

Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo Digital de Tabuleiro para a Revisão de Conhecimentos em Gerência de Projetos

Development and Evaluation of a Digital Board Game for Project Management Knowledge Review

Giani Petri¹, Vinicius Losekann¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, Brasil

giani.petri@ufsm.br, vinicius.losekann@ufsm.br

Recibido: 09/07/2022 | Corregido: 21/06/2023 | Aceptado: 14/07/2023

Cita sugerida: G. Petri, V. Losekann, "Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo Digital de Tabuleiro para a Revisão de Conhecimentos em Gerência de Projetos," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 36, pp. 68-79, 2023. doi:10.24215/18509959.36.e7.

Resumo

Estudos demonstram os benefícios do uso de jogos educacionais, em especial jogos físicos de tabuleiro, para a simulação de atividades e/ou revisão de conceitos de forma motivadora e atrativa para os alunos. Um desafio, no entanto, é criar, em um contexto de ensino remoto, híbrido ou à distância, a interação social que jogos de tabuleiro físicos intrinsecamente criam. O objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento e a avaliação de uma versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster para auxiliar disciplinas de gerência de projetos nos cursos de graduação na área de computação. A versão digital do jogo desenvolvido destaca-se por ser um jogo educacional, multiplayer, baseado em turnos, com perguntas e respostas e apresentado sob a forma de tabuleiro digital. Resultados de uma avaliação sistemática indicam que o jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos, além de criar um ambiente de diversão, desafio e interação social entre os alunos. Resultados do estudo podem contribuir com professores e instrutores de gerência de projetos a explorar o uso de jogos de tabuleiros digitais em suas atividades educacionais.

Palavras-chave: PMMaster; Jogo educacional; Gerência de projetos.

Abstract

Studies demonstrate the benefits of using educational games, especially physical board games, to simulate activities and/or review concepts in a motivating and attractive way for students. A challenge, however, is to create, in a remote teaching context, the social interaction that physical board games intrinsically create. The objective of this article is to present the development and evaluation of a digital version of the PMMaster board game to help project management disciplines in undergraduate courses in the computing area. The digital version of the developed game stands out for being an educational, multiplayer, turn-based game, with questions and answers and presented in the form of a digital board. Results of a systematic evaluation indicate that the game contributed to reinforce and fix concepts about the areas of project management knowledge, in addition to creating an environment of fun, challenge and social interaction among students. Study results can help project management teachers and instructors explore the use of digital board games in their educational activities.

Keywords: PMMaster; Educational game; Project management.

1. Introdução

As tecnologias educacionais permeiam os diferentes níveis e espaços escolares na atualidade [1]. Sendo utilizadas como atividade complementar a aulas expositivas, seja em formato presencial, remoto, híbrido ou à distância, para fixação e/ou revisão de conhecimentos e/ou até mesmo para simular atividades práticas [2].

Segundo Parsons (2011) [3], as restrições práticas das aulas geralmente limitam a exposição dos estudantes a cenários realistas do mundo do trabalho, o que pode dificultar a aprendizagem de como aplicar os conceitos na prática. Assim, o uso de tecnologias educacionais, principalmente nas disciplinas de formação específica para a atividade profissional, é de grande valia.

Dentre as tecnologias educacionais utilizadas atualmente, os jogos educacionais apresentam-se como uma interessante alternativa, especialmente para os cursos da área de computação e em especial em relação às disciplinas voltadas para a Gerência de Projetos (GP) [4], [5], que tipicamente possuem uma considerável carga horária teórica [6].

As disciplinas de gerência de projetos, em cursos de computação, possuem o objetivo de prover um entendimento acerca do planejamento de projetos de software, buscando incorporar a elaboração das funções de planejamento, análise e gestão de projetos de software [7]. Em geral, essas disciplinas apresentam uma carga horária teórica maior que a carga horária prática, o que dificulta o desenvolvimento da capacidade de realização de atividades práticas acerca da concepção, planejamento, execução, controle e encerramento de projetos [6].

Jogos educacionais são projetados especificamente para ensinar as pessoas sobre um determinado assunto, expandir e revisar conceitos, ou ajudá-las a aprender uma habilidade ou mudança de atitude [8]. Na literatura atual, existem diversos estudos [4], [9], [10], [11], [12], [21] que demonstram os benefícios do uso de jogos educacionais para a simulação de atividades e/ou revisão de conceitos de forma mais motivadora e atrativa para os alunos de computação. Na área de Gerência de Projetos, por exemplo, há jogos analógicos de tabuleiro como o PMMaster [13] e o PM in Board [10] e os jogos digitais como o PMquiz [11] e o Planager [12], dentre outros.

Tais jogos existentes atualmente variam em plataforma, mecânica, gênero etc. No entanto, jogos do tipo trivia, com perguntas e respostas que possibilitam um feedback imediato na revisão de conceitos abordados nas perguntas, que permitem uma fixação do conteúdo aprendido e ainda, que podem trazer um elemento motivador quando utilizados juntamente com aulas expositivas [9], ainda são pouco utilizados em contextos educacionais.

Neste contexto, um dos jogos existentes na literatura é o jogo Project Management Master - PMMaster [13], que é um jogo físico de tabuleiro, do tipo trivia, com perguntas direcionadas a Gerência de Projetos envolvendo diferentes

áreas do conhecimento descritas no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) [7]. O jogo PMMaster é utilizado em diversas universidades brasileiras para a revisão de conhecimentos em Gerência de Projetos e apresenta evidências positivas, em diversos anos e instituições de ensino, em relação a interação social, motivação etc., como relatado em Petri et al. (2018) [9]. No entanto, devido a emergência sanitária imposta pelo novo coronavírus, o jogo PMMaster, por ser um jogo analógico de tabuleiro, não pôde mais ser aplicado em disciplinas de gerência de projetos. Além disso, em contexto de aulas híbridas ou EAD (ensino à distância) a sua aplicação também é inviável.

Diante disso, o objetivo deste artigo envolve o desenvolvimento e a avaliação sistemática de uma versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster, com o qual se pretende dar suporte para as disciplinas remotas, híbridas ou à distância voltadas para a Gerência de Projetos, para os acadêmicos da área de computação.

2. Metodologia

A metodologia de pesquisa classifica-se como multimétodo e divide-se em três etapas:

A **primeira etapa** engloba o levantamento de pesquisas relacionadas com o tema da pesquisa, por meio de uma pesquisa bibliográfica exploratória.

A **segunda etapa** aborda o desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster. Para isso, utiliza-se o modelo ADDIE [14], acrônimo para *Analyse, Design, Development, Implement e Evaluation*, que de acordo com Filatro (2008) [15], é uma das estratégias aplicadas no arquétipo instrucional sendo utilizado para o planejamento, desenvolvimento e avaliação das ações educacionais e compreende as seguintes fases: Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

A **terceira etapa** engloba a avaliação do jogo desenvolvido por meio de um estudo de caso com a participação dos acadêmicos da disciplina Gerência de Projetos. Nesta etapa, para a avaliação da versão digital do jogo PMMaster, foi utilizado o método MEEGA+ (*Method for the Evaluation of Educational Games*) [16], idealizado para a avaliação de jogos usados para o ensino de computação. O MEEGA+ usa a abordagem *Goal Question Metric* (GQM) [17] e engloba os seguintes fatores para avaliação: experiência do jogador, usabilidade e percepção da aprendizagem (ponto de vista do aluno). Sendo composto pelas seguintes dimensões: atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância, satisfação, usabilidade e aprendizagem percebida [16].

3. Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados com foco em jogos para o ensino de gerência de projetos e

objetiva analisar o funcionamento de jogos digitais semelhantes que possam influenciar no desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster. A pesquisa buscou trabalhos relacionados de forma exploratória no Google Acadêmico, utilizando termos chaves relacionados à pesquisa como: jogos educacionais, gerência de projetos e computação. A seguir são relatados alguns dos trabalhos selecionados.

No artigo de Prikladnicki, Rosa & Kieling (2007) [12] é apresentado o jogo Planager, que se trata de uma ferramenta de apoio no treinamento de gerência de projetos de software. O jogo foi desenvolvido para que de forma interativa, baseado no PMBOK, gerentes de projeto iniciantes e experientes entendam os conceitos envolvidos em suas atividades. O jogo foca em cinco processos de planejamento de duas áreas de conhecimento do gerenciamento constantes no guia PMBOK, gerenciamento do escopo e gerenciamento do tempo. Os resultados apontaram que os avaliados demonstraram maior facilidade para entender os conceitos envolvidos e a diferenciação do conhecimento de cada aluno a partir da estratégia de pontuação utilizada. Embora o Planager pareça ser uma interessante ferramenta, não foi possível testá-la pois não está disponível na web.

Em pesquisas relacionadas a jogos digitais, Cassettari (2015) [11], realizou a pesquisa com foco no desenvolvimento de um quiz game com objetivo de facilitar a revisão e fixação do conhecimento de gerenciamento de projetos. A ferramenta escolhida como modelo para o desenvolvimento do trabalho foi o Kahoot. Para adaptação completa da solução foi usado o processo de desenvolvimento de jogos educacionais ENgAGED [19]. Assim, foi possível personalizar o Kahoot levando em conta as características necessárias para que o jogo fosse efetivo educacionalmente. Para esta personalização foi dado o nome de PMQuiz. A avaliação demonstrou que o jogo foi bem aceito, com feedbacks extremamente positivos dentre todos os fatores pesquisados.

Em jogos não-digitais, os autores Ambrósio e Schoeffel (2014) [18] objetivaram através do desenvolvimento do jogo PMBOK Game, apoiar o ensino de gerenciamento de projetos focado nas práticas de gerenciamento descritas no PMBOK. O jogo desenvolvido, além de focar no conhecimento através de cartas com perguntas e respostas sobre as práticas do PMBOK, foca em estratégias através das cartas de ações, dados e peças, tornando o jogo mais dinâmico. Dos resultados da avaliação realizada foi observado um retorno positivo, também foram apontadas melhorias para serem realizadas.

O artigo de Petri et al (2018) [22] buscou avaliar a qualidade da dinâmica do PMDome, em termos de percepção da aprendizagem e experiência do jogador. O método utilizado para atingir os objetivos propostos foi o modelo MEEGA+ e técnicas da estatística descritiva. Os resultados evidenciaram a qualidade da dinâmica PM Dome para a aprendizagem dos 47 alunos participantes dos níveis técnico e especialização. Além disso, mostrou

contribuições positivas para a interação social dos alunos, diversão, satisfação e confiança.

O Project Management Master (PMMaster) [13], desenvolvido pela Prof^a. Dr^a. Christiane Gresse Von Wangenheim como parte dos cursos de gerenciamento de projetos na Universidade Federal de Santa Catarina/Brasil trata-se de um jogo de tabuleiro, não digital, com foco no ensino de gerência de projetos. Ressalta-se que já foi jogado por mais de 300 estudantes e sua avaliação sistemática em termos de motivação, experiência do usuário e aprendizagem mostrou-se muito positiva. O PMMaster é um jogo de tabuleiro com perguntas direcionadas a gerência de projetos envolvendo diferentes áreas do conhecimento, tais como tempo, escopo e gestão da qualidade. Nesse sentido o objetivo da aprendizagem é revisar e reforçar conceitos básicos de gerência de projetos em conformidade com o PMBOK 4ª edição, sendo que o jogador, que primeiro responder corretamente uma pergunta, de cada uma das nove áreas de conhecimento, ganha o jogo.

Em síntese, com uma análise dos trabalhos relacionados é possível identificar que jogos educacionais digitais, apesar de terem recursos tecnológicos mais sofisticados, com gráficos e interfaces ricas, porém, são tipicamente single-players, onde cada aluno joga individualmente seu jogo. Por outro lado, em jogos não-digitais, de tabuleiro, por exemplo, por serem jogados em grupos (multiplayer) tipicamente promovem sentimentos de diversão, e estimulam a comunicação e a interação social, fatores importantes para o processo de ensino e aprendizagem. Então, uma lacuna em aberto na literatura é se jogos digitais de tabuleiro também podem promover os mesmos sentimentos positivos que os jogos físicos de tabuleiro promovem.

Além de analisar os jogos relacionados, também buscou-se analisar algumas ferramentas, tendo em vista auxiliar o desenvolvimento de jogos digitais multiplayer. O Tabletop Simulator trata-se de uma ferramenta utilizada para desenvolvimento de jogos que disponibiliza meios de simular diversos aspectos de jogos de tabuleiro em um ambiente 3D e está disponível na plataforma Steam, necessita de instalação de um software no computador do desenvolvedor e jogador e foi desenvolvida em 2015.

A plataforma Tabletopia¹ serve para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro em 3D e se encontra disponível na Steam. Diferentemente de Tabletop, não é necessário utilizar um software para desenvolvimento e para jogar e está disponível na plataforma Steam e foi desenvolvida em 2016.

A Playingcards.io² trata-se de uma plataforma disponível para desenvolver e jogar via navegador web. A plataforma permite uso de cartas, peças e tabuleiros personalizados. A ferramenta foi desenvolvida em 2014 e permite desenvolvimento de jogos 2D. A ferramenta Boardgame.io³ trata-se de uma *engine* de código aberto adequada para desenvolver jogos baseados em turnos em 2D. O desenvolvimento é realizado por meio de javascript

react ou javascript puro. O desenvolvimento e o jogo são executados no computador dos usuários, o que torna sua utilização mais complexa e foi desenvolvida em 2017

A ferramenta Screentop.gg⁴ utiliza navegador web para desenvolvimento e para jogar os jogos nela desenvolvidos em 2D, foi desenvolvida em 2019 e possui diversas opções de dados e cartas. Com isso, permite uma maior facilidade e produtividade no desenvolvimento de jogos digitais de tabuleiro, por ter em sua plataforma diversos recursos utilizados na mecânica deste tipo de jogo como cartas, dados, peões etc.

4. Desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster

Nesta seção é apresentado o processo de desenvolvimento da versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster, com destaque para os requisitos, funcionalidade dos módulos e tecnologias utilizadas.

Para o desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster foi adotado o modelo ADDIE [14], que é constituído em 5 fases: análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação.

4.1. Análise

A concepção do desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster surgiu alinhada com a visão contemporânea do setor educacional de melhorar os resultados acadêmicos dos estudantes através da utilização em sala de aula de tecnologias educacionais [1], [3]. Neste contexto, sabe-se que os recursos tecnológicos, em particular os jogos, podem contribuir na educação das pessoas, uma vez que este recurso parece ser mais próximo da realidade dos alunos, principalmente dos estudantes dos cursos de graduação da área de computação, podendo assim, contribuir na aprendizagem com o uso dessa tecnologia educacional [9].

Assim, o objetivo consiste em desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster para auxiliar disciplinas de gerência de projetos, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação.

Com isso, elenca-se como público-alvo os acadêmicos das disciplinas de gerência de projetos dos cursos de graduação da área de computação, bem como os professores que ministram tais disciplinas uma vez, que poderão contar com um instrumento de apoio para o ensino. Observa-se que, neste público-alvo, tipicamente existe uma predominância de alunos do sexo masculino, com conhecimentos no uso de softwares e tecnologias gerais, embora a maioria não possua experiência prévia na utilização de jogos para GP [6].

Em relação a recursos tecnológicos, somente é necessário um computador com navegador e acesso à internet. Como contexto para aplicação e avaliação da utilização do jogo

PMMaster digital, foi utilizada a disciplina de Gerência de Projetos do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da UFSM com carga horária de 60h.

O objetivo de aprendizagem para a versão digital do jogo PMMaster é permitir ao aluno revisar conhecimentos sobre os 5 grupos de processos (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento) e as 10 áreas de conhecimento (integração, escopo, cronograma, custo, qualidade, recursos, comunicação, aquisições, riscos e stakeholders) da 6ª edição do PMBOK.

Cabe destacar que esta versão digital do jogo PMMaster, centra-se nas 10 áreas de conhecimento descritas no Guia PMBOK 6ª edição, atualizando a versão analógica do jogo que utilizada a 4ª edição do PMBOK.

4.2. Projeto

A etapa de projeto define quais estratégias, recursos e sequência didática devem ser adotadas para alcançar o objetivo desejado [14].

A utilização do jogo PMMaster digital é planejada para a revisão de conhecimentos, assim, é esperado que os alunos já entendam os grupos de processos e áreas de conhecimento. Logo, o jogo é planejado para ser aplicado como atividade de revisão, após as aulas dos conteúdos mencionados, podendo, por exemplo, ser utilizado como uma atividade de revisão antes de uma avaliação formal (prova).

Em relação ao design do jogo que, de acordo com Battistella (2016) [19], envolve definir a linguagem de programação ou *game engine*, a produção de ilustrações ou imagens dos elementos do jogo, e a modelagem do jogo, utilizou-se uma plataforma de criação de jogos com interface gráfica com foco em jogos de tabuleiros digitais. A plataforma escolhida para desenvolvimento do jogo foi a Screentop.gg.

A plataforma Screentop.gg⁵ dispõe de uma interface gráfica para composição dos elementos do jogo e possibilidade de iteração através de comandos em javascript sendo disponibilizada via três planos de uso: Basic, Pro e Studio. O plano utilizado no presente estudo, por se tratar de um plano gratuito, foi o Basic, e, consequentemente, com todas as limitações previstas no plano.

Além disso, cabe destacar que para o desenvolvimento da versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster foram considerados alguns requisitos com destaque para a verificação da compatibilidade com os principais navegadores da web, disponíveis para plataformas desktop, e a recomendação de uma conexão à internet preferencialmente banda larga com velocidade a partir de 2 ou mais Mbits. O conteúdo foi desenvolvido em português do Brasil (pt-br).

A Tabela 1 apresenta as definições e características para o jogo PMMaster digital.

Tabela 1. Características do jogo digital PMMaster

Características	Descrição
Concepção do jogo	
Objetivos do jogo	Ensinar, revisar e entreter jogadores em um jogo de tabuleiro digital com tema de gerência de projetos.
Gênero do jogo	Quiz game: o jogador precisa responder perguntas para uma determinada área de conhecimento; Boardgame: jogo de tabuleiro em que cada jogador avança com uma peça pela área do tabuleiro; <i>Turn-based</i> : jogo em turnos, <i>multiplayer</i> , entretanto cada jogador joga em um turno enquanto os demais aguardam.
Plataforma do jogo	Jogo digital de computador online, jogável em navegador web, usando computador pessoal com acesso à internet.
Modo de interação	<i>Multiplayer</i> competitivo: vários jogadores competem entre si. Poderão jogar uma partida 4 jogadores, com controle através do teclado e mouse.
Elementos do jogo	
Cartas com perguntas	Cada baralho e cartas de perguntas corresponde a uma área de conhecimento associada. Os jogadores devem responder às perguntas das cartas conforme avançam no tabuleiro.
Fatia de Pontuação	Ao responder corretamente às perguntas de uma área de conhecimento, o jogador receberá uma fatia de pontuação.
Tabuleiro e peões	Será exibido para o jogador um tabuleiro e peões. O jogador avança no tabuleiro com seu peão em cada turno e responde perguntas de uma área de conhecimento.
Dado	Elemento necessário para o jogo que exerce a função de estabelecer a ordem de jogada dos participantes e para que estes possam avançar espaços no tabuleiro.
Critérios de vitória	Será vencedor do jogo aquele jogador que responder ao menos uma pergunta correta para cada área de conhecimento da gerência de projetos.

4.3. Desenvolvimento

Esta etapa é definida pelo desenvolvimento do material destinado ao ensino para atender o objetivo de aprendizagem definido [14].

O desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster ocorreu através da plataforma Screentop.gg, com o plano

de uso o *basic*. A Tabela 2 apresenta as seções do jogo usadas via plataforma Screentop.gg.

Tabela 2. Descrição das seções do jogo segundo a Plataforma Screentop.gg

Seções	Descrição	Utilizações
Assets: Armazena as imagens do jogo.	- Imagem do tabuleiro: utilizada para que os jogadores possam mover os Meeples (peões) e progredir no jogo; - Cartas: correspondentes a cada uma das áreas, cada imagem com 25 perguntas e respostas de cada área de conhecimento.	
Components: Armazena os elementos genéricos do jogo.	- Tabuleiro: permite a criação de um objeto com uma variante que utiliza a imagem armazenada na seção Asset; - Container Carta: componente suporte para a organização de uma ou mais cartas. - Container Fatia: componente suporte para a organização de uma ou mais fatias de pontuação; - Fatia: componente para determinar pontuação em uma área de conhecimento; - Mão: componente para determinar uma área exclusiva para cada jogador armazenar suas fatias de pontuação; - Dado de 6 faces: componente para sortear a quantidade de espaços que um jogador pode avançar no tabuleiro. - Meeple: versão digital do peão dos jogos físicos; - Carta: componente que utiliza imagens do Asset Cartas em cada uma das áreas de conhecimento para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível.	
Seats: Refere-se ao número de jogadores que podem jogar o jogo. No caso desse estudo estabeleceu-se o número máximo de 4 jogadores por partida.		
Surfaces: Refere-se às telas de jogo.	- Tabuleiro: Utilizado em conjunto com objetos de componentes Meeples, em suas quatro variantes. - Demais Elementos: surface criada para comportar mão do jogador, dado, container e fatias de pontuação, container e cartas de perguntas e respostas.	

Os elementos da plataforma Screentop.gg, utilizados para o desenvolvimento da versão digital do jogo foram: *Surface* (tela do jogo); *Component* (elemento genérico, como um container ou uma tile); *Object* – (component individualizado e único, como por exemplo, uma carta de pergunta e resposta ou uma fatia de pontuação); *Variant* (tipo específico para um objeto, como por exemplo, a carta de integração). As Figuras 1 e 2 apresentam imagens das interfaces desenvolvidas para o jogo.



Figura 1. Imagem da surface Tabuleiro do jogo digital PMMaster



Figura 2. Imagem da surface Demais Elementos, que contém as cartas, dados e mão de cada jogador no jogo digital PMMaster
Fonte: elaborado pelos autores

A seguir apresenta-se a sequência para a execução das jogadas da versão digital do jogo PMMaster. Uma explicação detalhada de como jogar é apresentada em <https://youtu.be/grerMxQPMWY>.

1º) Para se ter acesso a versão digital do jogo PMMaster em um navegador web o link <https://screentop.gg/@vlosekann/PM-Master> deverá ser acessado. Na sequência deve-se clicar no botão Play Game para que o jogo crie uma sala.

2º) A partir do compartilhamento do link da sala com os demais jogadores deve-se clicar no ícone destacado pela

seta, onde será exibida uma mensagem indicando um link para divulgação para os demais jogadores. Após todos os jogadores acessarem o link do jogo, cada jogador deverá informar um nome de usuário. Para isto, basta clicar no botão *Join*, escolher um *Seat* (assento) e informar um nome de usuário. Após cada usuário assumir um *Seat* no jogo, deve-se trocar de *surface* no canto inferior esquerdo para ter acesso aos demais componentes do jogo. Sugere-se o uso de uma ferramenta de videoconferência, como Google Meet, para a comunicação dos jogadores em tempo real.

3º) Na surface “Demais Elementos” o jogador terá acesso exclusivo a uma área que armazenará suas fatias de pontuação (neste jogo denominado “Mão”) e Container Carta para que o jogador efetue perguntas aos adversários.

4º) Após cada jogador jogar o dado será estabelecida a ordem das jogadas. Para jogar o dado basta selecioná-lo com o botão esquerdo do mouse e pressionar a tecla “F” do teclado. Após ter sido estabelecida a ordem das jogadas, o primeiro jogador jogará o dado e percorrerá o número de espaços no tabuleiro. O jogador situará seu Meeple em uma área de conhecimento e deverá responder uma pergunta sobre o assunto.

5º) O jogador que efetuar a pergunta deverá mover a carta do baralho para o container correspondente à cor do seu usuário. Depois de respondida a pergunta, o jogador que perguntou irá virar a carta através do clique com botão direito na carta e seleção da opção “Flip” ou pressionando a tecla “F”. Caso tenha acertado a pergunta, o jogador que respondeu seleciona uma fatia de pontuação correspondente à área de conhecimento que acertou a pergunta, desloca para sua área privada (Mão) e passa a vez para o próximo jogador. Caso contrário, somente passa a vez para o próximo jogador. Ainda, se o jogador parar em um espaço com imagem de “coringa”, ele ganhará a fatia de pontuação sem necessidade de responder à pergunta. No caso do jogador parar em um espaço em que já possua fatia de pontuação, ele poderá desafiar outro jogador. Logo, se responder corretamente, pode pegar a fatia do outro jogador. Se não, o jogador

desafiado pode pegar uma fatia de pontuação de qualquer cor do desafiante.

6º) No jogo, tanto o desafiante quanto o desafiado devem colocar suas fatias de pontuação em um container de fatias que serve para os desafios. O jogo irá se desenvolver até que algum jogador complete a “Mão” com pelo menos uma fatia de pontuação de cada área de conhecimento (cor), momento em que haverá um vencedor.

4.4. Implementação

A etapa de implementação é o momento em que são aplicados todos os materiais preparados junto com o público-alvo, disponibilizando a infraestrutura necessária para alcançar os objetivos de aprendizagem [14].

Nesta etapa buscou-se a validação da versão digital do jogo PMMaster. Para tanto, foi realizado o estudo de caso em 28 de janeiro 2022 e contou com a participação dos acadêmicos da disciplina Gerência de Projetos, do 6º semestre do Curso de Sistemas para Internet do Colégio Politécnico/UFSM. O estudo aconteceu de forma virtual em virtude de a instituição estar em regime de ensino remoto, devido à pandemia de COVID-19 e contou com uma amostra formada por 5 alunos da disciplina Gerência de Projetos.

A Figura 3 mostra uma imagem da aplicação da versão digital do Jogo PMMaster.

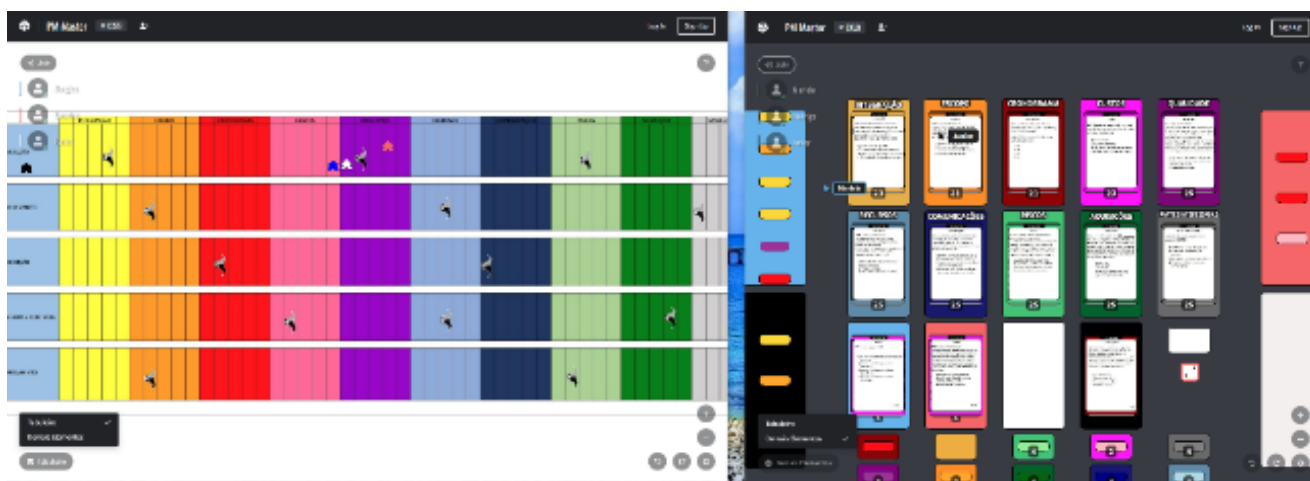


Figura 3. Imagem da aplicação do jogo PMMaster digital

4.5. Avaliação

Para realização da avaliação da versão digital do jogo PMMaster utilizou-se o método MEEGA+. Seguindo o MEEGA+, o objetivo da avaliação é: analisar o jogo PMMaster Digital com o propósito de avaliar a qualidade

do jogo em relação à usabilidade, experiência do jogador e percepção da aprendizagem do ponto de vista dos alunos da disciplina de gerência de projetos em cursos de computação. Com base no objetivo da avaliação, são derivadas as seguintes questões de análise (QA) para serem respondidas, agrupadas pelos fatores avaliados:

Usabilidade:

QA1: O jogo PMMaster Digital possui uma boa usabilidade?

Experiência do jogador:

QA2: O jogo PMMaster Digital proporciona uma experiência positiva aos jogadores?

Percepção da aprendizagem:

QA3: O jogo PMMaster Digital contribui para a aprendizagem?

Para operacionalizar a coleta de dados, o MEEGA+ oferece um questionário padronizado composto de 34 perguntas distribuídas em 9 dimensões que medem a usabilidade, a experiência do jogador e a percepção da aprendizagem.

A avaliação das referidas dimensões ocorre através de uma escala tipo Likert de 5 pontos, com a seguinte graduação: "discordo fortemente" representado pelo valor -2, "discordo" representado pelo valor -1, "indiferente" representado pelo valor 0, "concordo" representado pelo valor 1 e "concordo fortemente" representado pelo valor 2.

Análise dos dados. Inicialmente os resultados acerca do perfil demográfico indicam que apenas 1 participante faz

o curso de graduação de Sistemas de Informação (como aluno especial) e os demais fazem o curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, ambos os cursos pertencentes à UFSM.

Uma participante é do sexo feminino e os demais (4) do sexo masculino. Com relação à faixa etária, 40% pertencem à faixa de 18 a 28 anos, 40% pertencem a faixa de 29 a 39 anos e 20% na faixa de 40 a 50 anos.

Destaca-se que os participantes do estudo na sua maioria (40%), costumam jogar semanalmente jogos digitais e, raramente (60%), jogam os jogos não-digitais. Assim, isso pode indicar maior ambientação com jogos digitais, sendo um sinalizador positivo da aceitação da versão digital do jogo PMMaster.

QA1: O jogo PMMaster Digital possui uma boa usabilidade?

Conforme apresenta a Figura 4, pela frequência das respostas e mediana, observa-se que dentro do fator usabilidade as dimensões referentes à facilidade (de aprender e jogar) e a estética (cores e fontes) apresentaram forte concordância, as demais apresentaram concordância. Esses resultados indicam que os alunos perceberam que o jogo possui uma boa usabilidade, o que facilita na aceitação do jogo e principalmente na jogabilidade.

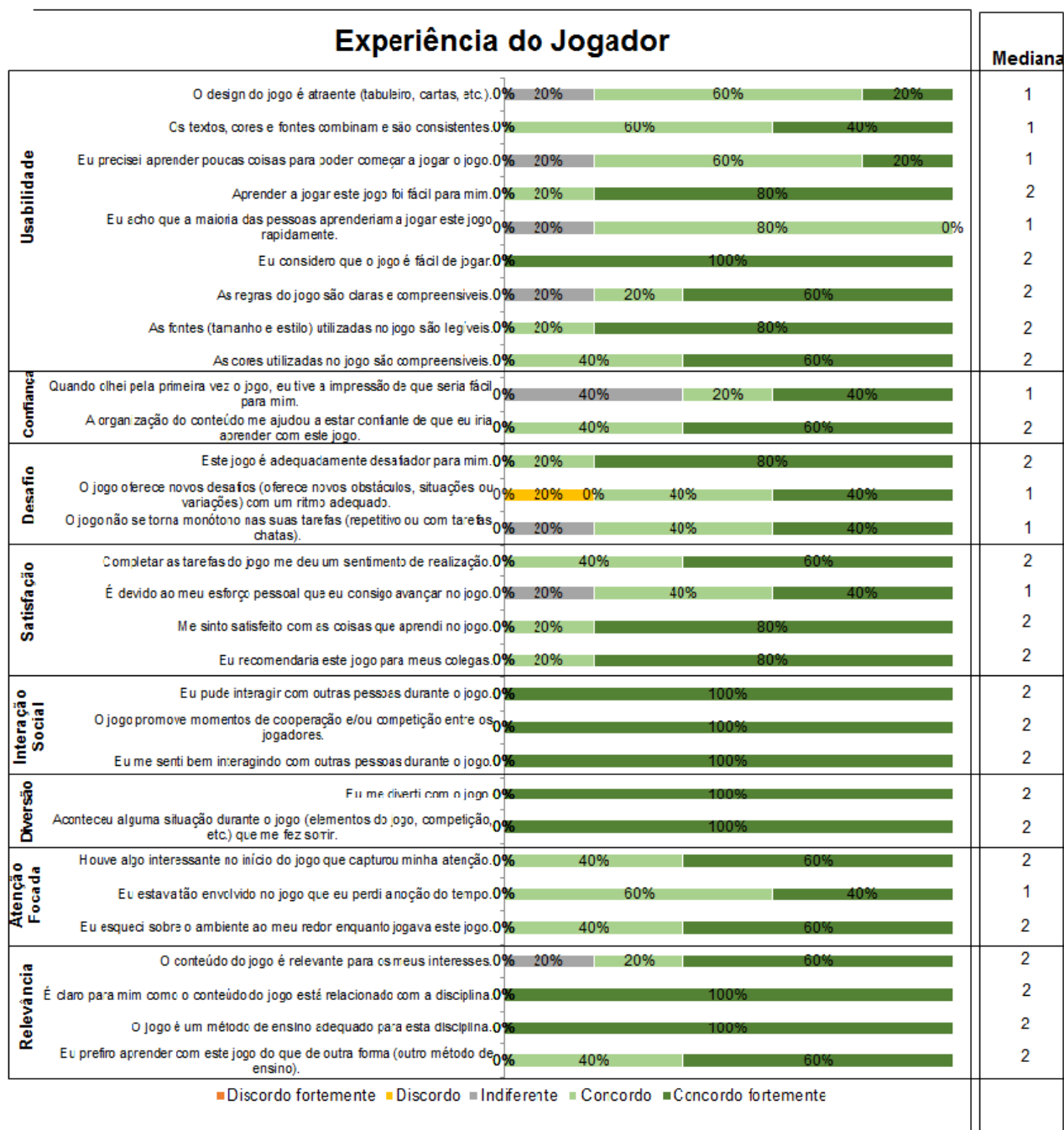


Figura 4. Resultados da avaliação da usabilidade e experiência do jogador

QA2: O jogo PMMaster Digital proporciona uma experiência positiva aos jogadores?

Ainda conforme exposto na Figura 4, com relação à confiança, os participantes demonstraram confiança diante da facilidade percebida do jogo e da forma de sua organização.

A maioria dos respondentes demonstrou concordância com o caráter desafiador do jogo e, para eles, o jogo oferece novos obstáculos, situações ou variações com um ritmo adequado, ao mesmo tempo em que não se mostra repetitivo ou entediante.

Os participantes demonstraram concordância com relação ao sentimento de satisfação despertado quando da realização das tarefas propostas e com os conteúdos que aprenderam com o jogo.

As dimensões “Interação social” e “Diversão” alcançaram 100% de concordância, assim, para os participantes, o jogo promove momentos de cooperação, competição e diversão. Esse resultado corrobora os resultados anteriores da versão analógica do PMMaster (Petri et al., 2018, [22]), trazendo esses benefícios também para o ambiente digital.

Com relação à “atenção focada” percebe-se concordância em relação ao foco total no jogo, uma vez que os participantes demonstraram envolvimento no jogo e

concentração. Com relação à "relevância" destaca-se que o conteúdo é relevante para os interesses dos participantes, que é relevante e está relacionado com a disciplina.

QA3: O jogo PMMaster Digital contribui para a aprendizagem?

Os resultados da avaliação da aprendizagem percebida mostram (Figura 5) que para a amostra consultada o jogo foi eficiente para a aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.

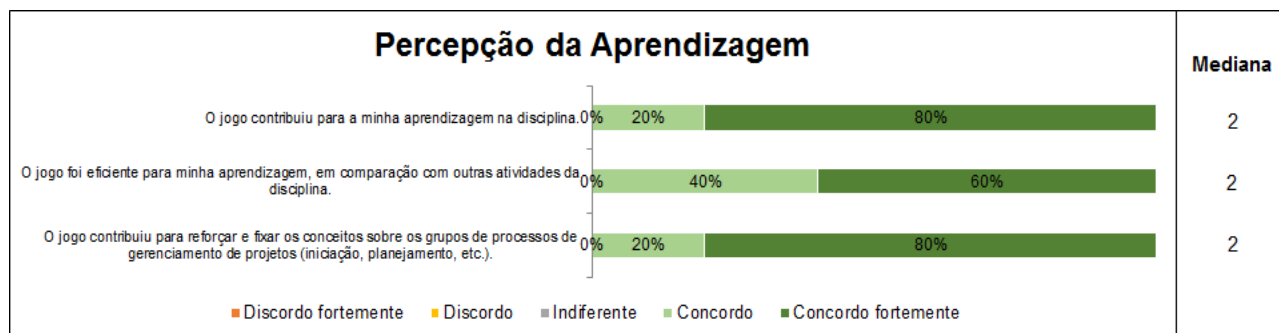


Figura 5. Resultados da avaliação da percepção da aprendizagem

Ainda, constatou-se que o jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos em relação aos grupos de processos e áreas de conhecimento.

Adicionalmente foram incluídas perguntas extras, tais como: "O que você mais gostou no jogo?", "O que poderia ser melhorado no jogo?" e "Gostaria de fazer mais algum comentário?", destaca-se que os alunos expressaram em seus comentários que a versão digital do jogo PMMaster se mostrou como "uma forma de aprendizado criativa que estimula outros aspectos como competitividade e curiosidade", "uma maneira de revisar conteúdo da disciplina interagindo com colegas" e parabenizações acerca do trabalho desenvolvido. Também foram feitas sugestões acerca das regras do jogo e que no início do jogo poderia haver post-its com dicas de como jogá-lo.

Conclusão

O presente estudo contextualiza-se no desenvolvimento e avaliação de uma tecnologia educacional, voltada para os cursos de graduação. O objetivo geral do estudo consiste em desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PMMaster para auxiliar as disciplinas de gerência de projetos de software, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação.

Da avaliação realizada os principais resultados apontaram que o jogo despertou confiança nos participantes, pois jogaram com muita facilidade, também demonstraram concordância com o caráter desafiador do jogo não repetitivo e não entediante do jogo. Percebeu-se também concordância dos participantes com relação ao foco total despertado pelo jogo (envolvimento e concentração).

Destaca-se que as dimensões Interação social e Diversão alcançaram 100% de concordância nas afirmações propostas, assim, para os participantes o jogo promove momentos de cooperação, competição e diversão, corroborando os resultados anteriores e trazendo os benefícios para o ambiente digital.

Por fim, com relação à aprendizagem percebida, observou-se que, segundo os participantes do estudo piloto, o jogo foi eficiente para a aprendizagem em comparação com outras atividades da disciplina. Ainda, constatou-se que o jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos.

As principais dificuldades encontradas no decorrer do estudo foram as limitações da plataforma utilizada e a implementação no estudo piloto da versão digital do jogo em uma amostra com um número pequeno de participantes.

Para estudos futuros objetiva-se aprimorar o desenvolvimento da versão digital do jogo PMMaster com revisões nas regras do jogo, dinâmica das interações. E além disso, replicar o estudo de caso com um maior número de participantes para confirmar e amadurecer os resultados iniciais obtidos.

Notas

¹ https://store.steampowered.com/app/286160/Tabletop_Simulator

² <https://playingcards.io/>

³ <http://boardgame.io/>

⁴ <https://screentop.gg/>

⁵ <https://screentop.gg/>

Referências

- [1] J. A. Moran, *A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá* 5 ed. Campinas: Papirus, 2013.
- [2] L. Ureta, G. Rossetti Beiram, "Las TAC en la construcción de conocimiento disciplinar: una experiencia de aprendizaje con estudiantes universitarios," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 26, pp. 100-109, 2020.
- [3] P. Parsons, "Preparing Computer Science Graduates for the 21st Century," *Teaching Innovation Projects*, vol. 1, no. 1, 2011.
- [4] G. Petri, A. Calderón, C. Gresse von Wangenheim, A. F. Borgatto, and M. Ruiz, "Games for Teaching Software Project Management: An Analysis of the Benefits of Digital and Non-Digital Games," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 24, no. 10, pp. 1424-1451, 2018.
- [5] G. Petri, C. Gresse von Wangenheim, J. C R. Hauck, and A. F. Borgatto, "Effectiveness of Games in Software Project Management Education: An Experimental Study," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 25, no. 7, pp. 840-867, 2019.
- [6] R. Q. Gonçalves, "Ensino de gerenciamento de projetos de software mediado por ferramentas," Tese (Doutorado Ciência da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- [7] PMI, Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 6 ed. São Paulo: PMI, 2017.
- [8] J. V. Dempsey, K. Rasmussen, and B. Lucassen, *The Instructional Gaming Literature: Implications and 99 Sources*, Alabama: College Of Education University Of South Alabama, 1996.
- [9] G. Petri, A. Calderon, C. Gresse Von Wangenheim, A. Borgatto, and M. Ruiz, "Benefícios dos Jogos Não-Digitais no Ensino de Computação," in *Proc. of the Workshop Sobre Educação em Computação (WEI)*, 26 2018, Natal. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018.
- [10] F. C. D. Carneiro, "PM In Board: um jogo de tabuleiro para auxiliar no ensino de gerenciamento de projetos de software," Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2019.
- [11] F. T. Cassettari, "Estudo de caso: uso de um quiz game para revisão de conhecimentos em gerenciamento de projetos," Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.
- [12] R. Prikladnicki, R. Rosa, and E. Kieling, "Ensino de Gerência de Projetos de Software com o Planager," in *Proc. of the Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, São Paulo, Brasil. 2007, pp. 11-20.
- [13] GQS – Grupo de Qualidade de Software. PMMaster - Project Management Master. Disponível em <http://www.gqs.ufsc.br/pm-master/>. Acesso em 8 julho de 2022.
- [14] R. M. Branch. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2010.
- [15] A. Filatro, *Design institucional na prática*, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- [16] G. Petri, C. G. von Wangenheim, and A. F. Borgatto, "MEEGA+: A Model for the Evaluation of Educational Games for Computing Education," *Brazilian Journal of Computers in Education*, vol. 27, no. 3, pp. 52-81, 2019.
- [17] V. R. Basili, G. Caldiera, and H. D. Rombach. Goal, "Question Metric Paradigm," in J. J. Marciniak, *Encyclopedia of Software Engineering*, Wiley-Interscience, 1994, pp. 528-532. New York, NY, USA.
- [18] M. J. Ambrósio, and P. Schoeffel, "Jogo de Tabuleiro para apoio ao Ensino de Gerenciamento de Projetos baseado no Guia PMBOK," Trabalho de Conclusão de Curso. UDESC – Universidade do estado de Santa Catarina, 2014.
- [19] P. E. Battistella and C. G. von Wangenheim, "ENgAGED: Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensino em Computação", Relatório Técnico INCoD – Nº 001/2014 P GQS. Grupo de Qualidade de Software/ Instituto Nacional de Convergência Digital, INE/UFSC, Florianópolis/Brasil, 2015.
- [20] T. Mitamura, Y. Suzuki and T. Oohori, "Serious Games for Learning Programming Language," in *Proc. Of the IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*. Seoul, Korea, 2012.
- [21] G. Petri, C. G. von Wangenheim, and A. F. Borgatto, "Qualidade de jogos digitais e não digitais utilizados para o ensino de engenharia de software no Brasil," *Regae - Revista de Gestão e Avaliação Educacional*, vol. 7, no. 14. Jan./abr. 2018. pp. 9-29.
- [22] G. Petri, C. Gresse Von Wangenheim, B. B. Boniati, and A. R. Weber, "Avaliação de uma Dinâmica Vivencial para o Ensino de Gerenciamento de Projetos em Cursos de Computação", in *Proc. of the Workshop Sobre Educação em Computação (WEI)*, 26, 2018, Natal. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018.

Informação de Contato dos Autores:

Giani Petri

Av. Roraima, 1000, Prédio 70, Bloco F Sala311B
Santa Maria/RS
Brasil

giani.petri@ufsm.br

<https://orcid.org/0000-0002-9884-8151>

Vinicius Losekann

Santa Maria/RS
Brasil

vinicius.losekann@ufsm.br

<https://orcid.org/0009-0000-5722-8020>

Giani Petri

Professor na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, Brasil. Doutor e Mestre em Ciência da Computação. Atua em pesquisas relacionados a ensino de computação, jogos educacionais, engenharia de software e gerência de projetos.

Vinicius Losekann

Graduando no Curso de Sistemas para Internet do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, Brasil).