

World Prog: Um Jogo Educacional Para Aprendizagem de Conceitos Básicos de Programação

Wallace Duarte de Holanda - Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
wallace.holanda@alunos.ufersa.edu.br - <https://orcid.org/0000-0001-8018-8899>

Jarbele Cássia da Silva Coutinho, Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
jarbele.coutinho@ufersa.edu.br - <https://orcid.org/0000-0002-7058-7631>

Resumo: Nas disciplinas de programação introdutória os alunos desenvolvem habilidades e conteúdos básicos de programação. Entretanto, muitos alunos enfrentam dificuldades no aprendizado desses conteúdos. Diante disso, ferramentas e metodologias têm sido desenvolvidas. Este artigo apresenta o *World Prog*, um Jogo Educacional voltado para a aprendizagem lúdica de conceitos básicos de programação. A primeira versão do jogo foi desenvolvido através da *Game Engine Unity* e um Teste Preliminar foi conduzido com possíveis usuários. Os resultados indicaram que os participantes não tiveram dificuldades em utilizar o *World Prog* e consideraram o jogo como um método de ensino adequado no contexto de programação introdutória, tendo em vista o uso de desafios na abstração dos conteúdos.

Palavras-chave: jogos educacionais, programação introdutória, aprendizagem de programação.

World Prog: An Educational Game for Learning Basic Programming Concepts

Abstract: In introductory programming courses, students develop basic programming skills and content. However, many students face difficulties in learning these contents. Therefore, tools and methodologies have been developed. This paper presents the *World Prog*, an Educational Game aimed at the ludic learning of basic programming concepts. The first version of the game was developed through the *Game Engine Unity* and a Preliminary Test was conducted with potential users. The results indicated that the participants had no difficulties in using the *World Prog* and considered the game as an adequate teaching method in the context of introductory programming, considering the use of challenges in the abstraction of contents.

Keywords: educational games, introductory programming, programming learning.

1. Introdução

Em cursos de graduação na área de Computação, as disciplinas de programação introdutória se caracterizam como um dos principais componentes curriculares presentes nos primeiros períodos letivos. Nestas disciplinas são apresentados conteúdos e técnicas de programação indispensáveis para o desenvolvimento de habilidades básicas necessárias ao estudo da Computação (Gomes, 2010).

Entretanto, aprender e desenvolver os conceitos básicos de programação não é uma atividade simples (Panegalli; Benandi e Cordenonsi, 2019). Principalmente, porque as disciplinas de programação requerem competências pouco exploradas no ensino regular, como por exemplo, o pensamento lógico (Guedes, 2014). Percebe-se portanto, que algumas das principais dificuldades estão relacionados à lógica de programação, ao entendimento da sintaxe de uma linguagem e à interpretação dos exercícios que estimulam a prática da programação (Viana e Portela, 2019).

Assim, alguns estudos têm se dedicado à investigação de técnicas e abordagens que propõem o auxílio aos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos de

programação e no desenvolvimento das habilidades requeridas (Holanda; Freire e Coutinho, 2019; Feichas; Seabra e Souza, 2021). Dentre as estratégias encontradas, os Jogos Educacionais têm se destacado por serem metodologias mais fáceis de serem aplicadas e utilizadas pelos alunos, principalmente devido à maneira lúdica de apresentar um conteúdo (Stephan; Oliveira e Renhe, 2020).

No contexto do ensino-aprendizagem de conteúdos de programação, os jogos vêm sendo constantemente desenvolvidos e utilizados como uma metodologia auxiliar (Oliveira e Farias, 2018; Madureira e Schneider, 2021). Entretanto, boa parte dos jogos destinados ao ensino-aprendizagem de programação introdutória enfocam apenas na lógica de programação (Severgnini, 2018; Panegalli; Benandi e Cordenonsi, 2019) deixando outras lacunas de aprendizado em aberto (Moreira *et al.*, 2018).

Assim, este estudo investiga a seguinte questão de pesquisa: **Como explorar conteúdos básicos de programação de forma simples e lúdica, de modo a auxiliar alunos iniciantes em programação?** Para isto, este artigo apresenta o desenvolvimento de um Jogo Educacional, denominado *World Prog*, que aborda conteúdos básicos de programação, como: variáveis, tipos de dados (inteiros e reais) e operações aritméticas.

Para conduzir o desenvolvimento do *World Prog* foram realizados: (i) um estudo bibliográfico sobre o desenvolvimento de Jogos Educacionais; (ii) o *Short Game Design Document* (SGDD) do referido jogo, com base na proposta apresentada por Motta e Junior (2013); (iii) o desenvolvimento do jogo, utilizando a linguagem de programação C#, e (iv) um experimento de validação baseado no MEEGA+, um modelo de avaliação de jogos educacionais proposto por Petri, Wangenheim e Borgatto (2019).

Incluindo esta seção, este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 discute os trabalhos relacionados; a Seção 3 expõe a metodologia adotada; a Seção 4 retrata o enredo, cenários, personagens, os desafios e a dinâmica do jogo; a Seção 5 discute os resultados do Teste Preliminar; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Através de um estudo bibliográfico foram encontrados alguns trabalhos que têm investigado a utilização de jogos como uma possibilidade de auxiliar e estimular a aprendizagem de conceitos e habilidades de programação (Magno *et al.*, 2018; Oliveira e Farias, 2018; Panegalli; Benandi e Cordenonsi, 2019; Stephan; Oliveira e Renhe, 2020).

Magno *et al.* (2018) propuseram o “MD Investigações”, um jogo que busca desenvolver o pensamento lógico por meio da resolução de pequenos problemas que compõem um desaparecimento misterioso. Este jogo foi desenvolvido através da *Game Engine Godot*. Com o término do desenvolvimento, um experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os elementos visuais e a proposta do jogo. Os resultados apontaram que o jogo alcançou um elevado nível de aceitação por parte dos usuários. Em outro contexto, o presente trabalho apresenta um Jogo Educacional que auxilia de maneira visual e lúdica na abstração de variáveis, tipos de dados e operações aritméticas.

Oliveira e Farias (2018) apresentam o “Projeto Éden”, um jogo direcionado ao ensino-aprendizagem de variáveis e tipos de dados. Durante a utilização o jogador deve completar 7 fases, sendo necessário responder uma série de desafios que envolvem a declaração de variáveis e seus tipos correspondentes. Para o desenvolvimento do Projeto Éden foi utilizado a *Game Engine Construct 2*. Como trabalhos futuros, os autores pretendem conduzir um teste preliminar com alunos de modo a identificar o efeito motivador do jogo, a experiência ao jogar e o ganho de aprendizagem. Em outra perspectiva, este trabalho utiliza uma abordagem visual para a diferenciação de tipos de

dados e a declaração de variáveis.

Panegalli, Benandi e Cordenonsi (2019) propuseram o *Super Mario Logic*, um jogo voltado para apoiar o ensino-aprendizagem de lógica de programação, onde o jogador deve utilizar o raciocínio lógico para resolver problemas. O jogo foi desenvolvido através da *Game Engine Unity*. Foram selecionados 43 alunos para avaliar o jogo desenvolvido e os resultados iniciais demonstraram que os alunos conseguiram compreender os problemas e criar estratégias baseadas na lógica de programação, obtendo soluções eficientes. De outro modo, este trabalho se baseia na resolução de problemas direcionados na declaração correta de variáveis de maneira visual e uso correto de operações aritméticas.

Stephan, Oliveira e Renhe (2020) discutiram uma abordagem para apoiar o ensino e aprendizagem de programação usando como recurso o jogo *GameProgJF*. Sua implementação usou a linguagem C através do ambiente de desenvolvimento *CodeBlocks* e apoiado pela biblioteca *SFML*. Para aumentar o interesse e a motivação dos alunos de um curso de Ciência da Computação, o *GameProgJF* foi apresentado e avaliado em sua primeira versão através de um Teste Preliminar baseado em um questionário. Ao analisar às respostas, foi constatado que a abordagem motivou os alunos em relação ao estudo de programação. Em outra perspectiva, no presente trabalho os assuntos atrelados à programação introdutória não são abordados através de linhas de código, mas sim de maneira visual, utilizando cores e formatos de peças.

Na Tabela 1 é apresentada uma análise comparativa dos trabalhos relacionados, no que se refere ao conteúdo abordado, à *Game Engine* usada, ao GDD, à possibilidade de *download*, avaliação com um público alvo e o tipo de validação conduzida.

Tabela 1. Análise comparativa dos Trabalhos Relacionados.

Trabalho	Conteúdo	Software	GDD	Download	Avaliado	Validação conduzida
Magno et al. (2018)	Lógica	Godot	Não	Não	Sim	Teste Preliminar
Oliveira e Farias (2018)	Variáveis e Tipos de Dados	Construct2	Não	Não	Sim	Teste Preliminar
Panegalli et al. (2019)	Lógica	Unity	Não	Não	Sim	Teste Preliminar
Stephan et al. (2020)	Variáveis, estruturas condicionais e repetição	Code Blocks	Não	Não	Sim	Teste Preliminar
Este trabalho	Variáveis, tipos de dados e operações aritméticas	Unity	Sim	Sim	Sim	Teste Preliminar

Como mostrado na Tabela 1, o presente trabalho contempla o desenvolvimento de um Jogo Educacional, denominado *World Prog*, com objetivo de abstrair os conceitos inerentes à variáveis, tipos de dados e operações aritméticas. Em uma

perspectiva diferente dos trabalhos supracitados, um documento foi elaborado destacando informações sobre o funcionamento e a dinâmica dos elementos do jogo. Ao fim, assim como observado nos outros estudos, um teste preliminar foi conduzido com o público-alvo.

3. Metodologia

Para desenvolver o *World Prog* foi adotada uma metodologia baseada em cinco etapas:

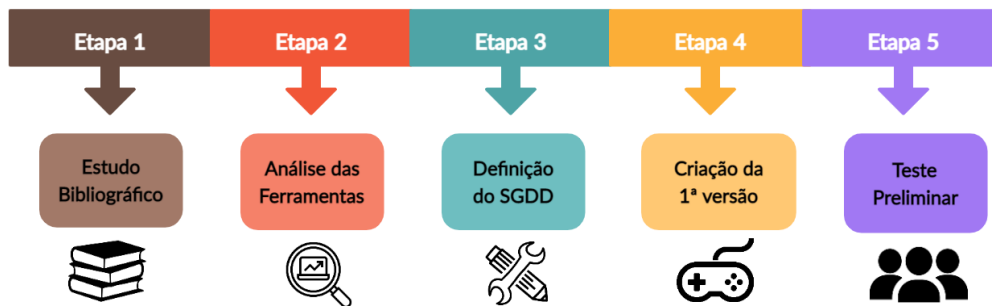


Figura 1. Descrição das etapas da Metodologia.

- **Etapa 1.** Esta etapa consistiu no estudo bibliográfico dos trabalhos coletados por Holanda, Freire e Coutinho (2019), de modo a identificar as principais linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento de jogos e a forma como os conteúdos de programação introdutória foram abordados.*
- **Etapa 2.** Nesta etapa foram analisadas algumas das principais *Game Engine* utilizadas no desenvolvimento de jogos: *Game Maker*, *Unreal Engine*, *Unity*, *Godot* e *Construct 2D*. Estas *Game Engine* foram extraídas do estudo bibliográfico realizado na etapa anterior e analisados de acordo com os seguintes critérios: linguagem de programação adotada, suporte ao desenvolvimento em múltiplas dimensões (2D, 3D) e *download* gratuito. Após esta análise foi identificado que o *Unity* foi a *Game Engine* que mais se adequou às necessidades da pesquisa, pois: suporta a linguagem C#; possui uma documentação ampla; é gratuita; e possui suporte para o desenvolvimento de jogos em 2D.
- **Etapa 3.** Nesta etapa foi desenvolvido o *Short Game Design Document* (SGDD), com base no modelo de Motta e Junior (2013). O SGDD foi fundamental para a definição do enredo, história, personagens e cenários do *World Prog*. Além de possibilitar a identificação de aspectos como: *i*) o objetivo a ser conquistado pelo personagem principal; *ii*) as atividades a serem executadas para alcançar o objetivo do jogo, e *iii*) a atuação dos personagens secundários na contextualização do enredo do jogo.
- **Etapa 4.** Com base no SGDD foi desenvolvida a primeira versão do *World Prog*. Para isso, foi utilizado a *Game Engine Unity*. Nesta etapa foram implementados os personagens, o cenário, os diálogos, os desafios e as mecânicas de interação.
- **Etapa 5.** Por último, com intuito de identificar as impressões obtidas pelos usuários, foi realizado um Teste Preliminar com 19 alunos do primeiro semestre do curso de graduação em Ciência e Tecnologia. Os usuários exploraram o *World Prog* por um período de 15-20 minutos e em seguida responderam um formulário †. As perguntas foram baseadas no modelo de avaliação proposto por Petri,

*Trabalhos analisados no Estudo Bibliográfico: <https://cutt.ly/Vy4xfZw>

† Formulário adotado no Teste Preliminar: <https://forms.gle/yJt8SR7noH71MHA8>

Wangenheim e Borgatto (2019), que possibilita a avaliação dos jogos educacionais quanto a: usabilidade, experiência ao jogar e possibilidades de melhorias.

4. *World Prog*: Projeto e Desenvolvimento

Para o projeto e desenvolvimento do *World Prog*[‡](<https://cutt.ly/0yIpmlld>) algumas premissas precisaram ser definidas, como: o enredo, cenários, personagens e os desafios do jogo. A seguir, cada uma dessas premissas é descrita e a dinâmica do jogo é discutida. Informações mais detalhadas podem ser verificadas no SGDD[§]

Enredo. O *World Prog* se caracteriza como um jogo de exploração. Nele, o personagem principal viaja entre planetas em busca de um tesouro escondido. Cada um dos planetas faz referência a um ou mais conteúdos comumente estudados em disciplinas de programação introdutória. Os planetas iniciais são responsáveis por auxiliar na aprendizagem de conteúdos, como: variáveis, tipos de dados (inteiros e reais) e operações aritméticas. Dessa forma, os planetas são explorados de modo sequencial, ou seja, o jogador não pode adiantar a exploração de planetas que dependem do aprendizado de conteúdos anteriores. Inicialmente, o personagem principal será direcionado ao primeiro planeta, denominado VTA22. Neste planeta o jogador precisa obter um total de seis moedas que são necessárias para a aquisição de um foguete - veículo que o transportará para os demais planetas.

Cenários e Personagens. Os cenários e personagens foram desenvolvidos por meio de um pacote gratuito de elementos, proveniente do *Open Game Art*[¶]. Nesta primeira versão foi elaborado apenas o cenário referente ao planeta VTA22 - um vilarejo cercado por florestas e elementos naturais. Além do cenário, dois personagens foram criados: Alan, o personagem principal que é controlado pelo usuário, e um personagem secundário responsável por fornecer informações sobre o funcionamento do jogo, denominado Steve. Mais detalhes sobre os personagens podem ser encontrados no SGDD.

Desafios. Os desafios foram criados de modo a possibilitar a abstração do entendimento dos conteúdos referentes à variáveis, tipos de dados (inteiros e reais) e operações aritméticas. Ao todo, seis desafios foram desenvolvidos e categorizados por nível de dificuldade, ou seja, os desafios iniciais são mais simples se comparados com os posteriores. Cada desafio é semelhante a peças de um quebra-cabeça, assim, cada peça deve ser encaixada na sequência correta, tendo em vista suas características e formatos.

Para a memorização das propriedades de cada peça, foi utilizada uma abordagem apoiada na distinção por cores. Segundo (Marins e Haguenaer, 2010), o uso de cores nos elementos de jogos possibilitam: *i*) uma maior atenção por parte dos usuários; *ii*) acentua similaridades e diferenças, e *iii*) auxilia na associação de características de maneira visual. Ao todo foram definidas seis peças, que são diferenciadas por cores e em alguns casos pelo formato. Na Figura 2 é apresentada as peças utilizadas.

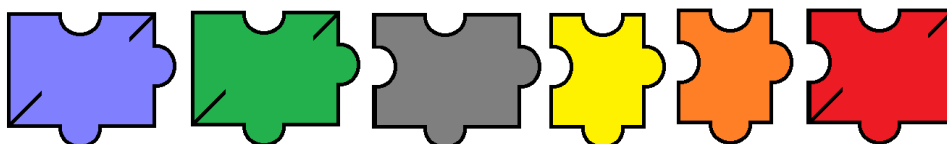


Figura 2. Ilustração das Peças.

[‡]O *World Prog* está disponível para *download* em: <https://cutt.ly/0yIpmlld>.

[§]SGDD: <https://cutt.ly/XyIpnvg>

[¶]*Open Game Art*: <https://opengameart.org/content/zelda-like-tilesets-and-sprites>

- **Peça Azul.** Faz referência às variáveis do tipo inteiro. As peças que possuem dois traços nas extremidades indicam que podem receber algum valor (ser inicializadas). Cada peça azul possui um nome em seu centro, de modo a representar a peça e distingui-la das demais.
- **Peça Verde.** Similar às peças azuis, mas permite o armazenamento de números inteiros e decimais - de forma análoga aos números reais.
- **Peça Cinza.** Representa os números atribuídos às demais peças de inicialização. Essas peças podem ser utilizadas para representar números inteiros e decimais.
- **Peça Amarela.** Expressa a ideia de prioridade entre expressões de peças. As mesmas são utilizadas de maneira similar aos parênteses, sendo uma inserida no começo e outra no fim da instrução.
- **Peça Laranja.** Representa as operações aritméticas e devem ser inseridas no meio de outras duas peças. Com isso, é possível retratar as quatro operações básicas da matemática através de símbolos (+, -, * e /).
- **Peça Vermelha.** Indica a finalização de uma instrução. Mediante a inserção de uma peça desta cor, nenhuma outra peça poderá ser inserida.

Os desafios são compostos por uma descrição que explica sobre o problema a ser resolvido, juntamente com uma imagem retratando uma ou mais sequências de peças. Os desafios apresentam problemas diferentes, mas ambos possibilitam a abstração dos conceitos de tipos de dados, variáveis e operações aritméticas. O detalhamento de cada de desafio e o objetivo de abstração é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos Desafios.

Desafio	Ação do Jogador	Objetivo
1	Informar o valor a ser armazenado em uma peça de inicialização	Atribuição de soma de valores à variáveis
2	Remover a peça incorreta e adicionar a correta	Avaliação da declaração correta de variáveis
3	Adicionar a peça faltante no local correto	Identificação da prioridade de operadores
4	Remover a peça incorreta e adicionar a correta	Avaliação da declaração de variáveis com valores reais
5	Informar o valor a ser armazenado em uma peça de inicialização	Utilização de operadores de prioridade
6	Informar o valor a ser armazenado em uma peça de inicialização	Uso de múltiplas operações na atribuição de variáveis

Dinâmica do Jogo. Ao iniciar o *World Prog*, o jogador através do personagem Alan recebe instruções sobre a história e objetivo do jogo, assim como o funcionamento das peças e os desafios a serem resolvidos. Ao explorar o cenário, Alan poderá encontrar baús escondidos, onde cada baú contém um desafio. Ao encontrar o baú, Alan visualiza o desafio e as opções de saída, que representam as respostas. Para concluir o desafio e avançar de fase será necessário escolher corretamente uma das opções. Na Figura 3 é apresentado o Desafio 1.

Ao responder o desafio corretamente, uma moeda será acrescentada ao contador. Após isso, o baú desaparecerá e Alan deverá prosseguir em busca dos demais desafios - baús - para conseguir sair do planeta VTA22. Caso o jogador responda incorretamente, o baú desaparecerá e o personagem deverá procurar novamente o baú.



Figura 3. *Screenshot* do Desafio 1.

5. Análise e Discussão do Teste Preliminar

Após o desenvolvimento da primeira versão do *World Prog*, 19 alunos foram selecionados para usar e avaliar o jogo. Os alunos foram conduzidos à explorar e jogar por um período de 20 minutos. Em seguida, o jogo foi avaliado por meio de um formulário online, disponibilizado através da plataforma *Google Forms*. O formulário foi dividido em quatro partes, de modo a avaliar: o perfil do jogador, a usabilidade do jogo, a experiência do jogador ao jogar e as sugestões e melhorias fornecidas por cada jogador.

A primeira parte do questionário continha perguntas envolvendo o perfil dos jogadores. Assim, foi observado que 73,7% eram do sexo Masculino e 26,3% eram do sexo Feminino. Em relação a faixa-etária, os participantes estavam divididos em: 17 a 23 anos (89,6%), 24 a 28 anos (5,2%) e 29 a 39 anos (5,2%). Sobre a periodicidade ao utilizar jogos digitais, os participantes afirmaram jogar: diariamente (36,8%), semanalmente (15,8%), mensalmente (10,5%), raramente (26,3%) e nunca (10,5%). Na Figura 4 é ilustrada a distribuição das respostas

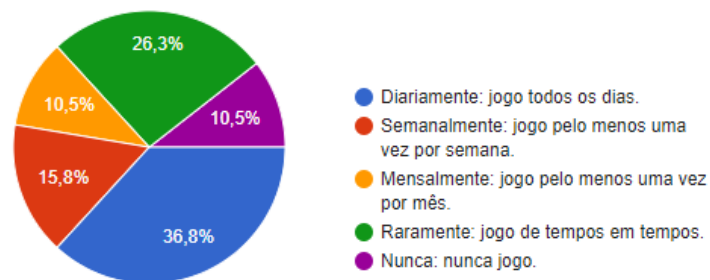


Figura 4. Periodicidade ao utilizar jogos digitais.

Em seguida, os participantes foram questionados quanto a usabilidade do jogo. Foi observado que o *design* do jogo e a combinação das cores foram destacadas positivamente. Sobre processo de aprendizagem, os participantes concordaram ou concordaram fortemente sobre a necessidade de aprender poucas coisas para começar o jogo (79,0%) e a facilidade de jogar (90%).

No tocante a operabilidade, 90% concordaram que as regras foram bem entendidas e que o jogo foi fácil de jogar. Por fim, foi constatado 90% de aceitação a cerca do estilo das fontes e total consentimento sobre as cores utilizadas. Na Figura 5 é apresentada a distribuição das respostas em relação aos critérios de usabilidade.

Após isso, os participantes foram indagados sobre a experiência de utilização do jogo. A avaliação de confiança por parte dos jogadores foi positiva, indicando que as regras sobre a dinâmica de peças estavam bem elaboradas e foram de fácil compreensão.

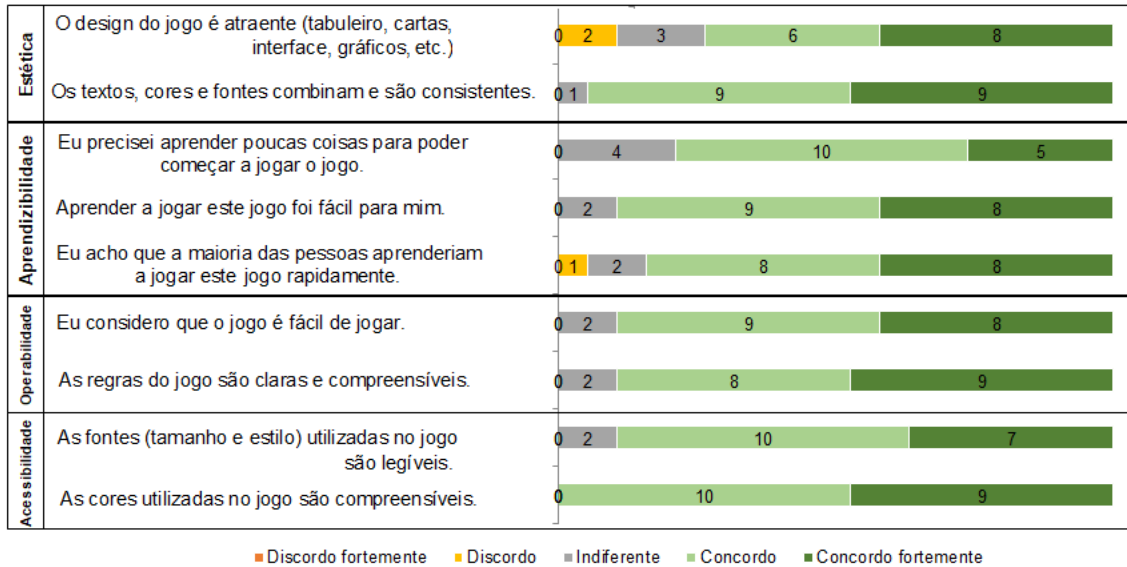


Figura 5. Avaliação dos critérios de usabilidade.

No entanto, 31% discordaram sobre o nível de adequação dos desafios e 21% acharam o jogo monótono, o que reforça a necessidade de novos tipos de desafios. Os participantes afirmaram se sentir satisfeitos com o método utilizado, no qual, todos concordaram em recomendar o jogo para os colegas. Entretanto, 31% discordaram em relação a atenção focada no jogo, que evidencia a necessidade de novos elementos que propiciem uma maior concentração.

O aspecto relevância também foi avaliado positivamente, pois a maioria dos participantes concordaram que o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina, e que ele é adequado como método de ensino. Entretanto, a preferência em aprender com o jogo em vez de outra forma ou método de ensino, foi a pergunta que mais apresentou avaliações neutras, que ajuda a ilustrar a dúvida dos participantes se realmente um jogo pode ser utilizado na substituição de outras ferramentas de ensino. Na Figura 6 é apresentada a distribuição das respostas em relação aos critérios de experiência.

Em seguida, os participantes destacaram que a abstração dos tipos de dados no contexto de peças, a história do jogo e os elementos visuais (personagens e cenários) foram fundamentais para a aprendizagem e jogabilidade. Por fim, foram destacadas sugestões de melhorias, a citar: *i*) criação de outros formatos de desafios; *ii*) adição de novos personagens, e *iii*) adição de peças que representem outros tipos de dados, que evidenciam a necessidade da continuidade do desenvolvimento do *World Prog*.

5.1. Ameaças a Validade

Durante a execução deste trabalho, notou-se que alguns fatores caracterizaram-se como ameaças à validade da pesquisa. Para mitigar a validade de *design* do jogo, o SGDD do *World Prog* foi desenvolvido de acordo com método proposto por Motta e Junior (2013), e o questionário adotado foi planejado a partir do modelo MEEGA+ de Petri, Wangenheim e Borgatto (2019).

A validade interna foi constatada, pois os sujeitos, ao responderem o questionário podem não ter compreendido ou dado atenção suficiente a cada item. A validade externa foi percebida pois a amostra utilizada na validação é uma amostra de conveniência, assim, os resultados são apenas generalizáveis para alunos que compartilham características semelhantes às dos participantes.

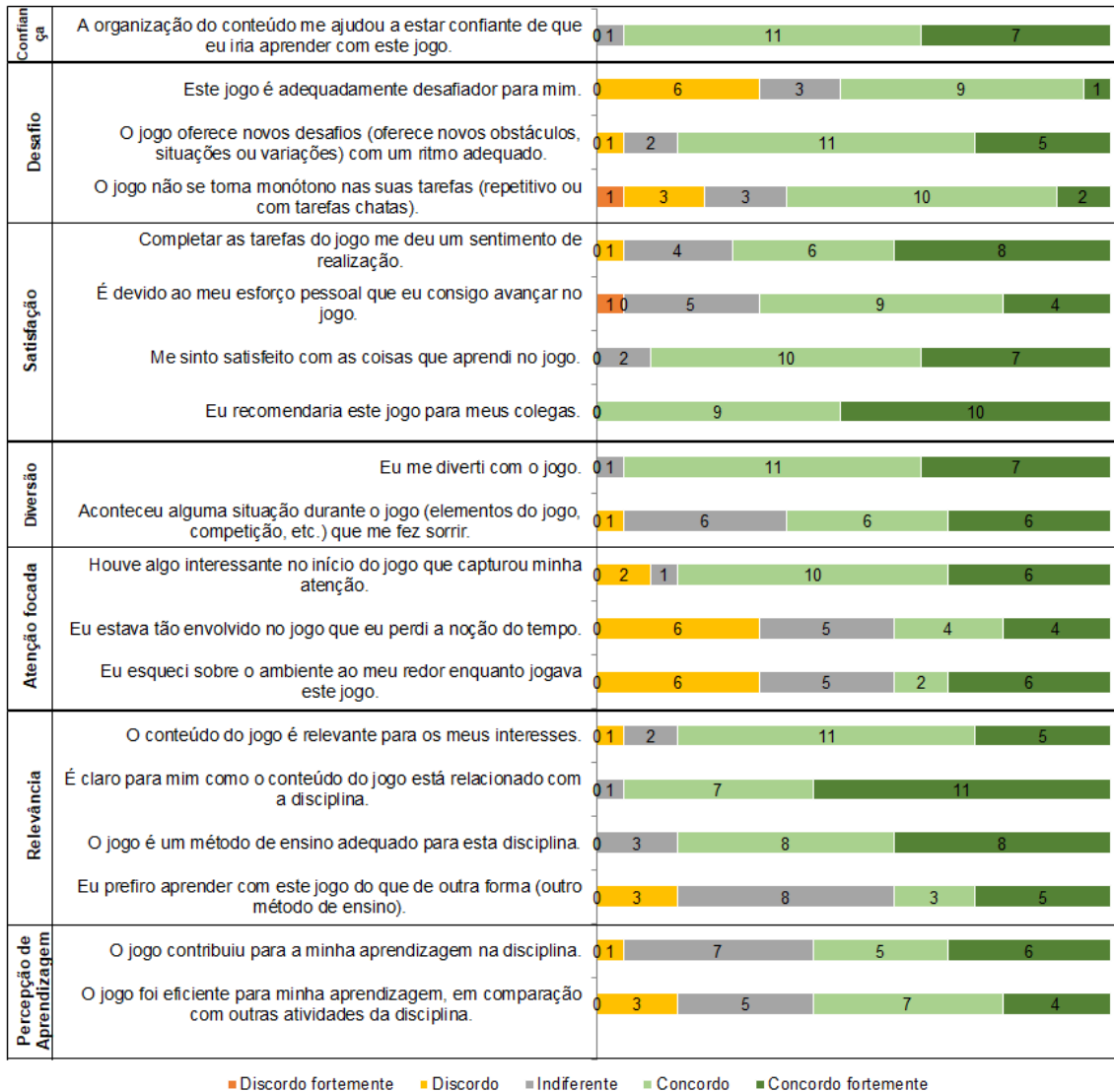


Figura 6. Avaliação dos critérios de experiência.

6. Considerações Finais

Este artigo discutiu o processo de desenvolvimento e validação de um Jogo Educacional, denominado *World Prog*. Este jogo tem como objetivo auxiliar na abstração da aprendizagem de conceitos básicos de programação. Após o desenvolvimento da primeira versão, um Teste Preliminar foi conduzido para validar a utilização do jogo. Com os resultados obtidos, foi constatado que os participantes não tiveram dificuldades em jogar o *World Prog*, compreenderam bem o contexto dos desafios e consideraram um método de ensino adequado em relação aos conteúdos de programação introdutória.

Como trabalhos futuros, pretende-se implementar novas funcionalidades a partir do *feedback* obtido, como: adição de peças que representem outros dados (*string* e *booleanos*), tratamento de situações que envolvam o “estouro” de memória e a criação de novos tipos de desafios. Em seguida, pretende-se novamente realizar um experimento de validação para avaliar uma nova versão do *World Prog*. Por fim, espera-se prosseguir com o desenvolvimento dos outros planetas seguindo a sequência dos conteúdos estudados.

Referências

- Feichas, F. A.; Seabra, R. D.; Souza, A. D. de. Gamificação no ensino superior em ciência da computação: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. 1–10, 2021.
- Gomes, A. J. **Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores: contributos para a sua compreensão e resolução**. 429 p. Tese (Doutorado) — Universidade de Coimbra, Coimbra, 2010.
- Guedes, E. Um estudo observacional sobre a disciplina introdutória de programação. **Workshop de Informática na Escola**, p. 552–561, 2014.
- Holanda, W. D.; Freire, L. P.; Coutinho, J. C. S. Estratégias de ensino-aprendizagem de programação introdutória no ensino superior: uma revisão sistemática na literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. 527–536, 2019.
- Madureira, J. S.; Schneider, H. N. Gamificação no ensino de programação de computadores em turmas do ensino médio: uma experiência com o software kahoot! **Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. 1–10, 2021.
- Magno, C.; Felix, L.; Lagoa, L.; Rocha, L.; Albergaria, E. Md investigações: um jogo educacional aberto para auxiliar a aprendizagem de lógica. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, p. 675 – 684, 2018.
- Marins, V.; Haguenaer, C. Um estudo sobre o uso da cor em games educativos. **Revista ANIMAECO**, p. 1–18, 2010.
- Moreira, G.; Holanda, W.; Coutinho, J. C.; Chagas, F. S. Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de ti da ufersa, campus pau dos ferros: um estudo exploratório. **III Encontro de Computação do Oeste Potiguar**, p. 90–96, 2018.
- Motta, R. L.; Junior, J. T. Short game design document (sgdd): Documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergimes, um estudo de caso do advergame rockergirl bikeway. **Simpósio Brasileiro de Games**, p. 115 – 121, 2013.
- Oliveira, Y. P. N.; Farias, C. M. projetoÉden: Jogo sério sobre variáveis e tipos de dados. **Simpósio Brasileiro de Games**, p. 1412 – 1415, 2018.
- Panegalli, F. S.; Benandi, G.; Cordenonsi, A. Z. Super mario logic: um jogo sério para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. 244–253, 2019.
- Petri, G.; Wangenheim, C. G. V.; Borgatto, A. F. Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Sociedade Brasileira de Computacao - SBC, v. 27, n. 03, p. 52–81, dez. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/rbie.2019.27.03.52>>.
- Severgnini, L. F. Alice e o mistério dos algoritmos: um serious game como ferramenta de aprendizagem de lógica de programação para crianças. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, p. 1–10, 2018.
- Stephan, J.; Oliveira, A.; Renhe, M. C. O uso de jogos para apoiar o ensino e aprendizagem de programação. In: **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020)**. Sociedade Brasileira de Computação, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.381>>.
- Viana, G.; Portela, C. O uso de softwares educativos para introdução de lógica de programação no ensino de base e superior. **Revista Informática na Educação**, p. 10–22, 2019.