

Guerra em Alto Mar: um Jogo de Tabuleiro com Quiz Personalizável para Engajar e Motivar Estudantes

Rhálfeff Nascimento Rodrigues de Oliveira, Rafaela Vilela da Rocha

Pós-graduação em Ciência da Computação

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Santo André, SP, Brasil

{rhaleff.nascimento, rafaela.rocha}@ufabc.edu.br

Abstract—Games have been used successfully to motivate and engage students during the teaching-learning process. In this work, we reported: (i) the construction of an improved version of the board game "Guerra em Alto Mar", which can be personalized and printed with quizzes for different disciplines and pedagogical contexts; and (ii) the planning and execution of a gameplay test, with specific application of the Python language. From the results analysis, we verified that the game stimulates the player's engagement and motivation, besides allowing the answers collection and analysis of the quizzes used during the game.

Keywords—boardgames; motivation; engagement; playtest; programming teaching; game design

Resumo—Jogos têm sido usados com sucesso para motivar e engajar estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem. Neste trabalho são reportados: (i) a construção de uma versão aprimorada do jogo de tabuleiro "Guerra em Alto Mar", que pode ser personalizado e impresso com quizzes para diferentes disciplinas e contextos pedagógico; e (ii) o planejamento e execução de um teste de jogabilidade, com aplicação específica da linguagem de programação Python. A partir da análise dos resultados foi constatado que o jogo estimula o engajamento e a motivação dos jogadores, além de possibilitar a coleta e análise das respostas aos quizzes usados durante o jogo.

Keywords—Jogo de Tabuleiro; motivação; engajamento; playtest; ensino de programação; game design

I. INTRODUÇÃO

Dificuldades com o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas, exposição a um modelo de aula tradicional e falta de familiaridade com a área são fatores que justificam a desmotivação do estudante de programação [1]. Nesse caso, jogos têm sido usados para estimular o engajamento dos estudantes com a programação e outras áreas da computação [2].

Este trabalho apresenta a descrição e avaliação de uma nova versão do jogo "Guerra em Alto Mar", proposto por [3] e avaliado por [4], nos aspectos de *design* e aprendizagem. Os diferenciais da nova versão são: (i) a inserção da Ficha de Resultados, para registrar o desempenho do aluno e (ii) a modificação do *design* gráfico. O jogo foi projetado com a finalidade de engajar e motivar os alunos, além de possibilitar a revisão e aprendizagem de conteúdos de programação Python, através da aprendizagem tangencial. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica (Seção 2) e trabalhos

relacionados (Seção 3). A metodologia é descrita na Seção 4. Em seguida, esta versão do jogo foi desenvolvida (descrita na Seção 5) e avaliada por meio de um *playtest* com estudantes. Por fim, uma análise e discussão dos resultados (Seção 6) foi realizada. As considerações finais são apresentadas na Seção 7.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Motivação, Engajamento e Aprendizagem Tangencial

A motivação é “um engajamento voluntário em continuar a aprender mais sobre determinado assunto” [5, p. 3]. O aluno desmotivado não se engaja em atividades de aprendizagem. No entanto, é possível usar a motivação dos alunos pelos jogos, aliando-a ao ensino, por meio de jogos que promovam esse engajamento [6].

Os jogos podem motivar e engajar os alunos a tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso [7]. Isso pode acontecer através da aprendizagem tangencial, que desenvolve nos jogadores competências para as quais os jogos não foram projetados, fomentando experiências de aprendizagem espontâneas e divertidas [8]. Ou seja, ocorre quando o aluno tem contato com o conhecimento sem perceber a intenção em ensiná-lo [7].

B. Jogos de Tabuleiro e Teste de Jogabilidade (playtest)

“Jogo de tabuleiro”, doravante denominado JT, são planos jogáveis, divididos em conjuntos de peças que podem ser movidas no decorrer das partidas e são baseados em turnos com regras simples e claras [9]. Ademais, JTs têm baixo custo de produção, são difundidos culturalmente, e são jogados quase sempre em grupo, a qualquer hora e lugar, o que estimula a colaboração e competitividade [3]. Xadrez, Monopólio e Jogo da Vida são JTs populares, jogados por diversão e passatempo [9]. Na educação, os JTs têm sido usados para o ensino de química e física, astronomia, engenharia de *software*, entre outras áreas.

Além disso, é preciso considerar alguns elementos para construção de um JT [10-11], a saber: (i) *história*: define a sequência de eventos proporcionada pelo enredo e como ele será apresentado; (ii) *mecânica*: define o conjunto de regras e interações que os jogadores devem seguir para alcançar o objetivo; (iii) *estética*: define o *design*, toda a parte visual e cognitiva que o jogador poderá experimentar; (iv) *tecnologia*: define os componentes e o meio em que os elementos mecânicos serão efetivados; (v) *aprendizagem*: descreve os conteúdos pedagógicos e define os objetos de aprendizagem abordados no jogo.

Com o protótipo criado, o *playtest* objetiva garantir o funcionamento do jogo de maneira pretendida, ou seja, internamente completo, equilibrado e divertido; obter *feedback* dos jogadores, que é útil para melhorar a experiência geral do jogo [12]. Para maximizar a qualidade do *playtest*, é preciso responder às seguintes questões [10]: (1) *Por que* fazer um *playtest*?; (2) *Quem* deveria participar?; (3) *Onde* realizar?; (4) *O que* deve ser procurado?; e (5) *Como* obter informações necessárias?. Planejar o *playtest* dessa maneira ajuda ao *designer* na garantia da obtenção de boas informações para a melhoria do jogo [13]. Ademais, a maioria dos *playtests* avaliam a mecânica, a interação, as regras do jogo, diversão e *design* gráfico [12-13].

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos foram organizados em grupos: (i) JTs no ensino de computação; (ii) jogos educacionais digitais (JEDs) para engajamento e motivação; e (iii) JEDs para o ensino de Python.

Grupo (i): O *C-Jump* [14] visa a compreensão de conceitos básicos das linguagens de programação C++, C e Java, para iniciantes em programação. O jogo foi testado com alunos ingressantes no curso de computação e por 5 especialistas (professores de programação). Os alunos sugeriram melhorias nas instruções do jogo e o foco na programação e não na matemática. O *MercadoSI* [15] é baseado no jogo Banco Imobiliário, com conteúdos contextualizados para a área de Sistemas da Informação (SI). O objetivo do jogador é ser o empresário mais rico, monopolizando o mercado de SI. O jogo contém um baralho de perguntas, com questões dos conteúdos ministrado em sala de aula e foi testado pelo público-alvo. Os alunos responderam a uma entrevista e relataram sua satisfação, demonstrando a efetividade do jogo.

Grupo (ii): O *Process Legend* [16] é um *puzzle* que aborda conteúdos de introdução à programação, como desvios condicionais encadeados, laços de repetição, contadores e manipulação de vetores e matrizes. O jogador deve desvendar sete desafios programando os passos por meio de blocos. O *Baralho das Variáveis* [17] é um jogo de cartas que visa estimular os alunos a aprenderem os conceitos iniciais de variáveis e suas operações. O jogo foi testado com 28 alunos do curso de SI, divididos em 2 grupos (14 jogaram e 14 não jogaram), com o objetivo de comparar o aprendizado do conteúdo com o uso do jogo.

Grupo (iii): O *Entrando pelo Cano* [18] é um desafio que aborda assuntos como tipos de *string*, comandos *if* e *else*. O jogador é um operário de uma fábrica maluca e precisa organizar diversas caixas de mercadorias, escolhendo os tipos mais adequados para diversas variáveis conforme seus conteúdos. O *Robotimov* [19] é um jogo de aventura com robôs em diferentes situações cotidianas, e que foi alvo de sabotagem. O jogador precisa ajustar os códigos-fonte dos robôs, por meio de blocos.

O Guerra em Alto Mar é um JT com o objetivo de engajar e motivar alunos para o ensino de básico de Python. Seus principais diferenciais incluem a possibilidade de criar novas cartas de batalha para outros contextos, e o registro do desempenho do jogador, em uma ficha de

resultados. Tais cartas podem ser separadas por assuntos ou níveis. O *MercadoSI* tem o recurso da carta com questões, contudo não é personalizável e a motivação é específica para o ensino de SI. Além disso, alguns jogos não foram testados ou têm funcionalidades pagas.

IV. METODOLOGIA

Para criação da nova versão do jogo, foram realizadas as seguintes etapas, de forma iterativa: i) *Revisão Bibliográfica* sobre conceitos de jogos, JTs e trabalhos relacionados; ii) *Desenvolvimento* da nova versão do jogo; iii) *Teste de jogabilidade*; e iv) *Análise e Avaliação* dos resultados.

A Revisão Bibliográfica (i) visou compreender os conceitos e estado da arte. Os artigos foram pesquisados manualmente nos principais motores de busca nacionais, congressos: Google Acadêmico, SBIE, CBIE, SBGames, RBIE e RENOTE. A seleção baseou-se nas características dos grupos descritos na Seção 3.

O Desenvolvimento (ii) da nova versão do jogo considerou as melhorias sugeridas nas avaliações das outras versões [3-4]. Neto [4] aponta que para criar uma nova versão do jogo deve considerar as seguintes propostas de mudanças: (i) manual mais intuitivo; (ii) tabuleiro com espaços de navegação menores e redistribuição dos locais dos fragmentos; (iii) peças maiores, como moedas e fichas; (iv) modo de partida, no qual pode ser rápido (apenas um quadro), médio (dois quadros) e longo (três quadros); e (v) *design* gráfico de alta qualidade. Além disso, esta nova versão apresenta uma ficha de registro do resultado das questões, para que o professor ou monitor possa anotar as questões e respostas (erros e acertos). No total, 82 questões foram criadas e validadas, podendo ser acessadas em: bit.ly/2Hsr8qu (classificadas com nível de dificuldade fácil, médio e difícil). Toda parte visual foi criada no *Illustrator* e *Photoshop*, da ©Adobe.

Na etapa de Teste (iii), foi planejado e realizado um *playtest*, conforme as perguntas propostas por [12]. O teste tem como objetivo averiguar se as alterações da nova versão do jogo gera a experiência para a qual foi desenvolvida. Participaram do teste 12 meninas do ++C&TpM, iniciantes em programação. O jogo foi aplicado no final do minicurso de "Lógica de Programação usando Python", em sala de aula. No início do teste, foi apresentado um manual resumido. Dois grupos jogaram com equipes de 3 pessoas, 1 monitora, e 4 observadores (ao total). Um questionário, disponível em bit.ly/2FUuUGv, foi enviado para as alunas após jogarem, que visou coletar as reações em relação à imersão, jogabilidade e mecânica, a percepção da aprendizagem, além de críticas e sugestões.

Por fim, foi realizada uma Análise e Avaliação dos Resultados (iv) de engajamento e motivação promovida pelo jogo, bem como, os benefícios e limitações.

V. O JOGO “GUERRA EM ALTO MAR”

Os manuais (completo e resumido) estão disponíveis para *download*, bem como todos os outros componentes, em: bit.ly/manuaisGAM.

A. História e Mecânica

Nesta versão, a história não sofreu alterações. Para vencer, a equipe (Capitães ou Piratas) deve recuperar cinco pedaços de quadros, de acordo com o modo de jogo acrescentado nesta versão: rápido (apenas um quadro), médio (dois) e longo (três). Para conquistar seu objetivo, o jogador tem que girar a roleta e navegar pelo mar com o número sorteado, usar estratégias para conseguir moedas e equipar seus navios com armas e escudo. Com a Carta de Batalha, o jogador pode batalhar com o adversário, para isso, deve responder corretamente a um *quiz* (pergunta e alternativas), em 1 minuto. Uma vez que acerta, ele pode roubar um pedaço de um quadro ou, caso não tenha, roubar uma moeda. Caso erre, ele perde uma vida e o jogador atacado pode pegar um pedaço de um quadro ou uma moeda do jogador que o atacou.

B. Estética e Tecnologia

Foram produzidos o *design* do tabuleiro, Cartas de Batalha, Cartas de Equipamento e Cartas de Jogador, e os outros componentes do jogo. Na versão anterior, os 10 personagens eram homens. Nesta versão, os personagens foram redesenhados, sendo 6 homens e 4 mulheres.

O tabuleiro desenhado foi impresso em um tamanho de 65 cm x 48 cm. A Roleta do Destino foi adaptada de um modelo gratuito disponível na Internet (bit.ly/2Mp8nD6). Todo material, exceto o tabuleiro, foi impresso em papel A4 180g e plastificado com papel autoadesivo transparente, para aumentar a durabilidade. A frente e o verso da Carta de Batalha foram coladas nas bordas superior e laterais, para deixar um espaço para colocar as Cartas de Resposta. O custo, em média, foi de R\$ 30,00 com papelaria e R\$ 50,00 com impressão (50 folhas). Sendo que para fazer novas cartas e reusar ou outros itens o custo é menor (apenas 9 folhas a cada 40 novas perguntas). Além disso, também foi preciso de tesoura, cola e recipientes para recortar, montar e separar os componentes do *kit* do jogo.

C. Aprendizagem

Os conteúdos abordados nesta versão do jogo se referem à programação em Python: variáveis, operadores lógicos e matemáticos, estruturas de repetição e condição, entrada e saída de dados, função, listas e *strings*. Estes conteúdos foram explorados no jogo por meio das Cartas de Batalha, que contêm perguntas e desafios sobre programação. A resposta é colocada dentro da Carta de Batalha, o que garante um *feedback* imediato durante o jogo. Foram criadas 82 questões e, para esta versão, foram selecionadas e impressas 40 cartas, disponíveis em bit.ly/2Ms9XE4, conforme conteúdo abordado no minicurso (estruturas de repetição e condição, operadores (aritméticos, lógicos e relacionais), variáveis, comandos de entrada e saída e conceitos básicos).

Como destaque, é possível personalizar o jogo para qualquer contexto disciplinar, bastando apenas criar conteúdos das Cartas de Batalha. Isso confere escalabilidade para diferentes contextos de uso do jogo, sem que fatores, como custo, seja uma barreira. Assim, o jogo pode ser utilizado para estimular, inclusive, diferentes situações pedagógicas e atender diferentes conteúdos

disciplinares, tanto em ambientes formais, quanto informais de ensino. Esta versão apresenta uma Ficha de Resultados que pode ser usada para registrar o desempenho do jogador, disponível em bit.ly/2S5vrfe.

VI. RESULTADOS DO PLAYTEST E DISCUSSÕES

Para o *playtest*, foram desenvolvidos 2 *kits* do jogo e 12 meninas, que foram convidadas para o teste, se dividiram em duas equipes de três pessoas para cada *kit*. O resumo do manual foi explicado inicialmente e, durante a partida, as dúvidas sobre as regras podiam ser consultadas no mesmo. As jogadoras optaram pelo modo de jogo fácil, por razão do pouco tempo, cerca de 1h, ao total.

Para esse teste, foi criada uma Ficha de Resultados, na qual uma monitora registrava a identificação da Carta de Batalha, o nome da jogadora, o tempo e se acertou a questão. Dessa forma, o monitor (ou professor) pode acompanhar os alunos e identificar as questões erradas; e assim, trabalhar com esse conteúdo ao final do jogo.

Após o teste, um questionário foi enviado por email, e respondido de forma voluntária, visando compreender a percepção das meninas em relação aos elementos do jogo. O questionário e as respostas, de 6 participantes (4 jogadoras, 1 observadora e 1 monitora), estão disponíveis em bit.ly/2MoVbOG.

A seguir, são apresentados a porcentagem da reação das avaliadoras em relação aos elementos avaliados no jogo: *diversão* (100%), *manual* (81%), *imersão* (100%), *interatividade* (100%), *regras claras* (66%), *jogaria novamente* (100%), *enredo* (100%), *competitividade* (100%) e *tempo de partida* (100%).

Os resultados foram satisfatórios. Em relação ao enredo e mecânica, as meninas concordaram ser divertido e que jogariam novamente. O modo de partida rápido foi considerado ideal, o que não deixou o jogo cansativo. As mudanças no *design* gráfico (tabuleiro, aumento das moedas e fichas) foram bem avaliadas. Em relação à Carta de Batalha, as meninas acertaram 88% das questões (do total de 33 respostas), apesar de algumas acharem que havia questões fáceis e outras com dificuldades ocultas. A principal sugestão foi de deixar as regras mais claras.

Quatro observadores assistiram o jogo e deram *feedbacks* ao final do teste. Eles relataram que o jogo estimulou a competição entre os grupos. As 2 equipes estavam engajadas em batalhar e, assim, responder as perguntas corretamente para alcançar o objetivo do jogo. Ademais, houve colaboração entre as jogadoras da mesma equipe, que conversavam entre si para criar estratégias de ataque a equipe adversária. As jogadoras estavam interessadas em ficar mais tempo jogando, apesar de relatarem que o tempo de jogo foi suficiente. Por fim, os relatos demonstram que jogar foi uma atividade divertida.

Com a Ficha de Resultados foi possível coletar os acertos e erros. Apesar da pouca quantidade de perguntas respondidas (entre 7 a 10 respostas por equipe, onde cada pessoa respondeu pelo menos 2 questões, por causa do pouco tempo da partida), trata-se de uma avaliação somativa do desempenho do jogador, proporcionando um *feedback* tanto individual como em grupo, ao final do jogo. Além da oportunidade do professor revisar os conteúdos

das questões erradas. A falta de um pré e pós-teste dificultou a análise da aprendizagem. No entanto, o uso da ficha não alterou a jogabilidade do jogo, uma vez que as alunas se sentiam imersas e a monitora, mesmo fazendo o papel de juíza, se sentiu parte do jogo.

Algumas lições aprendidas podem ser relatadas com a experiência adquirida por meio deste trabalho. Um dos principais desafios no desenvolvimento de um JT é a etapa de prototipação e teste. Uma vez que a mecânica e o enredo estão prontos, é necessário um esforço maior ao construir o protótipo. Recortar, colar e montar exigem paciência e prática com trabalhos artesanais. Ademais, os testes precisam ser realizados mais de uma vez, com públicos diversos e com a menor interferência possível. Outro ponto a se notar é o aspecto educacional. Desenvolver um JT voltado para o engajamento e motivação de alunos, como neste trabalho, exige um esforço a mais, pois há a preocupação de equilibrar a diversão com o conteúdo. Ou seja, a mecânica, enredo, jogabilidade devem favorecer tanto o entretenimento como os conteúdos que pretende-se aplicar. Neste trabalho, esses aspectos (diversão e ensino) caminham juntos mas são independentes, pois há a possibilidade de encaixar qualquer conteúdo e contexto educacional no enredo e na mecânica do jogo.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área da computação, vários jogos têm sido projetados para engajar e motivar os estudantes. O jogo Guerra em Alto Mar tem o objetivo de estimular o interesse, engajamento e a diversão, além de possibilitar que o aluno tenha contato com o conhecimento (neste caso, linguagem de programação Python), sem perceber a intenção de ensiná-lo.

Por meio do *playtest*, foi possível observar que o jogo engajou e motivou os alunos que estão aprendendo programação. A nova versão do jogo mantém os elementos básicos de jogabilidade (diversão, regras, imersão, mecânica, interação e competitividade) de modo a gerar uma experiência positiva ao jogar. Além disso, o registro dos resultados é importante, uma vez que o professor ou monitor pode ter ciência das questões que foram respondidas erradas e procurar entender, junto aos alunos, as dificuldades em relação ao conteúdo. Além da computação, o jogo tem potencial para ser usado em outras áreas. As Cartas de Batalha (*quizzes*), podem ser adaptadas para qualquer contexto disciplinar. O jogo pode ser usado em sala de aula (monitorias ou oficinas) ou fora dela (ambientes informais, como uma roda de amigos). O kit do jogo está disponível em bit.ly/GuerraEmAltoMar, de forma gratuita, para ser baixado e impresso.

Em trabalhos futuros, pretende-se implementar um mecanismo para criar novas cartas de forma simples (sem precisar editar no *Illustrator*), apenas com a inserção da pergunta, alternativas e respostas. Ademais, novos testes e avaliações serão realizados para o refinamento das regras e para garantir a efetividade do jogo em outros contextos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as contribuições de Flávia Veloso, Pasqueline e Alexandre Scaico, Augusto Neto, Yuska

Paola, Priscila Laryssa, Rafael Fontinhas e equipe do projeto ++C&TpM, do LIRTE.

REFERÊNCIAS

- [1] A. Gomes, J. Henriques e J. A. Mendes. “Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores”. Revista Educação, Formação & Tecnologias, 2018, v.1(1), p. 93- 103.
- [2] K. Becker e J. R. Parker. “All I needed to know about programming, I learned from re-writing classic arcade game”. In: Future play, the international conference on the future of game design and technology, East Lansing, Michigan, USA, 2005.
- [3] R. N. R. de Oliveira. “Guerra em Alto Mar: Relatando a Construção de um Jogo de Tabuleiro para a área de Educação em Computação”. Monografia (L. em Ciên. da Comp.), UFPB, 2017.
- [4] Neto, A.F.P. (2017). “Avaliação do jogo Guerra em Alto Mar como artefato de apoio à aprendizagem de programação”. Monografia (L. em Ciên. da Comp.), UFPB, 2017.
- [5] R. Savi., C. G. Vonwangenheim, V. Ulbricht e T. Vanzin. “Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais”. In: RENOTE, 2010, v. 8(3), p. 1-12.
- [6] A. Folle e F. A. Teixeira. “Motivação de escolares das séries finais do ensino fundamental nas aulas de educação”. In: Revista da Educação Física/ UEM, 2012, v. 23(1), p. 37-44.
- [7] B. S. Leite. “Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente”. Appris, 2015.
- [8] T. C. S. Gomes, P. C. A. R. Tedesco e J. C. B. de Melo. “Jogos no Design de Experiências de Aprendizagem de Programação Engajadoras”. In: V JAIE, 2016, p. 39-77.
- [9] P. Drake e S. Kelvin. “Teaching introductory programming with popular board games”. In: Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education, 2011, p. 619-624.
- [10] J. Schell. “The Art of Game Design: A Book of Lenses”. Florida: Crc Press, 2008, p. 520.
- [11] M. Prensky. “Aprendizagem baseada em jogos digitais”. São Paulo: Editora Senac, 2012.
- [12] T. Fullerton. “Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games”. Tracy Fullerton, with Christopher Swain, and Steven S. Hoffman, 2nd ed, 2008.
- [13] M. R. Mourão e G. M. M. Júnior. “Boas Práticas para a Realização de Playtest de Jogos”. In: XVI SBGames, 2017, p. 242-251.
- [14] J. Singh, S.K. Dorairaj e P. Woods. “Learning computer programming using a board game - case study on C-Jump”. In: SoICT, 2007, p.1-7.
- [15] R.J.M.Silva, W.L.V.Azevedo e *et al.*. “MercadoSI: Um jogo de tabuleiro para o ensino de Sistemas de Informação”. In: XXIV WEI, 2015, p. 1-10.
- [16] A. Nishida, V. Ferreira e J. C. Braga. “Processs Legend Jogo de Enigmas para o Ensino de Introdução à Programação”. In: VI CBIE, 2017, p. 200-205.
- [17] C. Kahwage, E.L. França e *et al.*. “Jogo Baralho das Variáveis”. In: WEI, 2013, p. 450-459.
- [18] P. Scaico, D.L.Marques e *et al.*. “Um jogo para o ensino de programação em Python baseado na taxonomia de Bloom”. In: XX WEI, 2012, p. 1-10.
- [19] V.F.Dantas, E.R.Macedo e *et al.*. “Combinando desafios e aventura em um jogo para apoiar a aprendizagem de programação em vários níveis cognitivos”. In: XXIV SBIE, 2013, p. 920-924.