

WriteIt: Proposta de um Jogo Educativo para o ensino de Engenharia de Requisitos

Joanne Lima¹, Carlos Portela Serra², Guilherme de Carvalho², Rychardson Gomes², Ivana Maia³, Anselmo Paiva¹, Davi Viana¹, Luis Rivero¹

¹PPGCC - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís – MA – Brazil

²DEINF - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís – MA – Brazil

³Instituto Federal do Maranhão (IFMA)
São Luís – MA – Brazil

{joanne.lima, carlos.castro, carvalho.guilherme, rychardson.rian}

@discente.ufma.br, ivana.maia@ifma.edu.br, {davi.viana, anselmo.paiva,
luis.rivero}@ufma.br

Abstract. This paper explores the use of educational games for teaching Requirements Engineering, with an emphasis on the development of a new game, WriteIt, aimed at learning how to write functional, non-functional, and inverse requirements. The research examines existing games, analyzing their attributes and the evaluations obtained after their application. The rules and application of the proposed game are then presented. The game's effectiveness was evaluated using the MEEGA+ form and the Lovers vs Haters dynamics. The results indicate that the game contributes to active learning of requirements writing, with easy-to-understand rules and a positive impact on students' learning.

Resumo. Este trabalho explora o uso de jogos educacionais para o ensino de Engenharia de Requisitos, com ênfase no desenvolvimento de um novo jogo, o WriteIt, voltado para a aprendizagem da escrita de requisitos funcionais, não funcionais e inversos. A pesquisa examina jogos existentes, analisando seus atributos e as avaliações obtidas após sua aplicação. Em seguida, são apresentadas as regras e a aplicação do jogo proposto. A eficácia do jogo foi avaliada por meio do formulário MEEGA+ e da dinâmica Lovers vs Haters. Os resultados indicam que o jogo contribui para o ensino ativo da escrita de requisitos, com regras fáceis de entender e um impacto positivo no aprendizado dos alunos.

1. Introdução

Mendez et al. (2017) apontam como resultado de pesquisa que um dos problemas mais frequentemente citados, independentemente do tamanho da empresa (pequena, média ou grande), é a falha de comunicação entre equipe e cliente (ocupando o segundo lugar de problemas mais citados). Outro padrão mencionado é a falha de comunicação dentro da

equipe (ocupando o sexto lugar em problemas mais citados). Nesse contexto, no ensino de computação, a Engenharia de Requisitos é importante e não deve ser negligenciada, pois estabelece a base sólida para o planejamento e a construção do software [Pressman 2011].

De acordo com Lopes (2005), a Engenharia de Requisitos deve ser sensível à forma como as pessoas percebem e entendem o mundo a sua volta, como eles interagem e como isso pode afetar suas ações. Neste sentido, a escrita e comunicação de requisitos entre os participantes do projeto torna-se um ponto crítico. Assim, para enfrentar essas dificuldades de comunicação, é fundamental que o engenheiro de requisitos desenvolva suas habilidades de comunicação (verbal, não verbal, escuta e escrita) e também o relacionamento interpessoal [Vazquez and Simões 2013].

Para Oliveira e Sotil (2024), os jogos educacionais ou jogos sérios se destacam como uma ferramenta eficaz no processo de ensino, ao combinarem diversão e entretenimento com a construção de conhecimento. Além disso, houve um aumento na utilização de jogos educacionais [Battistella and von Wangenheim 2016]. Diante do exposto, este trabalho vista propor um novo jogo, o WriteIt, com o objetivo de ensinar a escrita de requisitos. O jogo proposto foi aplicado e avaliado em sala de aula com alunos da disciplina de Engenharia de Software, parte do curso de Ciência da Computação.

O artigo está organizado como segue. Na Seção 2, são apresentados trabalhos relacionados. Na Seção 3, o jogo educacional WriteIt é apresentado. Na Seção 4, são descritos o processo de avaliação do jogo e seus respectivos resultados. Por fim, na Seção 5, são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Para Vazquez e Simões (2016) existe uma deficiência significativa na formação de novos profissionais de tecnologia quanto à competência de escrita de requisitos. Se o analista não possuir uma boa habilidade de escrita, torna-se difícil desenvolver um software com qualidade. Os requisitos precisam ser escritos em diferentes níveis de detalhamento para que diferentes leitores possam usá-los de várias maneiras [Sommerville 2011]. Desta forma, para que um requisito seja devidamente desenvolvido, e cumpra com sua finalidade de ser simples, claro, objetivo e preciso, o cuidado com a forma escrita é de extrema importância, para não gerar dúvida no entendimento a respeito do requisito. [Wiltgen 2022]

A preocupação com a Engenharia de Requisitos é abordada em diversos trabalhos voltados ao ensino de computação, muitos dos quais propõem jogos como estratégia pedagógica para esse fim. Entre os trabalhos brasileiros que tratam do ensino de tópicos relacionados à Engenharia de Requisitos, destacam-se os seguintes:

- **Classifqui:** O objetivo do jogo é classificar os requisitos de um sistema, aplicando conhecimentos sobre as definições dos tipos de requisitos. Para a realização do jogo, um dos jogadores criará uma sala no jogo, e assim os demais participantes poderão entrar nessa sala [Monteiro 2020].

- **EARes-Game:** O objetivo é inserir o aluno em um ambiente simulado para aplicar na prática as atividades de elicitação e análise, trabalhando na descoberta, organização e priorização dos requisitos coletados em um cenário simulado, assumindo o papel de engenheiro de requisitos [Chiavegatti and Petri 2014].

- **Elicit@ção:** Neste jogo o aluno atua como um agente humano, desempenhando o papel de analista no processo de elicitação de requisitos [Bernardi et al. 2008].

- **ERQuiz:** É um jogo de perguntas e respostas sobre a Engenharia de Requisitos, que tem como objetivo oferecer uma avaliação competitiva do conhecimento [Sarinho et al. 2019].

- **GameES:** Assim como o ERQuiz, o GameEs é um jogo de perguntas e respostas; entretanto, abrange toda a Engenharia de Software. O jogo consiste em um ambiente multiusuário, onde um dos usuários poderá desafiar o outro [de Medeiros et al. 2013].

- **Ilha de Requisitos:** O foco deste jogo educativo é ensinar tópicos da Engenharia de Requisitos através da solução de desafios em um ambiente lúdico e digital [Thiry et al. 2010].

- **Modelando:** O objetivo do jogo é proporcionar aos estudantes da Engenharia de Requisitos um exercício prático, lúdico e iterativo, utilizando os diagramas da UML (Linguagem de Modelagem Unificada) como base [Da Silva et al. 2012].

- **UbiRE:** Este jogo tem como objetivo entender a Engenharia de Requisitos no contexto de sistemas ubíquos [Lima et al. 2012].

- **Vida de ES:** É um jogo de cartas capaz de simular várias situações vividas por um engenheiro de software em seu ambiente de trabalho [Rodrigues and Sarinho 2020].

Em alguns dos trabalhos identificados, os jogos não estão disponíveis para download, o que representa uma desvantagem para sua utilização. Sem acesso direto, esses jogos não podem ser aplicados em outros contextos ou avaliados em determinados aspectos, a menos que se entre em contato com os autores para solicitar o material.

Além da disponibilidade, os jogos encontrados podem ser classificados de acordo com a área da Engenharia de Requisitos. A Engenharia de Requisitos abrange áreas como: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão de requisitos [Pressman 2011]. Três jogos abordam todas as áreas da Engenharia de Requisitos (ERQuiz, GameES e Vida de Es); esses jogos têm algo em comum: o formato, que é o de perguntas e respostas.

Para avaliar a eficácia dos jogos, foram analisados aspectos de qualidade relevantes para a construção de jogos sérios. Sousa et al. (2021) destacam características como design atraente, regras fáceis e claras de entender, pontuação e recompensas, rankings de jogadores e uma história envolvente. Esses elementos contribuem para uma experiência de aprendizado que não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas também motiva a participação ativa dos estudantes.

A Tabela 1 apresenta a associação dos critérios de qualidade para jogos educacionais com os jogos identificados na pesquisa, evidenciando quais aspectos foram observados em cada jogo, segundo as avaliações dos próprios autores dos jogos propostos. Esses critérios, obtidos tanto nos artigos originais dos jogos quanto em avaliações posteriores, permitem uma análise comparativa que auxilia na compreensão do impacto educacional e das limitações de cada jogo.

Para Thiry et al. (2010) , o jogo Ilha de Requisitos contribui para o ensino de Engenharia de Requisitos nos níveis de entendimento e compreensão. Entretanto, para a

Tabela 1. Aspectos de qualidade de jogos educacionais

Nome	Design Atraente	Regras Fáceis	Pontuação	Ranking dos Jogadores	Narrativa
Classifiqui	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
EAReq-Game	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Elicit@ção	Não Avaliado	Não Avaliado	Não	Não	Sim
ERQuiz	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
GameES	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ilha de Requisitos	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Modelando	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
UbiRE	Sim	Não	Não	Não	Sim
Vida de ES	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

maioria dos alunos, o jogo apresenta um grau de dificuldade elevado, e muitos acreditam que ele poderia fornecer mais informações sobre o tema. Por sua vez, os alunos avaliaram o jogo Modelando como muito divertido. Sobre o método de ensino do jogo, os alunos no geral, afirmaram ser muito bom, visto que durante uma aula conceitual não é possível focar toda a atenção necessária na resolução de um exercício.

Na avaliação do Classifiqui, os alunos relataram que o jogo não trouxe novos conhecimentos, uma vez que os requisitos abordados já haviam sido apresentados em sala de aula antes da aplicação do jogo. Isso destaca a importância de o professor identificar o momento ideal para introduzir o jogo, de modo a maximizar seu impacto no aprendizado.

Apesar da existência de diversas iniciativas positivamente avaliadas para o ensino de tópicos de engenharia de requisitos, nos jogos identificados, há apenas o ensino para classificar os requisitos, mas não sobre como escrevê-los. Dessa forma, um jogo em formato de dinâmica gamificada foi aplicado em sala de aula considerando os atributos sugeridos por Sousa et al. (2021). O enfoque da dinâmica foi ensinar os alunos a escrever, classificar e analisar requisitos de acordo com o padrão definido por Leite (2007), além de classificá-los como requisitos funcionais, não funcionais e inversos.

3. WriteIt: Escrevendo Requisitos

O WriteIt foi desenvolvido para auxiliar os alunos na escrita e classificação de requisitos. Para isso, o jogo está dividido em duas etapas, cada uma atribuindo pontos às equipes:

1. Organização de Requisitos
2. Análise dos Requisitos das Equipes Adversárias

3.1. Início da Aplicação da Jogo

Para a execução do jogo, a turma é dividida em equipes. Antes do início da dinâmica, o professor ministra uma aula introdutória sobre Requisitos, abordando conceitos fundamentais e detalhando os tipos de requisitos, como funcionais, não funcionais e inversos. Para contextualizar a dinâmica, uma bigtech fictícia é criada, na qual cada

estudante assume o papel de analista de requisitos, com a responsabilidade de eliciar e classificar os requisitos de um sistema de troca de mensagens, o PoneyZap.

Ao iniciar a dinâmica, cada equipe recebe um envelope contendo cartões, um protótipo (Figura 1) e um texto de apoio. Os materiais necessários para aplicação do jogo estão disponíveis em um diretório online.¹ O texto fornecido auxilia as equipes na extração de requisitos não funcionais e inversos. Ele inclui informações específicas sobre requisitos funcionais e não funcionais. Por exemplo, o trecho “com o PoneyEmpresas você ficará mais do que satisfeito, com a nova funcionalidade de chatbot para empresas, que automatiza a interação e o atendimento ao cliente”, fornece indícios para um requisito funcional: “O sistema deve disponibilizar um chatbot que atenda clientes de lojas que utilizem o sistema para recebimento de pedidos.”. Por sua vez, o trecho: “Nosso sistema terá internet satelital e as mensagens chegarão em no máximo 1 milissegundo.”, sugere o requisito não funcional: “O sistema deve permitir o envio de mensagens em no máximo 1 milissegundo.”. Por sua vez, o protótipo contém requisitos ao observar a interação e funcionalidades que este representa. Por exemplo, na tela de mensagens, é possível observar uma função de realizar ligações, por áudio e vídeo. Esta informação visual pode ser transformada em um requisito como: “O sistema deve permitir a realização de ligações por áudio e vídeo para um contato”.

Sistema: PoneyZap

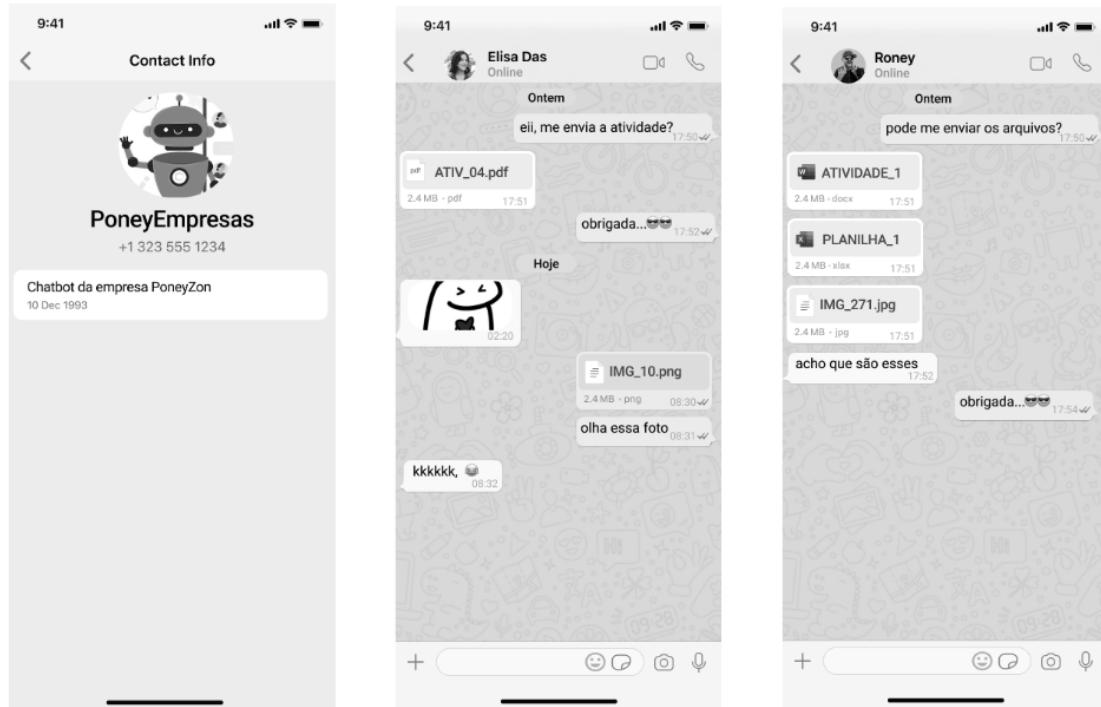


Figura 1. Protótipo recebido.

Por fim, os requisitos descritos nos cartões entregues são elaborados com base no texto e no protótipo recebidos. Caso se opte por utilizar outro texto ou protótipo,

¹Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1zATncApQQ7MB_8e9d7ahq1NVxLm3Lbm?usp=sharing

será necessário criar novos materiais para o jogo, uma vez que os elementos da Etapa 1 (cartões com palavras) estão alinhados aos requisitos previamente elaborados.

3.2. Etapa 1: Organização de Requisitos

A primeira etapa da dinâmica envolve organizar diversas palavras, como em um quebra-cabeça, para formar frases que possam ser convertidas em requisitos. Cada equipe recebe cartões com palavras que devem ser usadas na proposta de requisitos que sigam o modelo de requisitos adotado é o proposto por Leite (2007).

Além desses cartões, cada equipe recebe cartões contendo o padrão para cada tipo de requisito. Além disso, são entregues cartões explicando os elementos que compõem um requisito, como verbo, condição e objeto, para orientar os alunos na construção adequada das sentenças.

O modelo sugerido por Leite (2007) é apresentado a seguir:

- Requisito Funcional: O sistema deve + verbo + objeto + complemento + [“quando” — “se”] + condição
Exemplo: [RF01] - O sistema deve transformar um livro disponível em livro emprestado, quando o livro for alugado pelo cliente.
- Requisito Não-Funcional Independente: O sistema deve + [“ter” — “manter” — “possuir” — “atender” — “fazer” — “ser” + objeto] + [frase-adjetiva — null].
Exemplo: [RNF01] - O sistema deve ser portável para plataformas Linux.
- Requisito Inverso: O sistema não pode + [frase verbal]
Exemplo: [RI01] - O sistema não pode perder dados do cliente

Além de atender à estrutura definida, os alunos também precisam classificar os requisitos utilizando cartões identificados como RFXX (Requisito Funcional), RFNXX (Requisito Não Funcional) e RIXX (Requisito Inverso). Para essa etapa, são disponibilizados 20 minutos.

3.3. Etapa 2: Análise dos Requisitos das Equipes Adversárias

Após 20 minutos, o professor fotografa as frases organizadas e envia as imagens em um grupo de mensagens para os alunos. Isso ocorre porque a segunda etapa consiste em julgar os requisitos de uma equipe adversária. Cada equipe deve avaliar se os requisitos da equipe concorrente seguem o padrão estabelecido e se estão em conformidade com o protótipo e o texto fornecidos. Como todas as equipes recebem o mesmo protótipo, elas já possuem o contexto necessário para realizar a avaliação.

Vale destacar que muitas palavras são incluídas nos cartões, algumas das quais não fazem parte do cenário. Por exemplo, termos como “visualização”, “única” e “10 segundos” não estão presentes nos requisitos, no protótipo ou no texto. Como o PoneyZap, o protótipo utilizado, se assemelha a um aplicativo popular entre os alunos, algumas equipes acabam incluindo requisitos relacionados a essas palavras.

Cada equipe ganha pontos ao identificar classificações de requisitos incorretas ou requisitos que não fazem parte do protótipo e do texto fornecidos. A equipe também ganha pontos ao indicar que um requisito está corretamente escrito. Para isso, cada equipe recebe uma folha para listar os requisitos com algum tipo de problema. Caso o requisito esteja incorreto, a equipe deve justificar o motivo da sua avaliação.

3.4. Pontuação

Após a dinâmica, é realizada uma avaliação, que pode ser feita fora da sala de aula para verificar se cada equipe elaborou corretamente os requisitos na Etapa 1 e se realizou as correções adequadas na Etapa 2. Em ambas as etapas, as equipes podem ganhar ou perder pontos. Antes da aplicação do jogo, é necessário criar um gabarito. Na proposta inicial, foram definidos 11 requisitos funcionais, 3 não funcionais e 2 requisitos inversos, com base na documentação fornecida. Esses requisitos são utilizados na Etapa 1, sendo recortados em formato de cartões.

Como mencionado, algumas palavras são colocadas aleatoriamente entre os cartões. Além disso, inicialmente foram criados 5 requisitos adicionais que não estão relacionados ao contexto: 3 requisitos funcionais e 2 não funcionais.

A avaliação da Etapa 2 consiste em verificar se a equipe avaliou corretamente os requisitos do time adversário e se forneceu uma justificativa adequada para cada avaliação. Vale ressaltar que a equipe ganha uma pontuação somando os requisitos corretos ou parcialmente corretos da etapa 1, e ganha pontos ponderados na etapa 2, visto que o número de requisitos avaliados na etapa 2 depende da quantidade de requisitos listados pela equipe adversária.

Se a avaliação for realizada durante o jogo, um ranking pode ser exibido ao final da Etapa 1. Ao término da dinâmica, as pontuações das duas etapas são somadas, e a equipe com a maior pontuação é declarada campeã. Para Lopes (2005) a ausência de uma pontuação pode desencorajar os jogadores, uma vez que estes podem não ter uma forma de feedback pelas suas ações, o que também pode fazer com que estes jogadores sintam que suas ações não possuem valor.

4. Avaliação do Jogo

Após a aplicação do jogo em sala de aula, foram realizadas duas avaliações. Um total de 34 alunos participou e respondeu a ambas. Os alunos assinaram um termo de consentimento. A aplicação ocorreu durante o horário da disciplina de Engenharia de Software do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão. A Figura 2 mostra como os alunos da turma em que o jogo foi aplicado se organizaram, e os cartões que eles ordenaram, criando requisitos.

4.1. MEEGA+

Para avaliação foi utilizado o Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação, O MEEGA+ [Petri et al. 2019]. Ele foi utilizado para a avaliação da dinâmica e disponibilizado para os alunos por meio de um link no Google Forms. Com um total de 20 perguntas sobre experiência do usuário (Figura 3) e sobre usabilidade (Figura 4).

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que a maioria dos alunos (85,29%) classificou o jogo como adequado para a disciplina, e 94,12% consideraram o método de ensino claro e pertinente para o contexto. Além disso, o jogo recebeu avaliações positivas da maioria dos participantes em aspectos como interação social, diversão, processo de aprendizagem, acessibilidade e operabilidade.

Na categoria de Satisfação e na questão sobre esforço pessoal, 35,29% dos alunos optaram por "Não Concordo nem Concordo", o que já era esperado, considerando que a

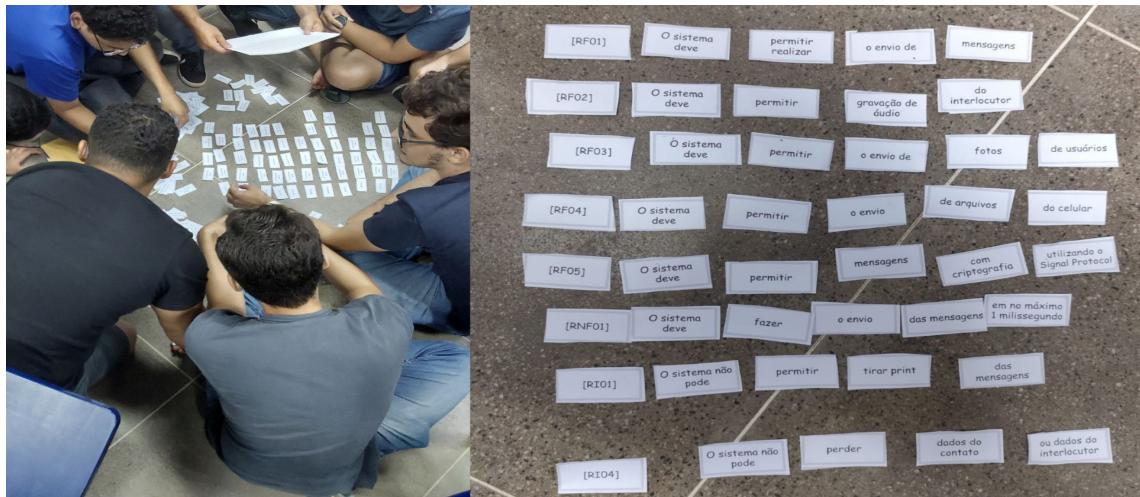


Figura 2. Processo de Organização de Requisitos.

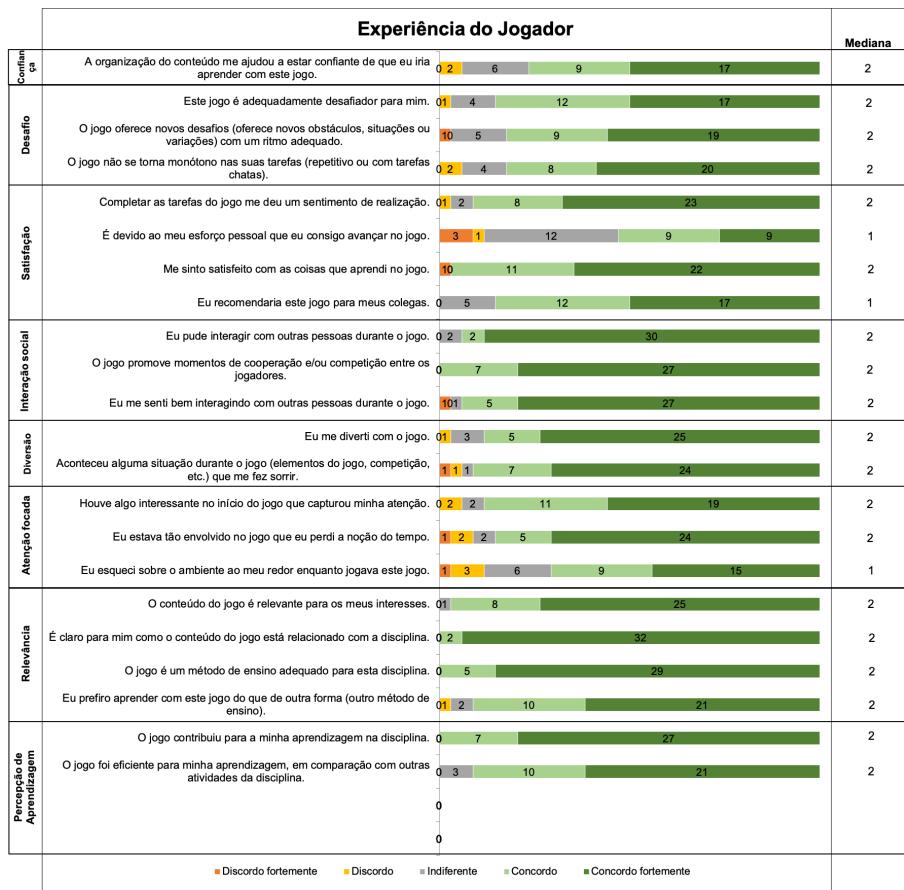


Figura 3. Experiência do Usuário

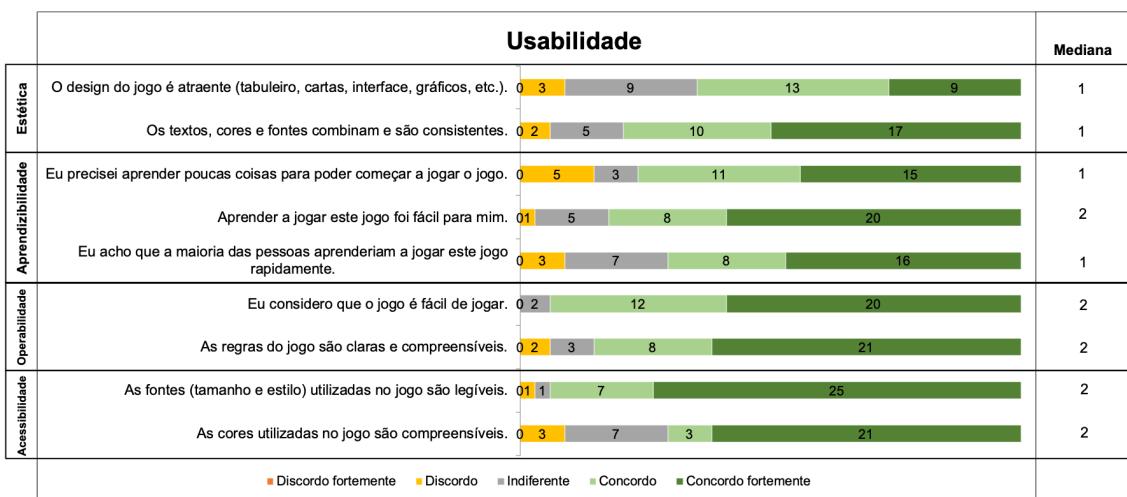


Figura 4. Usabilidade

dinâmica do jogo envolve trabalho em equipe. Esse aspecto está diretamente relacionado à alta avaliação da Interação Social, já que a maioria reconheceu que o jogo promoveu momentos significativos de cooperação e colaboração entre os participantes. Em relação à usabilidade, a maioria dos alunos considerou que as regras do jogo eram fáceis de entender. Por outro lado, houve uma diversidade de opiniões sobre o design do jogo, especialmente no que diz respeito à sua atratividade.

Ao comparar esta proposta com os jogos avaliados na Seção 2 e levando em consideração os resultados obtidos através da avaliação do MEEGA+, é possível obter a seguinte classificação do Jogo WriteIt: Design Atraente - Não; Regras Fáceis - Sim; Pontuação - Sim; Ranking dos Jogadores - Sim; Narrativa - Sim. Estes resultados indicam um potencial para atender atributos de qualidade que outros jogos não conseguem no contexto de escrita de requisitos. Vale a pena destacar que o design atraente é um ponto de melhoria, pois o material utilizado foi papel sem impressão colorida, o que pode não ter sido o mais adequado para a dinâmica, em relação à atratividade.

4.2. Lovers & Haters

Outra metodologia de avaliação foi realizada em sala de aula, com a turma dividida nas mesmas equipes da atividade anterior. Dentro de cada equipe, os participantes foram organizados em dois grupos: aqueles que apontariam pontos positivos, chamados de Lovers, e aqueles que identificariam pontos negativos, denominados Haters. Cada equipe recebeu post-its para registrar suas observações com base nos seguintes tópicos:

Para os Lovers: 1) É útil porque. 2) É fácil de usar porque. 3) É aplicável para o ensino de Escrita de Requisitos porque.

Para os Haters: 1) Não é útil porque. 2) Não é fácil de usar porque. 3) Não é aplicável para o ensino de Escrita de Requisitos porque.

Após registrarem suas observações nos post-its, representantes das equipes foram convidados a expor seus pontos positivos e negativos à frente da turma. Isso gerou um debate entre os alunos, permitindo a troca de opiniões e o levantamento de pontos de melhoria.

Para os alunos o jogo é útil por promover um aprendizado autônomo, dinâmico e divertido, transformando momentos cansativos em experiências estimulantes. Em contrapartida, para alguns alunos o jogo pode não ser útil porque nem todos os membros da equipe participam ativamente da escrita, o que pode resultar em uma compreensão limitada do processo de elaboração de requisitos por parte do grupo.

Sobre facilidade para jogar para os alunos é fácil de usar porque apresenta uma estrutura completa com materiais diversificados para a dinâmica e utiliza uma linguagem coloquial que facilita a transição para a escrita técnica de requisitos. Mas não promove a acessibilidade para diferentes grupos sociais e exige tempo para organizar as diversas opções de palavras, tornando a dinâmica mais complexa e menos inclusiva.

Em relação se é aplicável ou não para o ensino de escrita de requisitos, para alguns o jogo é aplicável para o ensino porque permite extrair requisitos a partir de textos informais e fontes visuais, proporcionando uma vivência prática do processo de escrita. Mas o jogo pode não ser aplicável para o ensino porque pode ocorrer um desfalque no aprendizado, com alguns alunos assumindo a liderança enquanto outros permanecem apenas como observadores. Ao analisar os resultados do debate, foram identificados pontos de melhoria para o jogo, possibilitando a implementação das sugestões dadas em ambas as dinâmicas em uma futura aplicação.

5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Através das etapas do jogo, foi possível envolver os participantes em atividades que não apenas reforçaram o aprendizado teórico, mas também proporcionam uma experiência prática no processo de elicitação e análise de requisitos. A divisão das equipes e a avaliação crítica dos requisitos, tanto na Etapa 1 quanto na Etapa 2, incentivam o pensamento analítico e a aplicação de conceitos importantes para a Engenharia de Requisitos.

Embora a maioria dos alunos tenha considerado as regras do jogo fáceis de entender, o design do material utilizado (papel) foi um ponto de melhoria identificado, sugerindo que o uso de materiais mais adequados poderia tornar a dinâmica ainda mais envolvente. Adicionalmente, em trabalhos futuros, pretende-se desenvolver o jogo e disponibilizá-lo na internet, com o objetivo de ampliar as oportunidades de aprendizado para todos.

Sendo assim, os resultados indicam que o jogo contribui para o ensino ativo da escrita de requisitos, ao mesmo tempo em que abre espaço para o aprimoramento contínuo do método em trabalhos futuros. A participação ativa dos alunos nas atividades e a avaliação sobre o jogo contribuem significativamente para a consolidação de conhecimentos essenciais para o ensino e a prática da Engenharia de Requisitos.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Battistella, P. E. and von Wangenheim, C. G. (2016). Engaged: Um processo de desenvolvimento de jogos para ensinar computação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 27, page 380.
- Bernardi, G., Fontoura, L. M., and Cordenonsi, A. Z. (2008). Elicit@ção: Ferramenta de apoio ao ensino de elicitação de requisitos de software baseada em instituições eletrônicas. In *II Workshop-Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos. Santa Cruz do Sul-RS*.
- Chiavegatti, N. C. and Petri, G. (2014). Eareq-game: Um jogo educacional para o ensino de elicitação e análise de requisitos. *Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação*, 4(1):273–273.
- Da Silva, J. C., Sousa, S., Kulesza, R., and Brito, A. V. (2012). Uma avaliação do emprego do jogo modelando como apoio ao ensino de engenharia de requisitos.
- de Medeiros, R. A., Moreira, I. A., Barros, N. M., Leite, C. R., de Lima, R. W., and Marques, L. P. (2013). Gamees: Um jogo para a aprendizagem de engenharia de software. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 24, page 945.
- de Oliveira Furtado, G. and Sotil, J. W. C. (2024). A utilização de jogos educativos digitais no processo de ensino: Vantagens e desafios. *Revista Científica FESA*, 3(14):153–163.
- Leite, J. (2007). Livro vivo: Engenharia de requisitos. Livro Vivo: Engenharia de Requisitos.
- Lima, T., Campos, B., Santos, R., and Werner, C. (2012). Ubire: A game for teaching requirements in the context of ubiquitous systems. In *2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)*, pages 1–10. IEEE.
- Lopes, L. T. et al. (2005). Um modelo de processo de engenharia de requisitos para ambientes de desenvolvimento distribuído de software.
- Méndez Fernández, D., Wagner, S., Kalinowski, M., Felderer, M., Mafra, P., Vetro, A., Conte, T., Christiansson, M. T., Greer, D., Lassenius, C., et al. (2017). Naming the pain in requirements engineering: contemporary problems, causes, and effects in practice. *Empirical software engineering*, 22(5):2298–2338.
- Monteiro, F. E. P. (2020). Classifiqui: um jogo sério para o ensino de requisitos de software.
- Petri, G., von Wangenheim, C. G., and Borgatto, A. F. (2019). Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(03):52–81.
- Pressman, R. S. (2011). *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. McGraw-Hill.
- Rodrigues, D. T. and Sarinho, V. (2020). Vida de es: Protótipo de um jogo de cartas para o ensino de situações práticas vivenciadas por um engenheiro de software. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), Recife*.

- Sarinho, V. T., Gomes, V. O., and Sarinho, W. (2019). Erquiz: A multiplayer multiplatform instant messaging game for the competitive assessment of requirements engineering knowledge. *Proceedings of the XVIII SBGames*, pages 591–594.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. Addison-Wesley.
- Sousa, M. A., de Sales, A. B., Mendes, F. F., et al. (2021). Aspectos de qualidade em jogos sérios digitais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 19(1):207–216.
- Thiry, M., Zoucas, A., and Gonçalves, R. Q. (2010). Promovendo a aprendizagem de engenharia de requisitos de software através de um jogo educativo. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.
- Vazquez, C. E. and Simões, G. S. (2013). *Engenharia de requisitos: software orientado ao negócio*. Elsevier Brasil.
- Vazquez, C. E. and Simões, G. S. (2016). *Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio*. Brasport.
- Wiltgen, F. (2022). Projetos baseados em requisitos. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, 14(1).