



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II**

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

JOÃO CARLOS AMADO ABREU

**ENIGMAS DE SOLARIS: Protótipo de Jogo Educacional para o Ensino de
Programação no Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPI –
Campus Pedro II**

**PEDRO II, PIAUÍ
2025**

JOÃO CARLOS AMADO ABREU

ENIGMAS DE SOLARIS: Protótipo de Jogo Educacional para o Ensino de
Programação no Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPI – Campus
Pedro II

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Profº. Esp. Willyams Moreira Saraiva..

PEDRO II, PIAUÍ
2025

ENIGMAS DE SOLARIS: Protótipo de Jogo Educacional para o Ensino de Programação no Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPI – Campus Pedro II

João Carlos Amado Abreu¹

Prof. Esp. Willyams Moreira Saraiva²

RESUMO

Este estudo apresenta o desenvolvimento do Enigmas de Solaris, um jogo educacional gamificado para auxiliar o ensino de lógica de programação no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFPI – Campus Pedro II. O protótipo utiliza desafios progressivos para reforçar conceitos fundamentais de programação, promovendo um aprendizado interativo. A pesquisa envolveu revisão bibliográfica e aplicação do jogo em ambiente acadêmico. Os resultados indicam que a gamificação melhora o engajamento e facilita a assimilação dos conteúdos, demonstrando seu potencial como ferramenta pedagógica eficaz.

Palavras-chave: gamificação; lógica de programação; jogos educacionais; ensino interativo.

ABSTRACT

This study presents the development of Enigmas de Solaris, a gamified educational game designed to support the teaching of programming logic in the Analysis and Systems Development course at IFPI – Campus Pedro II. The prototype employs progressive challenges to reinforce fundamental programming concepts, fostering interactive learning. The research involved bibliographic review and practical application of the game in an academic environment. The results indicate that gamification enhances engagement and facilitates content assimilation, demonstrating its potential as an effective pedagogical tool.

Keywords: gamification; programming logic; educational games; interactive learning.

Data de apresentação do TCC: 28/02/2025

1 INTRODUÇÃO

Na era digital, a tecnologia tem transformado a educação, tornando o ensino mais dinâmico e acessível. A gamificação surge nesse contexto como uma estratégia

¹ Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II. caped.2022123tads0403@aluno.ifpi.edu.br.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Pedro II. willyamsp2@gmail.com.

inovadora para motivar os alunos e melhorar a retenção do conhecimento (Sarsa, 2014). No ensino de computação, a lógica de programação é um pilar fundamental para o desenvolvimento do pensamento computacional, mas sua natureza abstrata torna a aprendizagem desafiadora, resultando em altas taxas de reprovação (Ferreira; Souza, 2021; Ferreira, 2023).

Jogos educacionais têm demonstrado potencial para tornar esse aprendizado mais envolvente (Wang, 2018). No entanto, a implementação dessas metodologias enfrenta desafios, especialmente em instituições públicas, devido a limitações de infraestrutura e resistência à adoção de novas abordagens pedagógicas (Fundação Telefônica Vivo, 2021; Buges; Martins, 2024). Diante desse cenário, este estudo propõe o desenvolvimento do protótipo educacional *Enigmas de Solaris*, um RPG gamificado voltado para o ensino de lógica de programação. O protótipo apresenta desafios progressivos para estimular o pensamento computacional e facilitar a aprendizagem, tornando o ensino mais interativo e acessível.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e avaliar a eficácia do protótipo de jogo educacional *Enigmas de Solaris* como uma ferramenta auxiliar no ensino de lógica de programação.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Desenvolver um protótipo educacional que integre conceitos de gamificação e desafios progressivos;
- Aplicar o protótipo *Enigmas de Solaris* em um ambiente de ensino para avaliar sua eficácia como uma ferramenta pedagógica auxiliar;
- Identificar o uso da gamificação como uma forma de motivação e engajamento dos estudantes.

Este estudo está organizado conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Estrutura do Trabalho

Seção	Descrição
-------	-----------

2 Fundamentação Teórica	Apresenta os principais conceitos sobre o ensino de programação, gamificação e jogos educacionais.
3 Metodologia	Detalha o processo de desenvolvimento do protótipo <i>Enigmas de Solaris</i> , as ferramentas utilizadas e os métodos de coleta e análise de dados.
4 Resultados e Discussões	Avalia o impacto da ferramenta no ensino da lógica de programação.
5 Conclusão e Trabalhos Futuros	Sintetiza os achados, aponta limitações e sugere direções para pesquisas futuras.

Fonte: De autoria própria.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 JOGOS EDUCACIONAIS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

A gamificação tem ganhado destaque como uma estratégia pedagógica eficaz, aproveitando mecânicas típicas de jogos para aumentar o engajamento dos alunos e tornar o aprendizado mais interativo. Esse conceito envolve o uso de elementos como recompensas, desafios progressivos e feedback contínuo para estimular a motivação dos estudantes (Deterding et al, 2011). Seu impacto tem sido especialmente relevante no ensino de programação, onde a complexidade dos conceitos pode dificultar a aprendizagem. Segundo Costa, Costa e Bottentuit Junior (2024), a introdução da gamificação nessa área contribui para a assimilação mais intuitiva de conteúdos abstratos, promovendo uma experiência educacional mais envolvente (Costa; Costa, 2024).

Estudos indicam que a gamificação pode reduzir a evasão em cursos de computação, pois aumenta o engajamento dos alunos e proporciona um ambiente de aprendizagem mais interativo (Papastergiou, 2009; Wang, 2018; Sarsa, 2014). Segundo (Wang, 2018), um estudo comparativo entre grupos de estudantes mostrou que aqueles que utilizaram jogos educativos no ensino de programação tiveram um aumento médio de 41% na retenção dos conceitos, enquanto aqueles que utilizaram métodos tradicionais apresentaram um aumento de apenas 20%. Além disso, alunos do grupo gamificado obtiveram médias finais significativamente mais altas (9.7 pontos vs. 8.5 pontos, $p=0.01$), indicando melhor assimilação e engajamento ao longo do curso.

No nível de graduação, diversas pesquisas têm analisado o impacto da gamificação no ensino de computação. Estudos como os de (Sousa; Melo, 2021) indicam que jogos educacionais podem facilitar a compreensão de conceitos

complexos e reduzir dificuldades encontradas por estudantes em disciplinas introdutórias de programação. A revisão sistemática conduzida por (Sousa; Melo, 2021) demonstra que a aplicação de estratégias gamificadas pode aumentar o engajamento e a retenção do conhecimento dos alunos de computação no ensino superior. Enquanto Papastergiou (2009) já havia identificado que jogos digitais são mais eficazes do que métodos tradicionais no ensino de programação (Papastergiou, 2009), pesquisas mais recentes, como as de Silva e Bottentuit Junior (2024), reforçam essa perspectiva ao demonstrar que a gamificação aplicada ao ensino pode transformar a experiência educacional em algo mais dinâmico e motivador (Silva; Bottentuit Junior, 2024).

2.2 JOGOS RPG EDUCACIONAIS E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Os jogos do gênero RPG (*Role-Playing Games*) têm se mostrado uma ferramenta eficaz na educação, pois envolvem os alunos em narrativas interativas que estimulam a participação ativa. Segundo Souza e Ferreira (2023), a utilização de elementos gamificados em ambientes educacionais promove um maior engajamento, pois permite que os alunos experimentem diferentes abordagens de aprendizado e tomem decisões estratégicas dentro do jogo (Ferreira, 2023). Isso se torna particularmente vantajoso no ensino de programação, onde a necessidade de resolver desafios lógicos está alinhada com a estrutura dos RPGs educacionais (Yousef; Baadel, 2020).

Além disso, jogos educacionais com foco na narrativa incentivam a retenção do conhecimento e a aplicação prática de conceitos. Estudos mostram que alunos inseridos em contextos gamificados apresentam um nível de imersão e aprendizado mais significativo quando comparados a metodologias tradicionais (Silva; Bottentuit Junior, 2024). Dessa forma, a abordagem de jogos RPG educacionais não apenas estimula a motivação dos alunos, mas também favorece o desenvolvimento do pensamento computacional e da lógica de programação.

2.3 ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS JOGOS RPG

Os jogos de interpretação de papéis (RPGs) surgiram na década de 1970, destacando-se o icônico *Dungeons & Dragons* (D&D), criado por Gary Gygax e Dave Arneson. Este jogo revolucionou a forma como narrativas interativas eram utilizadas, permitindo que os jogadores assumissem papéis fictícios e colaborassem em desafios dentro de um mundo imaginário (Gygax; Arneson, 1974).

Com a evolução da tecnologia, os RPGs migraram para plataformas digitais, dando origem a gêneros como os MMORPGs (*Massively Multiplayer Online Role-Playing Games*), que permitem a interação simultânea de milhares de jogadores. Além disso, os RPGs educacionais passaram a ser explorados como ferramentas pedagógicas, proporcionando um meio dinâmico para a aprendizagem de diferentes disciplinas (Carmo,Furtado,Mendonça, 2025; Freire; Ferreira, 2020; Silva, 2019). Pesquisas demonstram que esses jogos são eficazes na facilitação do aprendizado, pois criam um ambiente envolvente e desafiante, tornando os conteúdos mais acessíveis (Carmo, Furtado,Mendonça, 2025).

Freire e Ferreira (2020) ressaltam que os RPGs pedagógicos contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas de forma interativa (Freire; Ferreira, 2020). De maneira complementar, Silva (2019) destaca que o uso de narrativas imersivas nesses jogos promove a retenção do conhecimento e incentiva a participação ativa dos alunos (SILVA, 2019). No contexto do ensino de computação, essas características tornam os RPGs uma ferramenta valiosa para auxiliar na compreensão de conceitos complexos.

2.3.1 Benefícios dos Jogos RPG no Ensino de Programação

A introdução de jogos RPG no ensino da lógica de programação traz diversos benefícios que impactam diretamente o aprendizado dos alunos. Dentre os principais, destacam-se:

- **Aprendizado ativo:** Os alunos aplicam conceitos teóricos diretamente na resolução de desafios práticos, facilitando a assimilação dos conteúdos.
- **Engajamento e motivação:** A mecânica interativa e a progressão baseada em desafios tornam o aprendizado mais atrativo.
- **Desenvolvimento de habilidades cognitivas:** Estratégia, análise de problemas e tomada de decisões são constantemente estimuladas nos jogos RPG.
- **Trabalho colaborativo:** Muitos jogos RPG incentivam a cooperação entre os participantes, reforçando a aprendizagem coletiva.
- **Aprendizado contextualizado:** Os conceitos de programação são apresentados em cenários práticos e desafiadores, tornando a aprendizagem

mais eficaz.

2.3.2 Exemplos de Jogos RPG Aplicados à Educação

Vários jogos RPG educacionais têm sido utilizados no ensino de programação e em outras disciplinas, devido ao seu potencial didático. Alguns exemplos incluem:

Tabela 2 – Exemplos de Jogos RPG Educacionais Aplicados à Educação

Jogo	Descrição e Link
Enigmas de Solaris	RPG educacional desenvolvido para auxiliar no ensino de lógica de programação. Apresenta desafios interativos baseados em operadores lógicos, sequências numéricas e estruturas condicionais.
CodeCombat	RPG que ensina programação utilizando as linguagens Python e JavaScript. < https://codecombat.com/ >
Classcraft	Plataforma gamificada voltada para gestão de turmas e motivação dos alunos. < https://www.classcraft.com/ >
RPG Maker e RPG Bakin	Softwares utilizados para a criação de narrativas interativas educacionais, permitindo a personalização de cenários e mecânicas (Co., 2024; Games, 2024; Amalgamash, 2024).

Fonte: De autoria própria.

O protótipo *Enigmas de Solaris* seguiu essa abordagem ao integrar desafios baseados em lógica de programação a um ambiente interativo e narrativo.

2.4 DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DE PROTÓTIPOS EDUCACIONAIS

Apesar de seus inúmeros benefícios, a implementação de protótipos educacionais ainda enfrenta desafios, especialmente em instituições com infraestrutura limitada. A falta de computadores adequados, a conectividade instável e a resistência de alguns professores à adoção de novas metodologias foram

identificadas como barreiras significativas (Brackmann, 2018). Esses problemas são particularmente evidentes em escolas públicas e instituições de ensino com menor acesso à tecnologia (Brackmann, 2018).

Estudos indicam que ferramentas gamificadas bem projetadas podem ser utilizadas de forma autônoma pelos alunos, minimizando a necessidade de intervenção constante dos professores. Segundo (Sousa; Melo, 2021), jogos educacionais aplicados ao ensino de programação permitem que estudantes desenvolvam habilidades computacionais de maneira independente, favorecendo a aprendizagem autodirigida mesmo em contextos de baixa infraestrutura. Com base nesse contexto, o presente estudo propõe a aplicação do protótipo RPG educacional *Enigmas de Solaris* como ferramenta para facilitar a aprendizagem da lógica de programação.

3 METODOLOGIA

Este estudo avaliou a eficácia da gamificação no ensino de lógica de programação por meio da implementação e análise do protótipo educacional *Enigmas de Solaris*. Para isso, foi adotada uma abordagem metodológica mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, permitindo uma análise tanto dos impactos objetivos do protótipo na aprendizagem quanto dos aspectos subjetivos, como motivação e engajamento dos alunos.

A pesquisa foi conduzida em quatro fases principais: planejamento, design do protótipo, implementação e testes. A Tabela 3 apresenta o fluxo metodológico adotado neste estudo.

Tabela 3 – Fluxo metodológico do estudo

Etapa	Descrição
Planejamento	Levantamento bibliográfico sobre gamificação e ensino de lógica de programação. Análise de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento do protótipo.
Design do Protótipo	Estruturação do <i>Enigmas de Solaris</i> , incluindo criação da narrativa, elaboração dos desafios e definição das mecânicas interativas.
Implementação	Desenvolvimento do protótipo na ferramenta <i>RPG Developer Bakin</i> , programação dos desafios lógicos e testes preliminares. Disponibilização do protótipo para

	testes.
Testes e Avaliação	Aplicação prática do protótipo com estudantes do curso de ADS do IFPI – Campus Pedro II. Coleta de dados por meio de questionários online e análise qualitativa e quantitativa dos resultados.

Fonte: De autoria própria.

3.1 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO *ENIGMAS DE SOLARIS*

O protótipo *Enigmas de Solaris* foi desenvolvido com o objetivo de criar um ambiente lúdico e interativo para auxiliar no ensino de lógica de programação. Para isso, utilizou-se a ferramenta *RPG Developer Bakin*, uma plataforma especializada na criação de narrativas imersivas e desafios interativos.

3.1.1 Sobre a Plataforma RPG Developer Bakin

A escolha do RPG Developer Bakin justifica-se por sua abordagem no-code, eliminando barreiras técnicas e permitindo que educadores e pesquisadores desenvolvam soluções gamificadas sem necessidade de programação avançada. Segundo (Garcia, 2023), plataformas no-code na educação favorecem a acessibilidade e inovação pedagógica, permitindo que educadores desenvolvam aplicações interativas sem demandar conhecimentos técnicos aprofundados. Isso possibilita maior inclusão tecnológica e facilita a adoção de metodologias inovadoras no ensino da lógica de programação, mesmo em instituições com infraestrutura limitada. Algumas das principais características incluem:

- **Sistema de Eventos:** Permite a criação de interações e mecânicas sem a necessidade de programação tradicional.
- **Editor de Mapas 3D:** Ferramenta para a construção de cenários tridimensionais, proporcionando um ambiente visualmente rico.
- **Compatibilidade:** Suporte para exportação de jogos para Windows, permitindo fácil distribuição.
- **Edição de Personagens e Narrativas:** Recursos para criação de histórias interativas e desenvolvimento de desafios baseados em decisões dos

jogadores.

A escolha do RPG Developer Bakin para o desenvolvimento do protótipo deve-se à sua flexibilidade na criação de ambientes interativos e sua capacidade de integrar elementos narrativos ao aprendizado de lógica de programação.

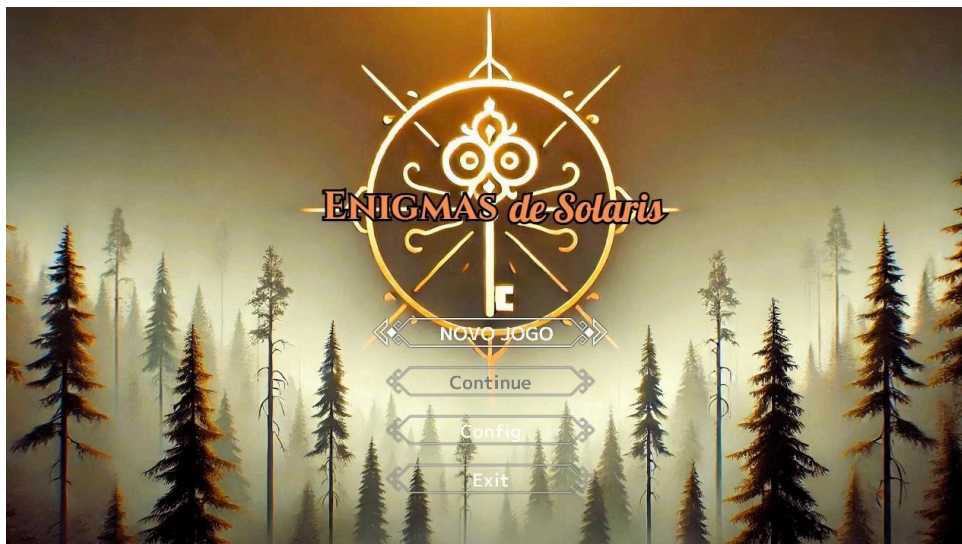
3.1.2 Mecânica e Estrutura do Jogo

A mecânica do jogo foi estruturada em formato de RPG educativo, no qual os jogadores devem resolver enigmas baseados em lógica de programação. Os desafios são apresentados por meio de perguntas de múltipla escolha, cada uma contendo três alternativas, sendo apenas uma correta. O conteúdo das questões abrange conceitos fundamentais da programação, como:

- Operadores lógicos e estruturas condicionais;
- Sequências numéricas e padrões computacionais;
- Estruturas de repetição e recursividade;
- Manipulação de vetores e listas.

A interface foi projetada para ser intuitiva, garantindo que os alunos pudessem navegar pelo jogo de forma autônoma, sem a necessidade de treinamento prévio. A **Figura 1** apresenta a tela inicial do jogo, onde os jogadores podem iniciar uma nova jornada ou continuar o progresso salvo.

Figura 1 – Tela inicial do protótipo Enigmas de Solaris.



Fonte: De autoria própria. 1 ilustração. Protótipo enigmas de solaris

3.1.3 Fases e Progressão no Jogo

O jogo é composto por cinco fases principais, cada uma ambientada em um local distinto do Reino de Solaris. Para avançar entre as fases, o jogador precisa resolver corretamente todos os enigmas da fase atual, o que libera o portal para a próxima área.

As fases do jogo são:

1. **Vila da Flor:** O ponto de partida da jornada, onde o herói recebe a missão e aprende sobre os enigmas que precisam ser resolvidos.
2. **Floresta Sombria:** Um local misterioso repleto de desafios e charadas deixadas pelos antigos sábios do reino.
3. **Caverna da Perdição:** Um ambiente escuro e traiçoeiro onde o jogador deve decifrar padrões lógicos para seguir adiante.
4. **Cidade de Solaris:** A última fortaleza antes do castelo, onde enigmas mais avançados testam a habilidade do jogador.
5. **Castelo das Sombras:** A fase final, onde o jogador precisa resolver os enigmas mais difíceis para libertar o rei e restaurar a luz de Solaris.

A progressão no jogo é baseada na lógica e no pensamento crítico do jogador. Apenas aqueles que conseguirem resolver os desafios poderão desbloquear as portas mágicas que levam ao próximo destino.

3.1.4 História do Jogo

O enredo do jogo foi desenvolvido para criar um ambiente imersivo que motiva o jogador a resolver desafios e progredir na história. A narrativa se passa no Reino de Solaris, uma terra próspera iluminada pelo Sol Eterno, mas que agora se encontra ameaçada por uma força sombria.

"Há muito tempo, o Reino de Solaris era uma terra próspera, iluminada pela sabedoria de seu rei e protegida pela magia ancestral do Sol Eterno. A luz brilhava em cada canto, e a paz reinava sobre as aldeias e cidades.

Porém, em um dia sem sol, as sombras surgiram..."

Um poderoso Lorde Demônio, desconhecido até mesmo pelos livros antigos, envolveu o castelo real em uma névoa sombria e impenetrável. O rei, o guardião da luz de Solaris, foi aprisionado, e a chave para libertá-lo foi escondida entre os enigmas deixados pelos antigos sábios do reino.

"Sem o rei, a luz do sol enfraquece. O mundo está à beira de ser consumido pela escuridão."

Agora, um herói surge. Você, o escolhido, foi convocado pelo destino e pela própria luz de Solaris. Sua jornada começa na pequena Vila da Flor, onde a sabedoria dos antigos ainda ecoa em murmúrios. Resolvendo enigmas, desvendando segredos e enfrentando as sombras, apenas você poderá reunir as chaves para libertar o rei e restaurar a luz do mundo."

3.1.5 Exemplo de Interação no Jogo

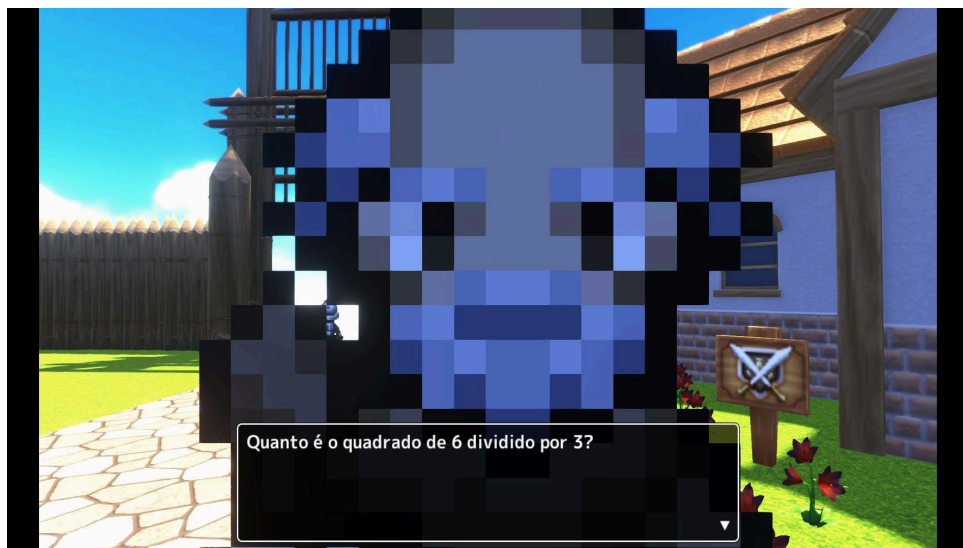
Para ilustrar o ambiente do jogo e sua jogabilidade, a **Figura 2** e a **Figura 3** apresentam cenas do protótipo em execução. A interface foi projetada para guiar o jogador por meio dos desafios, garantindo clareza nas perguntas e acessibilidade na resolução dos enigmas.

Figura 2 – Cena do jogo *Enigmas de Solaris* em execução.



Fonte: De autoria própria. 2 ilustração. Protótipo enigmas de solaris

Figura 3 – Pergunta apresentada dentro do jogo.



Fonte: De autoria própria. 3 ilustração. Protótipo enigmas de solaris

A interface foi projetada para ser intuitiva, garantindo que os alunos pudessem navegar pelo jogo de forma autônoma, sem a necessidade de treinamento prévio.

3.2 APLICAÇÃO PRÁTICA

A fase de aplicação envolveu a disponibilização do protótipo para os estudantes do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) do IFPI – Campus Pedro II. Participaram do estudo alunos dos módulos VI, IV e II, abrangendo diferentes níveis de conhecimento dentro do curso. Essa seleção possibilitou a análise do impacto do protótipo em alunos com variados graus de familiaridade com a lógica de programação.

Os participantes tiveram acesso ao protótipo por meio de um link para download, acompanhado de um manual básico de instalação e instruções de uso. Como a pesquisa foi realizada de forma remota e presencial, os estudantes interagiram com o Enigmas de Solaris em seus próprios dispositivos, sem a necessidade de supervisão direta.

3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados coletados seguiu uma abordagem combinada de métodos quantitativos e qualitativos, possibilitando uma compreensão ampla sobre o impacto do protótipo no aprendizado dos alunos.

- **Análise quantitativa:** os dados das perguntas fechadas do formulário foram tabulados e analisados estatisticamente. Foram calculadas frequências de resposta, médias e percentuais para avaliar métricas como a clareza das instruções, a taxa de recomendação do protótipo e a percepção do impacto na aprendizagem;
- **Análise qualitativa:** as respostas abertas foram categorizadas e analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo, identificando padrões recorrentes nas percepções dos alunos. Entre os principais aspectos analisados estavam os pontos positivos do protótipo, as dificuldades enfrentadas pelos estudantes e as sugestões para futuras melhorias.

Essa abordagem possibilitou uma análise detalhada da recepção do protótipo pelos alunos e sua eficácia como ferramenta educacional. Além disso, os resultados obtidos forneceram subsídios para aprimorar a experiência de gamificação e contribuir para futuras implementações do uso de protótipos no ensino de lógica de programação.

Diante desse contexto, a próxima seção apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do protótipo *Enigmas de Solaris*, incluindo a percepção dos participantes sobre sua experiência, a eficácia do protótipo no ensino de lógica de programação e as principais sugestões de melhorias identificadas na pesquisa.

4 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação do protótipo educacional *Enigmas de Solaris* e da análise das respostas ao questionário respondido pelos participantes. A pesquisa contou com 17 respondentes, um número que, apesar de limitado, forneceu insights relevantes sobre a experiência dos usuários e o impacto do protótipo no aprendizado de lógica de programação.

Os resultados indicaram que o *Enigmas de Solaris* teve um impacto positivo na aprendizagem da lógica de programação, com a maioria dos participantes relatando melhora no raciocínio lógico. A experiência interativa e gamificada proporcionada pelo protótipo foi destacada como um diferencial que contribuiu para o engajamento e a motivação dos estudantes.

Entretanto, algumas limitações foram identificadas durante a análise dos dados. O número reduzido de respondentes e a ausência de um grupo de controle

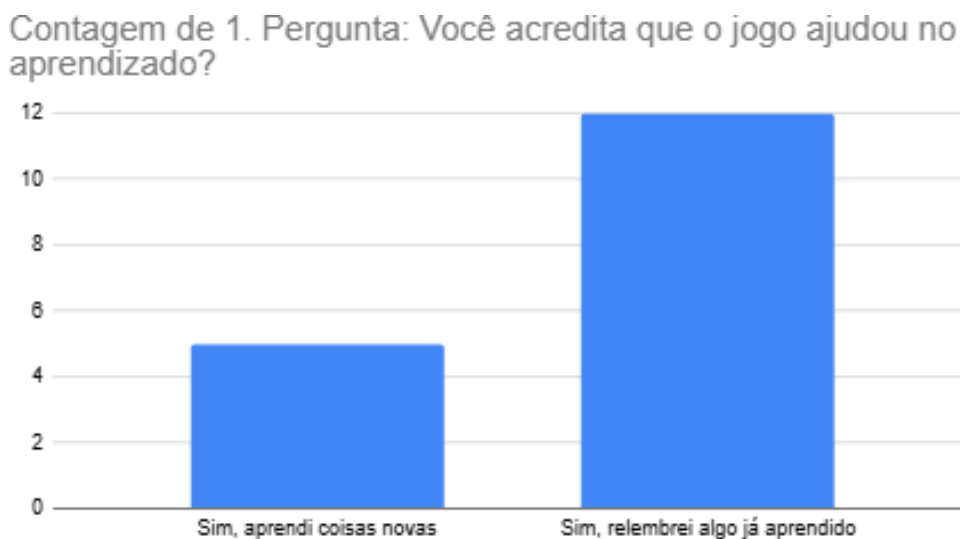
dificultam uma avaliação mais ampla sobre a eficácia do protótipo em comparação com métodos tradicionais de ensino. Além disso, alguns participantes relataram dificuldades com a usabilidade da interface e sugeriram ajustes na progressão dos desafios para equilibrar melhor a curva de aprendizado.

Apesar dessas limitações, as percepções gerais foram favoráveis, sugerindo que o protótipo tem potencial para ser aprimorado e aplicado em um contexto educacional mais amplo.

4.1 IMPACTO NO APRENDIZADO

A Figura 4 apresenta os resultados sobre a percepção dos participantes quanto ao impacto do protótipo no aprendizado. Observa-se que 70,6% dos estudantes afirmaram que o jogo os ajudou a lembrar de conceitos já aprendidos, enquanto 29,4% indicaram que aprenderam conteúdos novos com a experiência.

Figura 4 – Impacto do protótipo no raciocínio lógico dos participantes.



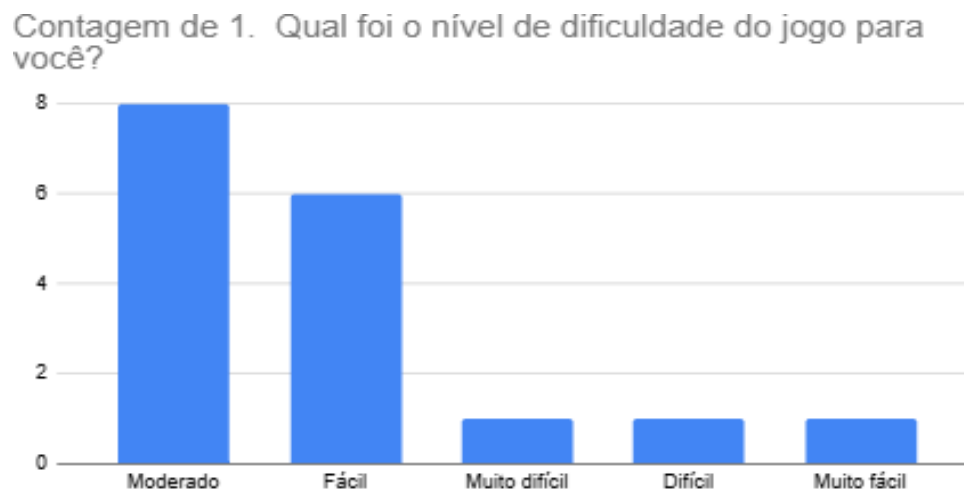
Fonte: De autoria própria.

4.2 NÍVEL DE DIFICULDADE

O nível de dificuldade do protótipo foi avaliado pelos participantes, conforme ilustrado na Figura 5. A maioria dos estudantes (47,1%) considerou o protótipo de dificuldade moderada, enquanto 35,3% indicaram que a dificuldade era fácil. Pequenos grupos classificaram como difícil (5,9%) ou muito difícil (5,9%), demonstrando que o jogo apresenta uma curva de aprendizado acessível para a

maioria dos jogadores.

Figura 5 – Nível de dificuldade do protótipo segundo os participantes.

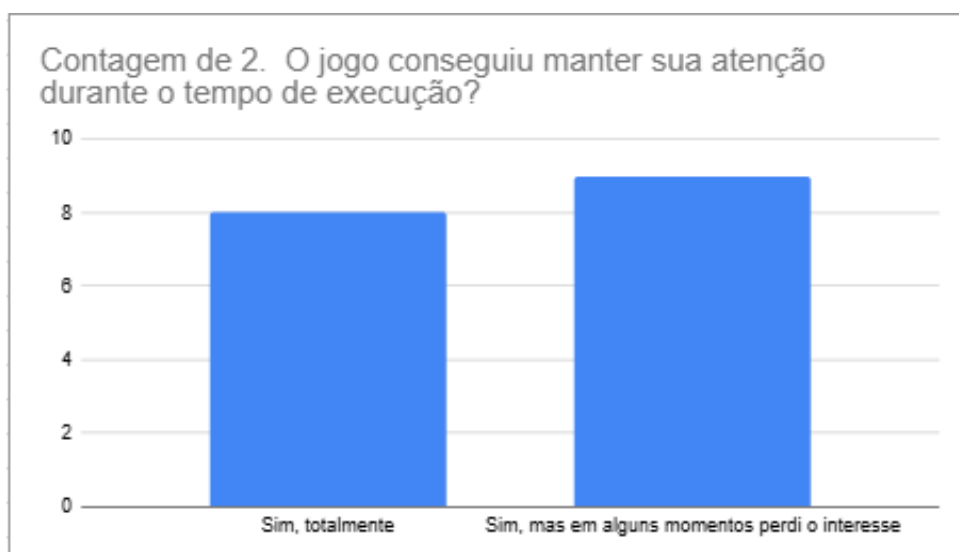


Fonte: De autoria própria.

4.3 ATENÇÃO DURANTE A EXECUÇÃO

A Figura 6 apresenta os resultados sobre a capacidade do jogo de manter a atenção dos participantes. Os dados indicam que 52,9% dos jogadores perderam o interesse em alguns momentos, enquanto 47,1% afirmaram ter permanecido totalmente engajados durante toda a experiência.

Figura 6 – Capacidade do protótipo de manter a atenção dos participantes.



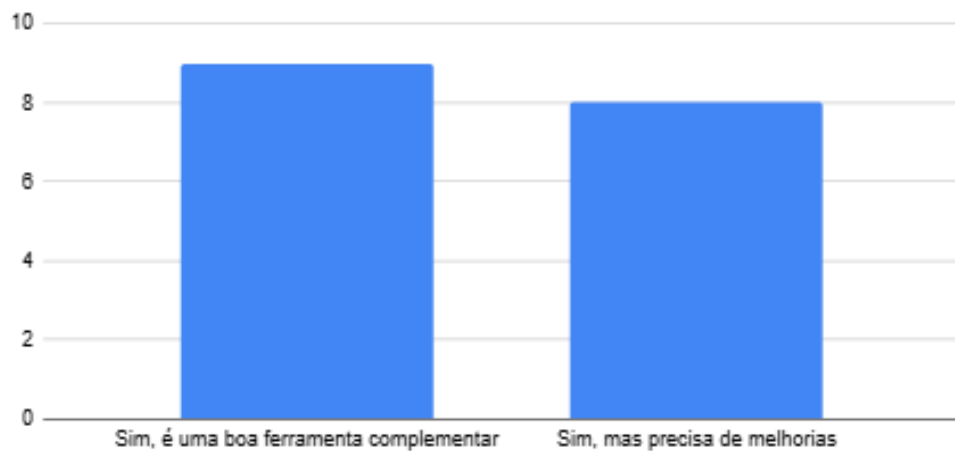
Fonte: De autoria própria.

4.4 EFICÁCIA COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

A Figura 7 apresenta a percepção dos participantes sobre a eficácia do protótipo como ferramenta educacional complementar. A maioria (52,9%) afirmou que o jogo é uma boa ferramenta complementar, enquanto 47,1% indicaram que a solução precisa de melhorias antes de ser plenamente eficaz.

Figura 7 – Opinião dos participantes sobre o protótipo como ferramenta complementar de ensino.

Contagem de 4. Você acha que o jogo pode ser uma ferramenta eficaz para complementar os estudos?



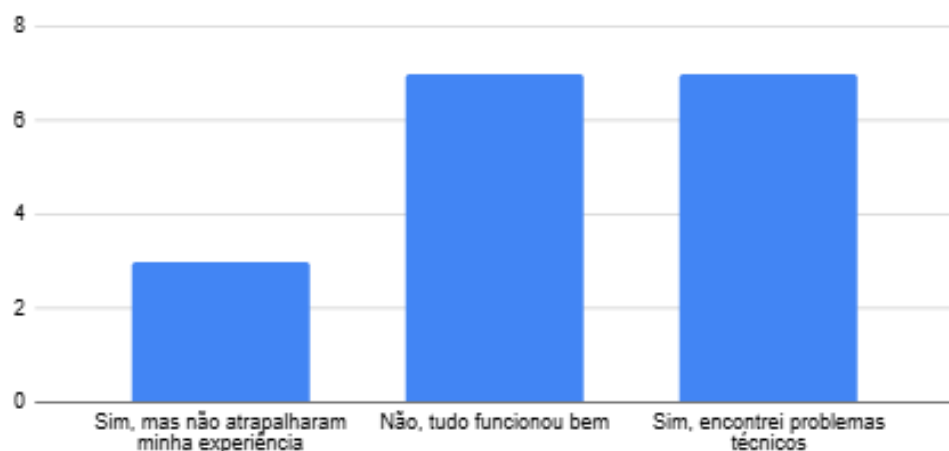
Fonte: De autoria própria.

4.5 PROBLEMAS TÉCNICOS E FUNCIONAMENTO

A avaliação dos problemas técnicos enfrentados pelos jogadores é apresentada na Figura 8. Observa-se que 41,2% dos participantes relataram encontrar problemas técnicos, enquanto outros 41,2% afirmaram que o jogo funcionou corretamente. Além disso, 17,6% mencionaram que os problemas encontrados não interferiram na experiência geral.

Figura 8 – Relato dos participantes sobre dificuldades técnicas encontradas no protótipo.

Contagem de 4. Você encontrou dificuldades técnicas ou problemas no funcionamento do jogo?



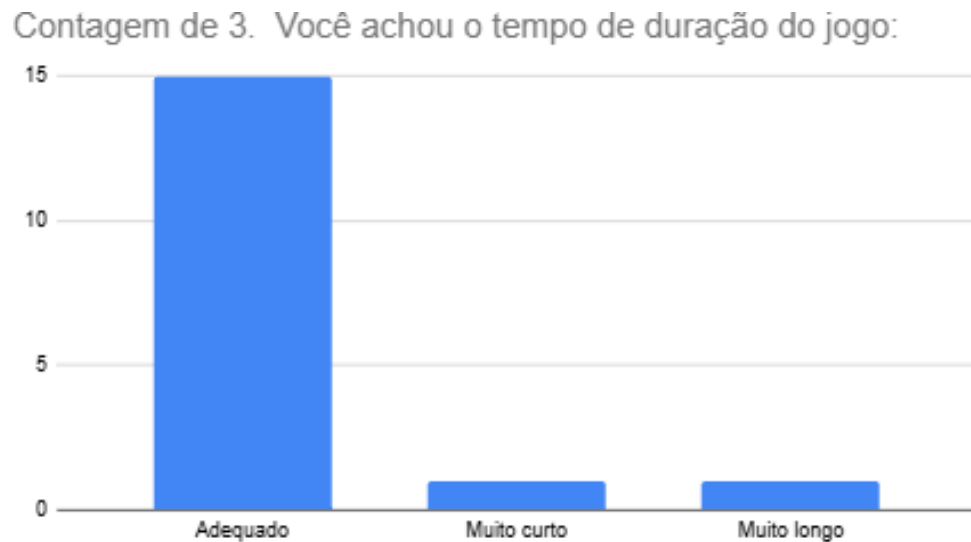
Fonte: De autoria própria.

4.6 DURAÇÃO DO JOGO

A duração do jogo foi avaliada pelos participantes, conforme ilustrado na

Figura 9. A maioria (88,2%) considerou o tempo de jogo adequado, enquanto 5,9% indicaram que o jogo foi muito curto e 5,9% relataram que foi muito longo.

Figura 9 – Percepção dos participantes sobre a duração do jogo.



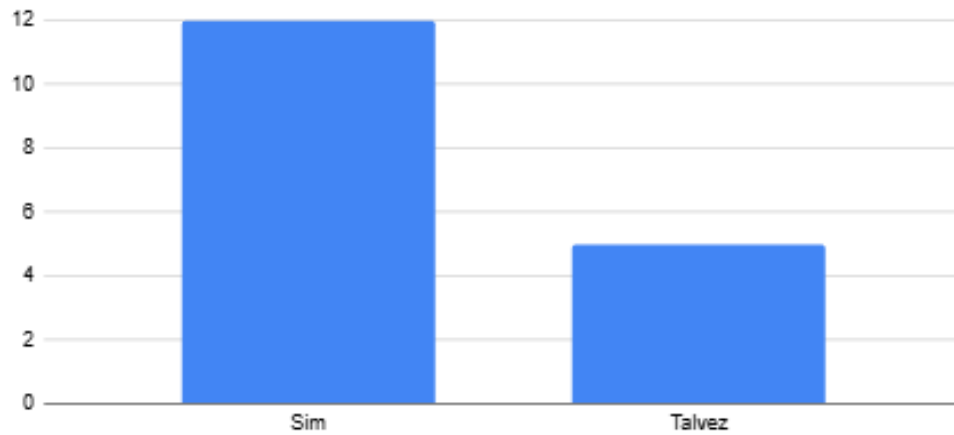
Fonte: De autoria própria.

4.7 INTERESSE EM APRENDER MAIS SOBRE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A Figura 10 apresenta os dados sobre o interesse dos participantes em aprender mais sobre lógica de programação após a experiência com o jogo. A maioria dos respondentes (70,6%) afirmou que o jogo despertou interesse na área, enquanto 29,4% responderam "Talvez".

Figura 10 – Interesse dos participantes pela lógica de programação após a experiência com o protótipo.

Contagem de 2. O jogo despertou seu interesse em aprender mais sobre lógica de programação?



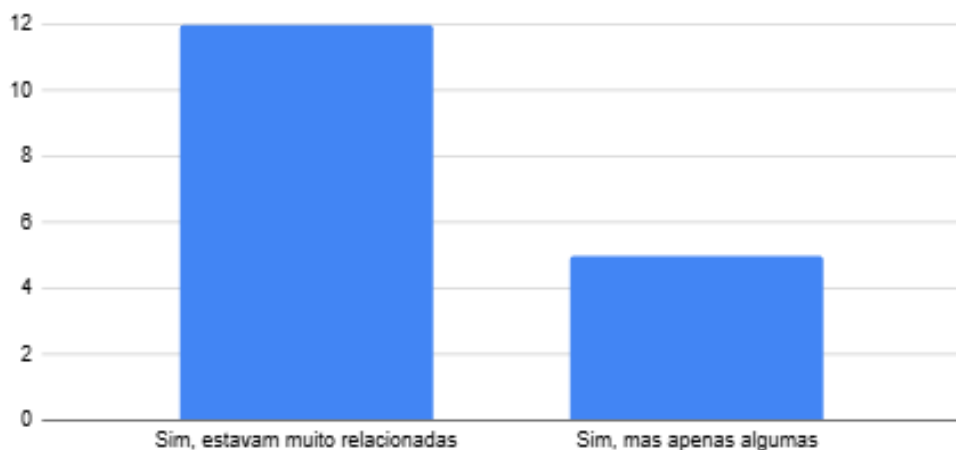
Fonte: De autoria própria.

4.8 RELAÇÃO COM O CONTEÚDO ESCOLAR

A Figura 11 mostra que 70,6% dos participantes perceberam uma forte relação entre os desafios do jogo e os conteúdos ensinados em sala de aula, enquanto 29,4% indicaram que apenas algumas questões estavam relacionadas ao conteúdo escolar.

Figura 11 – Relação entre as questões do jogo e o conteúdo aprendido na escola.

Contagem de 3. As questões do jogo estavam relacionadas ao conteúdo que você aprendeu na escola?



Fonte: De autoria própria.

5 CONCLUSÃO

Este estudo contribui para o campo da pesquisa ao demonstrar a viabilidade da gamificação no ensino de lógica de programação em cursos técnicos e superiores. Além disso, amplia a literatura sobre jogos educacionais ao apresentar um protótipo desenvolvido e testado em ambiente acadêmico, fornecendo um modelo metodológico replicável. Essa abordagem reforça o papel da gamificação na melhoria do engajamento e desempenho dos alunos, contribuindo para futuras investigações sobre o uso de jogos educativos no ensino superior. A partir dos dados coletados, constatou-se que o protótipo despertou o interesse dos participantes, facilitou a compreensão de conceitos lógicos e proporcionou um ambiente de aprendizado interativo e lúdico.

Os principais achados desta pesquisa incluem:

- A maioria dos participantes avaliou positivamente o protótipo, destacando sua interatividade e abordagem diferenciada no ensino da lógica de programação;
- O jogo conseguiu engajar os estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e intuitivo;
- A narrativa e a mecânica de RPG foram bem recebidas, incentivando a resolução de problemas de forma lúdica e aplicada;
- A estrutura de desafios progressivos auxiliou no desenvolvimento do raciocínio lógico dos participantes.

Apesar dos resultados promissores, algumas limitações foram identificadas, tais como:

- O número reduzido de respondentes, o que dificulta generalizações mais amplas;
- Dificuldades técnicas enfrentadas por alguns participantes, especialmente relacionadas à compatibilidade do protótipo com diferentes sistemas operacionais;
- Aspectos que podem ser aprimorados, como a clareza das instruções iniciais, o equilíbrio na progressão dos desafios e a acessibilidade da interface.

Com base nesses achados, conclui-se que o *Enigmas de Solaris* demonstrou potencial para ser uma ferramenta educacional eficaz, proporcionando um aprendizado envolvente e significativo. Os resultados deste estudo reforçam o potencial da gamificação como uma abordagem inovadora no ensino de lógica de programação, evidenciando a importância da tecnologia como aliada no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, espera-se que o *Enigmas de Solaris* possa servir como inspiração para futuras iniciativas que busquem tornar a aprendizagem da programação mais acessível, engajante e eficiente.

6 TRABALHOS FUTUROS

Com base nos resultados obtidos, algumas direções para trabalhos futuros podem contribuir para o aprimoramento do protótipo *Enigmas de Solaris* e seu impacto no ensino da lógica de programação. Para tanto, recomenda-se:

- **Expansão da amostra:** Aplicação do protótipo em um grupo maior de estudantes, abrangendo diferentes instituições e níveis de conhecimento, permitindo uma análise mais abrangente e representativa dos seus impactos;
- **Aprimoramento da mecânica de jogo:** Desenvolvimento de um sistema de progressão mais elaborado, com novos níveis de dificuldade, desafios adicionais e um sistema de recompensas e ranking para aumentar o engajamento dos usuários;
- **Otimização da interface e experiência do usuário:** Ajustes na usabilidade do protótipo, incluindo maior clareza nas instruções iniciais, balanceamento da curva de aprendizado e refinamento do design visual, tornando-o mais acessível e intuitivo;
- **Estudos comparativos:** Condução de pesquisas comparando a eficácia do *Enigmas de Solaris* com métodos tradicionais de ensino de programação, analisando o desempenho dos alunos antes e depois da experiência com o protótipo;
- **Exploração de novos contextos educacionais:** Investigação da aplicabilidade do protótipo em diferentes cenários, como cursos introdutórios de programação, treinamentos corporativos e atividades extracurriculares, ampliando seu alcance e utilidade.

6.1 SUGESTÕES PARA MELHORIAS FUTURAS

Além das direções sugeridas para trabalhos futuros, os participantes da pesquisa forneceram sugestões valiosas para aprimorar o protótipo. Entre as mais mencionadas, destacam-se:

- Introdução de um sistema de ranking para aumentar a competitividade e o engajamento dos jogadores;
- Expansão da quantidade de desafios e fases para proporcionar um aprendizado mais aprofundado e diversificado;
- Melhorias na qualidade gráfica e nas animações para tornar o ambiente do jogo mais atrativo e imersivo;
- Ajustes na clareza das instruções iniciais, facilitando a adaptação dos usuários ao funcionamento do protótipo.

Essas sugestões representam um direcionamento valioso para futuras versões do *Enigmas de Solaris*, permitindo que o protótipo evolua para atender melhor às necessidades educacionais dos estudantes.

6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que o *Enigmas de Solaris* possui grande potencial como ferramenta de ensino da lógica de programação, proporcionando um ambiente gamificado que facilita o aprendizado e aumenta o engajamento dos estudantes. No entanto, aprimoramentos futuros poderão ampliar ainda mais seu impacto, tornando-o mais acessível, dinâmico e eficiente para públicos de diferentes níveis educacionais.

Espera-se que esta pesquisa contribua para o desenvolvimento de novas abordagens gamificadas no ensino da computação, incentivando metodologias inovadoras que tornem o aprendizado mais envolvente e eficaz. O uso de jogos educativos como o *Enigmas de Solaris* pode representar uma estratégia promissora para superar desafios tradicionais no ensino de programação, tornando o processo de aprendizado mais acessível e motivador para os estudantes.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. *Pensamento computacional desplugado: Ensino e avaliação na educação primária brasileira*. Computacional, 2018. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/files/Geral/BRACKMANN%20-%20Pensamento%20Computacional%20Desplugado%20-%20Ensino%20e%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Prim%C3%A1ria%20Brasileira.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2025.

BUGES, N. M.; MARTINS, P. S. L. L. *O uso da gamificação como metodologia inovadora no ensino superior brasileiro em medicina*. ResearchGate, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/388725374_O_uso_da_gamificacao_como_metodologia_inovadora_no_ensino_superior_brasileiro_em_medicina. Acesso em: 2 jan. 2025.

CARMO, D. A. C.; FURTADO, J. C. C.; MENDONÇA, C. A. *Uma análise da aplicação de jogos para ensino de programação básica a partir de um mapeamento sistemático da literatura*. Revista Aracê, v. 7, n. 1, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/2928/3661/11020>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CO., L. S. *RPG Developer Bakin - Official Website*. 2024. Página oficial para compra e download do RPG Developer Bakin. Disponível em: https://store.steampowered.com/app/1036640/RPG_Developer_Bakin/. Acesso em: 20 fev. 2025.

COSTA, M. V. S.; COSTA, M. J. M.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. *Gamificação e inovação na aprendizagem de programadores: uma proposta de plataforma gamificada para o ensino de programação*. Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade, v. 10, n. 2, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/387447850_Gamificacao_e_Inovacao_na_Aprendizagem_de_Programadores. Acesso em: 24 fev. 2025.

DETERDING, S. et al. *From game design elements to gamefulness: Defining gamification*. In: 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERREIRA, A. P.; SOUZA, J. C. *Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física*. Revista Brasileira de Ensino de Física, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Tx3KQcf5G9PvcgQB4vswPbq/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERREIRA, A.; SOUZA, M. L. *Dificuldades e soluções no ensino-aprendizagem de programação*. 1Library, 2021. Disponível em: <https://1library.org/article/dificuldades-e-solucoes-no-ensino-aprendizagem-de-programacao>. Acesso em: 19 fev. 2025.

FREIRE, A. G.; FERREIRA, A. *Role-playing game: uma ferramenta pedagógica para ensinar e aprender filosofia no ensino médio*. Revista Brasileira de Ensino, 2020. Disponível em: <https://revistabrazilensino.com.br/rpg-ensino-filosofia>. Acesso em: 2 jan. 2025.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO. *Pesquisa TIC Educação: Tecnologias Digitais nas Escolas Brasileiras*. 2021. Disponível em:

<https://www.fundacaotelefonicaativo.org.br/noticias/ticeducacao-pesquisa-tecnologias-digitais-escolas-brasileiras/>. Acesso em: 2 jan. 2025.

GAMES, G. G. *RPG Maker Official Website*. 2024. Página oficial para compra e download do RPG Maker MZ e RPG Maker Unite. Disponível em: <https://www.rpgmakerweb.com/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

GYGAX, G.; ARNESON, D. *Dungeons & Dragons*. TSR, Inc., 1974. Disponível em: <https://archive.org/details/dungeons-dragons-white-box>. Acesso em: 20 fev. 2025.

PAPASTERGIOU, M. *Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation*. Computers & Education, v. 52, n. 1, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SARSA, J. H.; KOIVISTO, J.; HAMARI, J. *Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification*. In: 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SILVA, I. *O uso do role-playing game (RPG) como ferramenta pedagógica*. Revista de Metodologias Inovadoras na Educação, 2019. Disponível em: <https://metodologiaseducacionais.com.br/rpg-educacao>. Acesso em: 2 jan. 2025.

SILVA, M. V.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. *Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 46, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Tx3KQcf5G9PvcgQB4vswPbq/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SOUSA, K. H. F.; MELO, L. B. *Uma revisão sistemática do uso da gamificação no ensino de programação*. In: XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/download/18077/17911/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

WANG, T. et al. *The effect of simulation games on learning computer programming: A comparative study on high school students' learning performance*. Computers & Education, v. 127, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324646084_The_effect_of_simulation_games_on_learning_computer_programming. Acesso em: 8 ago. 2024.

YOUSEF, D.; BAADEL, S. M. R. *Exploratory study on the impact of game-based learning on student engagement*. Academia.edu, 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/22170342/Exploratory_Study_on_the_Impact_of_Game_Based_Learning_on_Student_Engagement. Acesso em: 19 fev. 2025.

Apêndices

APÊNDICE A – Perguntas do Jogo e do Formulário

1 PERGUNTAS DO JOGO

A seguir estão listadas as perguntas presentes no jogo *Enigmas de Solaris*, projetadas para testar os conhecimentos dos jogadores sobre lógica de programação e raciocínio lógico:

1. Quanto é o quadrado de 6 dividido por 3?
2. Eu sou um número. Sou o dobro de 5, mas metade de 20. Quem sou eu?
3. Para abrir o portão, você precisa da minha chave. Resolva esta sequência mágica: 3, 6, 9, 12, ?
4. Qual será a saída do seguinte código Python? [language=Python]

```
x = 10
y = 20
x, y = y, x
+ y
print(x, y)
```
5. Qual é a complexidade de tempo do algoritmo Bubble Sort no pior caso?

2 PERGUNTAS DO FORMULÁRIO

As seguintes perguntas foram aplicadas aos participantes após a utilização do jogo:

1. Você acredita que o jogo ajudou no aprendizado?
2. O jogo despertou seu interesse em aprender mais sobre lógica de programação?
3. As questões do jogo estavam relacionadas ao conteúdo que você aprendeu na escola?
4. Você acha que o jogo pode ser uma ferramenta eficaz para complementar os estudos?

APÊNDICE B – Links para Download do Jogo

O jogo *Enigmas de Solaris* pode ser acessado através dos seguintes links:

- https://drive.google.com/file/d/1TF6_-GZkMhDCzfFbnaZp7ETIpNZ8RaLJ/view?usp=drive_link
- <https://www.mediafire.com/file/irov6scl2ugfhk/enigmas.rar/file>