utilização do Godot para essa finalidade emerge como uma possibilidade promissora, respaldada por estudos como o de Salmela [7], que realiza uma análise detalhada da engine e a compara com outras alternativas do mercado. Esta análise corrobora a ideia de que o Godot oferece versatilidade para solucionar desafios internos, dado o seu caráter de código aberto e o suporte ativo da comunidade para modificações. Portanto, optar pelo Godot para este fim não só é viável, mas também representa uma escolha excelente para a construção de uma *engine* robusta e eficiente.

² Acesso disponível em <https://phaser.io/>

3 METODOLOGIA

Anteriormente, durante o POC 1, foram realizados os seguintes passos:

1. Revisão da literatura e busca de ferramentas: Foi levantado informações sobre outros trabalhos similares, e listados diferentes motores de jogos considerando tanto a popularidade, quanto a viabilidade de extensões e criação de plugins.
2. Seleção e análise de sistemas: Foram selecionadas duas ferramentas consideradas mais aptas para o desenvolvimento, o Phaser e Godot e uma análise mais aprofundada foi feita, buscando levantar aspectos específicos de seu funcionamento e encontrar eventuais desafios que podem surgir no desenvolvimento do protótipo.
3. Planejamento do desenvolvimento: Foi levantado um escopo parcial para o desenvolvimento do protótipo levando em consideração o que foi observado na análise anterior.
4. Comparação dos resultados: Os resultados finais obtidos nas análises dos dois sistemas foram confrontados para avaliar as suas principais diferenças, e foi definido que o Godot é o sistema mais adequado para dar continuidade durante o desenvolvimento do protótipo final.

Para a execução do projeto, agora no POC 2, foram realizados os seguintes passos:

1. Estruturação do banco de dados: Foi planejado e efetivado uma estrutura do banco de dados não relacional utilizando o Firebase³ que é utilizado pelo protótipo para armazenamento de dados, como informações dos jogos, dados dos educadores, entre outros.
2. Criação de sistema de conexão entre jogos criados pelo educador e aluno: Foi implementado um sistema de sessão de jogos que permite a conexão entre os jogos desenvolvidos pelo educador e os alunos que desejam acessá-los, possibilitando a interação e comunicação entre eles.
3. Levantamento de *assets* grátis e de uso livre: Foram pesquisados e selecionados recursos visuais, sonoros e outros elementos necessários para enriquecer a experiência dos jogos educacionais.
4. Adição de templates simplificados de jogos: Foram desenvolvidos modelos de jogos pré-fabricados para agilizar o processo de criação de novos jogos educacionais.

³ Acesso disponível em <https://firebase.google.com/>

5. Avaliação das maneiras de acesso dos educadores ao protótipo: Foram analisadas as diferentes possibilidades de fornecer acesso ao protótipo, incluindo a criação de contas, login, e outras formas de autenticação, visando facilidade de uso para os educadores e alunos.
6. Realizada uma análise das funcionalidades do sistema considerando a usabilidade da solução.
7. Foram identificados possíveis melhorias nos sistemas a partir da avaliação feita.

O foco do trabalho foi efetivamente avançar no desenvolvimento do protótipo, construindo as estruturas básicas necessárias para seu funcionamento, e avaliar sua usabilidade. Por fim, pontos de melhorias observados foram devidamente documentados.

4 DESENVOLVIMENTO

Conforme a escolha do Godot como *game engine* no POC 1, iniciamos os próximos passos para a construção do protótipo. Foi escolhido o Firebase para hostear o protótipo uma vez finalizado, e também para armazenar os dados necessários para seu funcionamento num banco de dados não relacional. Também foram utilizados recursos visuais de uso livre disponibilizados no site Kenney⁴ para a disponibilização de elementos da interface bem como de alguns elementos dos jogos, como a imagem de fundo.

4.1 Banco de Dados

A estruturação do banco de dados no Firebase foi planejada para armazenar as informações básicas necessárias para o funcionamento do protótipo, como os dados dos jogos que foram criados, dados dos próprios educadores, das sessões de jogos atualmente ativas, e outras informações relevantes. A escolha do Firebase permitiu uma integração fácil com o Godot, já que o banco de dados em tempo real suporta requisições HTTP, que possuem suporte nativo na engine através do nó *HTTPRequest*.

Todos os dados ficam armazenados em duas chaves principais: *'profs'* e *'sessoes'*. As figuras a seguir representam exemplos das estruturas que são seguidas dentro dessas chaves principais. Essa estrutura deve ser seguida para que o protótipo funcione como esperado.

⁴ Acesso disponível em <https://kenney.nl/assets/>

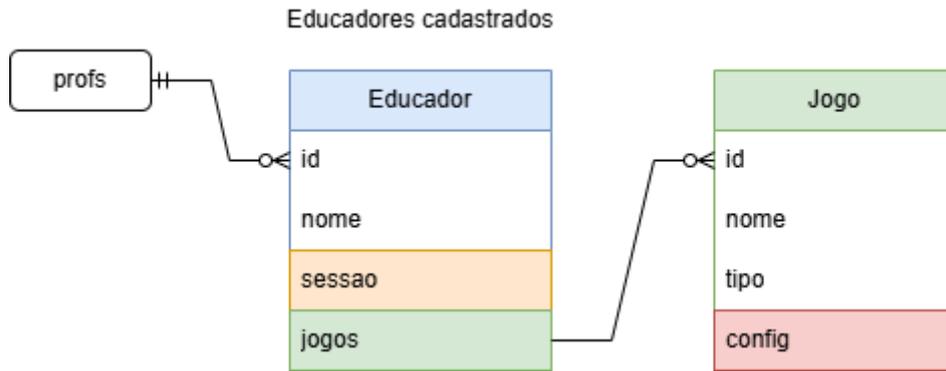


Figura 1: Exemplo da estrutura da chave 'profs'

A chave geral 'profs' aponta para a chave única de cada educador registrado no banco de dados. Essas chaves funcionam como identificadores e são atualmente utilizadas para realizar o login dos educadores. Além disso, cada educador possui uma chave única de sessão, que serve como código de acesso dos alunos aos jogos criados, e também possui a chave 'jogos' que aponta para os *ids* de todos os jogos que foram criados por ele. Cada jogo segue uma estrutura comum que inclui 'id', 'nome', 'tipo' e 'config'. A chave 'tipo' determina o gênero do jogo criado, que pode ser um dos três valores: 'QUIZ' para jogos de perguntas e respostas, 'MEMORIA' para jogos da memória, ou 'CATCH' para jogos de capturar objetos caindo. Com base no tipo de jogo, a chave 'config' contém todas as variáveis de customização definidas pelo educador para aquele jogo específico.

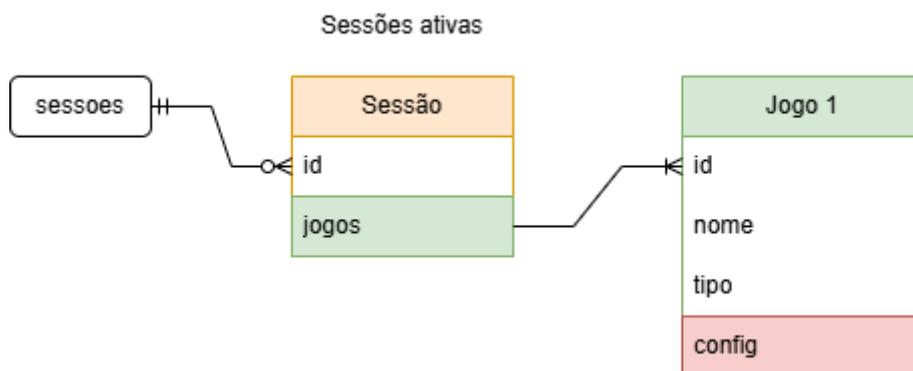


Figura 2: Exemplo da estrutura da chave 'sessoes'

A chave geral 'sessoes' aponta para os identificadores de todas as sessões que estão ativas atualmente. Cada identificador, então, aponta para os identificadores de cada jogo que foi adicionado àquela sessão, e seguem a mesma estrutura de jogos mostrada na Figura 1.

4.2 Conexão Educador-Aluno

A partir do banco de dados definido, foi implementado um sistema de sessão de jogos que facilita a conexão entre os jogos desenvolvidos pelos educadores e os alunos que desejam acessá-los. Este sistema permite que o educador disponibilize todos os jogos criados com o pressionar de um único botão, e o único requisito para que os alunos tenham acesso é conhecer o código de sessão do seu educador.

Ao acessar o protótipo, a primeira tela pergunta se o usuário é um educador ou um aluno, direcionando-o para o fluxo correspondente. O educador pode criar os jogos desejados e, uma vez finalizados, ativar a sessão. Com a sessão ativa, o educador informa aos alunos o código da sessão, permitindo que eles acessem e joguem os jogos direcionados. Isso promove uma comunicação fluida e colaborativa durante as atividades educacionais.

Para ilustrar os atores de nosso protótipo, a Figura 3 a seguir ilustra o diagrama de casos de uso do protótipo, ilustrando as funcionalidades disponíveis para cada tipo de usuário: educador ou aluno.



Figura 3: Ações que podem ser realizadas pelos usuários

Dessa forma, os educadores podem disponibilizar seus jogos de forma fácil e os alunos podem acessá-los de maneira intuitiva e eficiente.

4.3 Templates

O escopo inicial do protótipo previa a criação de templates para quatro gêneros de jogos: quiz, *catch*, plataforma e RPG simplificado. Esses templates têm o objetivo de servir como jogos pré-fabricados, agilizando o processo de criação de novos jogos educacionais, poupando tempo e esforço dos educadores e permitindo uma customização mais direcionada dos jogos mais comumente utilizados. Além disso, foi analisada a possibilidade de incluir um modo de desenvolvimento de jogos genéricos, sem um gênero definido.

Após uma análise e revisão do escopo, concluiu-se que, por necessitar de um grau de customização muito maior, tanto os gêneros plataforma e RPG quanto o modo sem gênero exigem implementações muito mais complexas do que os outros gêneros de jogos, tornando-os inviáveis dentro do tempo disponível para a construção do protótipo. No entanto, foi planejado um sistema de arrastar e soltar, inspirado nos aplicativos de apresentações de slides, que poderá ser utilizado para a implementação desses modos de desenvolvimento de jogos em futuros trabalhos.

Com isso, os templates funcionais desenvolvidos neste protótipo são para os gêneros: quiz, *catch* e jogo da memória que não estava mapeado a princípio, mas foi escolhido por ser um gênero bastante utilizado pelos educadores.

4.3.1 Quiz

O jogo do gênero QUIZ consiste em uma série de perguntas e respostas, onde o jogador precisa encontrar a resposta correta para acumular pontos e avançar. Esse gênero foi escolhido por seu formato similar ao de testes convencionais aplicados em atividades escolares, tornando-o familiar e intuitivo tanto para os alunos, quanto para os educadores. No contexto educacional, esse gênero de jogo é extremamente útil, pois permite que professores reforcem o conteúdo ensinado de maneira interativa e engajante.

No jogo, o educador pode adicionar um número ilimitado de perguntas sobre o tema de interesse, especificar a resposta correta e incluir quantos distratores (respostas incompletas ou incorretas) desejar. Além disso, cada alternativa de uma pergunta pode ser acompanhada de um texto de feedback, fornecendo ao aluno explicações sobre seus erros, como uma justificativa do porquê aquela alternativa está incorreta. Essa funcionalidade não apenas ajuda a corrigir os erros dos alunos, mas também proporciona uma oportunidade de aprendizagem adicional, reforçando o entendimento

do conteúdo de maneira mais dinâmica. A Figura 4 apresenta a tela de criação de perguntas e suas respectivas respostas.

Pergunta:	Pergunta:	Pergunta:
Quanto é 2 x 3?	Quanto é 10 x 2?	Quanto é 16 x 3?
Certo: 6	Certo: 20	Certo: 48
Distratores: 2 8 5	Distratores: 12 22 120	Distratores: 39 42 36
+ Novo Distrator	+ Novo Distrator	+ Novo Distrator

Figura 4: Tela de edição do jogo Quiz

4.3.2 Catch Game

O jogo do gênero CATCH envolve a captura de objetos que caem na tela, onde o jogador deve utilizar uma cesta para pegar apenas os objetos corretos, evitando os errados. Esse gênero de jogo foi escolhido por sua simplicidade e capacidade de ensinar conceitos de categorização de forma lúdica e interativa. No contexto educacional, ele é especialmente útil para ensinar alunos a separarem objetos por classes, como diferenciar alimentos saudáveis de prejudiciais ou separar frutas de vegetais.

No jogo, o educador pode definir imagens para os objetos que caem, permitindo a personalização do conteúdo de acordo com o tema desejado. Além disso, cada objeto pode ter uma pontuação associada, variando de -10 a 10 pontos, incentivando os alunos a capturarem apenas os itens corretos e de maior valor, reforçando habilidades como a tomada de decisão rápida e a atenção aos detalhes. Ao

capturar os objetos corretos e evitar os errados, os alunos praticam a classificação de itens de forma prática e envolvente, o que pode facilitar a retenção do conhecimento e a aplicação dos conceitos aprendidos em situações cotidianas. O educador também pode estabelecer uma pontuação objetivo, que o jogador deve alcançar para vencer o jogo. A Figura 5 mostra a tela de configuração do jogo CATCH, onde o professor deve incluir o texto inicial com instruções do jogo, a quantidade de pontos necessários para ganhá-lo, selecionar se o jogador perderá pontos caso os itens positivos caiam e a opção de adicionar itens configurando sua imagem e quantidade de pontos que ele vale.

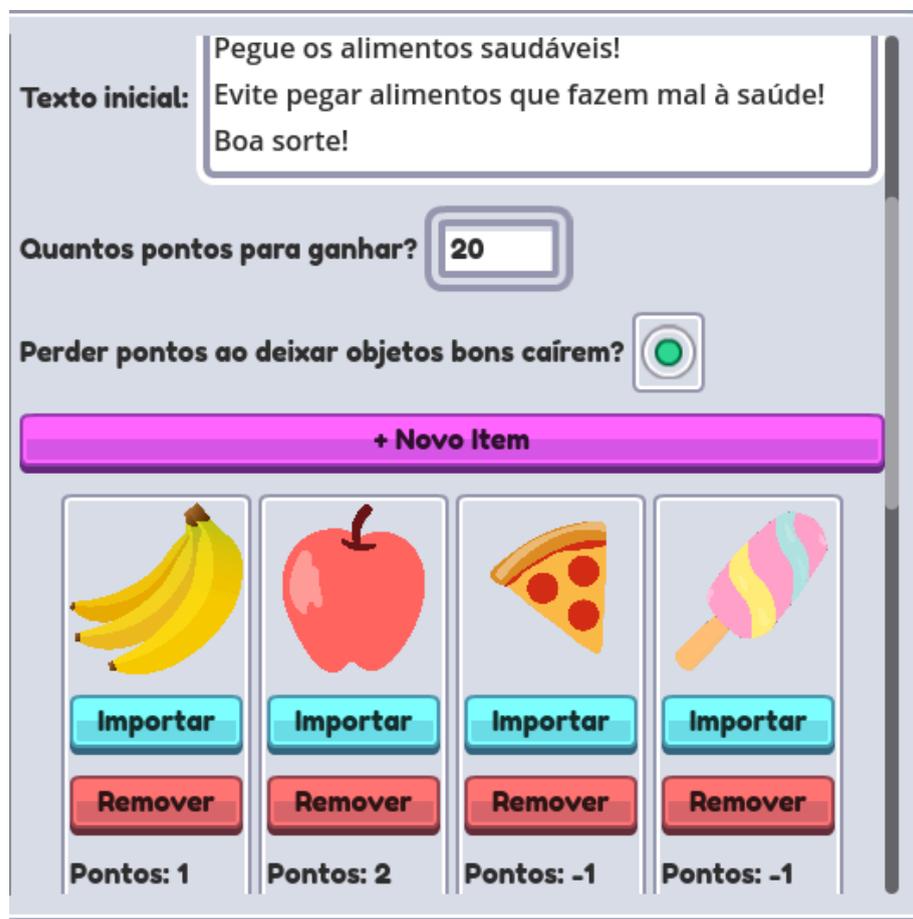


Figura 5: Tela de edição do jogo Catch

4.3.3 Jogo da Memória

O jogo do gênero MEMORIA envolve a exibição de várias cartas com imagens que são inicialmente reveladas e depois ocultadas. O jogador deve então selecionar corretamente pares de imagens iguais. Esse gênero de jogo foi escolhido

para o protótipo devido seu propósito de exercitar a capacidade de associação dos alunos e por ser comumente utilizado principalmente nos anos iniciais e com alunos com algum tipo de deficiência cognitiva [8]. No contexto educacional, jogos de memória são utilizados para reforçar o reconhecimento visual e a memorização de informações, estimulando as habilidades cognitivas dos alunos.

Os educadores podem definir as imagens que serão usadas nas cartas, adicionar quantas cartas quiser e alterar a cor e o nome das cartas. Essa flexibilidade permite que o jogo seja adaptado para diferentes conteúdos educacionais, como identificar figuras históricas ou reconhecer símbolos matemáticos. A personalização das cartas permite que os educadores criem jogos específicos para suas aulas, facilitando a retenção do conhecimento de forma lúdica e interativa. A Figura 6 mostra a tela de configuração do jogo da memória, onde o educador define o texto inicial de instruções do jogo e pode adicionar cartas que serão usadas para serem combinadas. Nestas cartas o professor deve definir o nome da carta, importar uma imagem, definir uma cor de fundo e pode remover a carta.



Figura 6: Tela de edição do jogo Memória

4.4 Análise de Usabilidade

Como forma de testar a qualidade desse protótipo, foi realizado um teste de usabilidade utilizando as heurísticas de Nielsen como forma de avaliar a qualidade do software desenvolvido. Como resultado, foram feitas as seguintes observações:

- **Visibilidade do Status do Sistema:** O protótipo informa claramente o status do sistema em várias situações, como ao ativar uma sessão de jogo. No entanto, alguns botões, como o de salvar, não exibem o status de carregamento de forma clara. Recomenda-se adicionar indicadores de carregamento nesses botões.
- **Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real:** A terminologia educacional e ícones familiares tornam a interface intuitiva, mas alguns termos técnicos podem confundir os usuários. Sugere-se simplificar a linguagem e fornecer dicas contextuais para termos técnicos.
- **Controle e Liberdade do Usuário:** Educadores podem editar ou excluir jogos, mas alunos não têm uma maneira clara de voltar ao menu principal durante uma sessão de jogo. Recomenda-se adicionar um botão de "voltar" ou "sair" visível em todas as telas de jogo.
- **Consistência e Padrões:** A interface é consistente em layout e design, com cores padrão associadas a educadores e alunos, e ações de botões. Recomenda-se manter essa consistência e considerar temas visuais personalizados para diferenciar ações.
- **Prevenção de Erros:** O sistema minimiza erros com validações e confirmações antes de ações críticas, mas mensagens de erro como senhas incorretas poderiam ser mais detalhadas. Recomenda-se melhorar as mensagens de erro com orientações claras.
- **Reconhecimento em Vez de Recordação:** Menus e botões claramente rotulados reduzem a necessidade de lembrança de comandos. Recomenda-se continuar usando ícones intuitivos e adicionar tutoriais interativos para novos usuários.
- **Flexibilidade e Eficiência de Uso:** O protótipo oferece boa personalização para educadores, mas poderia incluir mais atalhos, como seleção de jogos para sessões. Recomenda-se implementar personalização avançada e clonagem de jogos para edição rápida.
- **Estética e Design Minimalista:** A interface pode ser mais organizada, especialmente nas telas de edição de jogos. Recomenda-se manter o design minimalista e reorganizar os elementos nas telas de edição para maior coerência.

- **Ajudar Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar-se de Erros:** Mensagens de erro são claras, mas poderiam ser mais detalhadas. Sugere-se incluir uma seção de ajuda ou FAQ com soluções para erros comuns e melhorar a clareza das mensagens de erro.
- **Ajuda e Documentação:** O protótipo carece de documentação para orientar os usuários. Recomenda-se disponibilizar tutoriais passo a passo para cobrir todos os aspectos do sistema, facilitando a aprendizagem e o uso do protótipo.

A análise revela que o sistema possui uma base sólida e intuitiva, com áreas específicas que necessitam de melhorias. Melhorias nas mensagens de erro, maior organização das telas de edição e a disponibilização de documentação detalhada são essenciais para facilitar o uso do protótipo por educadores e alunos. Além disso, a adição de indicadores de carregamento, e implementação de botões de navegação claros irão aprimorar mais ainda a experiência do usuário.

Neste trabalho, devido ao grau exigido para criar cada template, não foi possível realizar testes com usuários (professores), porém, este projeto será estendido para que possa ser efetivamente avaliado e posteriormente utilizado por educadores e alunos em cenários reais.

5 RESULTADOS

O protótipo desenvolvido demonstra a viabilidade de uma plataforma educacional que permita a criação e o compartilhamento de jogos interativos por educadores. Ele oferece uma série de funcionalidades que facilitam tanto a criação quanto a utilização de jogos educacionais. Por ter sido construído dentro do Godot, é possível exportar a aplicação para navegadores web, evitando assim que educadores e alunos tenham que baixar o protótipo para poder utilizá-lo, facilitando ainda mais o acesso à plataforma.

Educadores podem criar jogos facilmente usando templates pré-fabricados, que incluem jogos de quiz, *catch* e memória, cada um configurável para atender a diferentes necessidades educacionais. Os educadores podem ativar sessões de jogo e compartilhar um código de sessão com os alunos, permitindo que estes acessem os jogos de forma simples e intuitiva. A interface do protótipo remete a ambientes de jogo, é simplificada e o uso de templates pré-fabricados visam reduzir significativamente o tempo e o esforço necessários para a criação de novos jogos educacionais. A possibilidade de configurar os templates de

jogos permite que os educadores adaptem os jogos às necessidades específicas de suas turmas, oferecendo uma experiência de aprendizado mais personalizada.

Atualmente, o acesso ao protótipo e a criação de contas são restritos por questões de segurança, até que uma versão para o público seja lançada. Esta medida foi tomada para garantir a proteção dos dados dos usuários enquanto o sistema está em fase de desenvolvimento e testes. Apesar disso, o código fonte do protótipo está disponível no seguinte repositório do GitHub: <https://github.com/MVCP1/Edugame>

Como resultado final, foi possível obter um protótipo funcional de uma interface simplificada de desenvolvimento de jogos educacionais, voltada para educadores sem conhecimentos em linguagens de programação e *game design*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi desenvolvido com sucesso um protótipo de ferramenta para a criação de jogos educacionais por professores brasileiros, permitindo a geração de jogos customizados nos gêneros quiz, jogo da memória e *catch game*. O projeto foi ajustado para atender ao tempo disponível, resultando na implementação das funcionalidades principais, mas sem a inclusão de testes com educadores reais. Embora o escopo tenha sido reduzido, o protótipo atingiu seus objetivos principais e demonstrou a viabilidade da criação de jogos personalizados.

No entanto, alguns desafios foram enfrentados, como a limitação de funcionalidades e a falta de um sistema de registro e login seguro. Optou-se por não implementar o login com contas do Google devido às limitações de segurança e falta de definição de uma política de privacidade, portanto as contas dos educadores foram criadas manualmente no banco de dados Firebase. Apesar dessas limitações, o acesso dos alunos foi implementado conforme planejado, com conexão direta às sessões de jogos ativas. Futuras implementações, como a adição de jogos de plataforma e RPG simplificado e um sistema de arrastar e soltar, estão previstas para aumentar a flexibilidade e a utilidade da ferramenta.

Apesar de ter se focado num escopo menor do que o planejado inicialmente devido à complexidade de criação dos templates e da estrutura base para suportar diversos templates e jogos livres, o projeto estabeleceu uma base sólida para futuras expansões. Trabalhos futuros irão utilizar o mesmo código-fonte para finalizar o desenvolvimento de uma ferramenta completa. O projeto visa implementar templates adicionais, como jogos de plataforma, RPG simplificado e jogos livres, e também realizar testes com usuários do público-alvo para validar a eficácia e usabilidade da ferramenta. Por fim, planeja-se disponibilizar esta

ferramenta para uso por professores e estudantes brasileiros, ampliando seu impacto educacional proporcionando uma tecnologia inovadora para o ensino.

7 REFERÊNCIAS

- [1] KANODE, Christopher M.; HADDAD, Hisham M. Software engineering challenges in game development. In: 2009 Sixth International Conference on Information Technology: New Generations. IEEE, 2009. p. 260-265.
- [2] GREGORY, Jason. Game engine architecture. crc Press, 2018.
- [3] DE GLORIA, Alessandro; BELLOTTI, Francesco; BERTA, Riccardo. Serious Games for education and training. International Journal of Serious Games, v. 1, n. 1, 2014.
- [4] CHOVER, Miguel et al. A game engine designed to simplify 2D video game development. Multimedia Tools and Applications, v. 79, p. 12307-12328, 2020.
- [5] PÉREZ-COLADO, Víctor Manuel et al. UAdventure: Simplifying narrative serious games development. In: 2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, 2019. p. 119-123.
- [6] DAIREL, João Gabriel de Matos et al. Uma proposta para gerenciamento de fases de jogos educacionais desenvolvidos com Phaser.js para não desenvolvedores no contexto de Química. 2021
- [7] SALMELA, Tero. Game development using the open-source Godot Game Engine. 2022.
- [8] SOUZA, Joana Gabriela Ribeiro de; PRATES, Raquel Oliveira. Professores do ensino fundamental: contexto social em que estão inseridos e a relação com jogos educacionais. In: 2022 201h Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames). IEEE. 2022.