

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM  
CURSO DE SISTEMAS PARA INTERNET

**Vinicius Losekann**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL DE  
TABULEIRO PARA A REVISÃO DE CONHECIMENTOS EM  
GERÊNCIA DE PROJETOS**

**Santa Maria, RS  
2022**

**Vinicius Losekann**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL DE TABULEIRO  
PARA A REVISÃO DE CONHECIMENTOS EM GERÊNCIA DE PROJETOS**

Trabalho de conclusão, apresentado ao Curso de Sistemas para Internet, do Colégio Politécnico, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para a obtenção do grau de **Tecnólogo em Sistemas para a Internet.**

**Orientador: Professor Dr. Giani Petri**

**Santa Maria, RS  
2022**

**Vinicius Losekann**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL DE TABULEIRO  
PARA A REVISÃO DE CONHECIMENTOS EM GERÊNCIA DE PROJETOS**

Trabalho de conclusão, apresentado no Curso de Sistemas para Internet, do Colégio Politécnico, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Tecnólogo em Sistemas para a Internet.**

**Aprovado em 10 de fevereiro de 2022.**

---

**Giani Petri, Dr (UFSM)**  
Presidente/Orientador

---

**Marcos Alexandre Rose Silva, Dr (UFSM)**  
Avaliador

---

**Tiago Saidelles, Ms (UFSM)**  
Avaliador

**Santa Maria, RS**  
**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, ajudaram-me na realização deste Trabalho de Conclusão de Curso;

Em especial agradeço, ao meu orientador, professor Dr. Giani Petri, pela confiança depositada e disposição em orientar este trabalho, compartilhando seu conhecimento e dedicada atenção;

A todos os colegas servidores técnico-administrativos da PROGEP/UFSM;

Por fim agradeço a minha namorada, a minha avó, a minha mãe e meu pai, pelo incentivo.

## RESUMO

### DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL DE TABULEIRO PARA A REVISÃO DE CONHECIMENTOS EM GERÊNCIA DE PROJETOS

AUTOR: Vinicius Losekann  
ORIENTADOR: Giani Petri

Diversos estudos demonstram os benefícios do uso de jogos educacionais para a simulação de atividades e/ou revisão de conceitos de forma motivadora e atrativa para os alunos. Este estudo objetiva desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PM Master para auxiliar disciplinas de gerência de projetos, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação. A metodologia utilizada na presente pesquisa adota uma abordagem multimétodo, dividida em três etapas, etapa de análise da literatura, etapa da revisão de trabalhos e a etapa de desenvolvimento e avaliação da versão digital do jogo PM Master. A versão digital do jogo PM Master desenvolvido destaca-se por ser um jogo educacional, multiplayer, baseado em turnos, com perguntas e respostas e apresentado sob a forma de tabuleiro digital. O conteúdo da versão digital do Jogo PM Master, abrange 25 questões de cada uma das 10 áreas de conhecimento em Gerenciamento de Projetos constantes na 6ª edição do Guia PMBOK (2017). Com relação ao design do jogo, ressalta-se que foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Screentop.gg. Para a avaliação da qualidade do produto desenvolvido com relação a, experiência do jogador, usabilidade e aprendizagem percebida utilizou-se o modelo MEEGA+. Constatou-se que o jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos. Os participantes expressaram parabenizações acerca do trabalho desenvolvido, e sugestões, que poderão ser incorporadas. Por fim, pode-se concluir que os objetivos definidos foram alcançados de forma satisfatória.

**Palavras-chave:** Jogo de Tabuleiro. Jogo digital PM Master. Gerência de Projetos.

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A DIGITAL BOARD GAME FOR THE REVIEW OF KNOWLEDGE IN PROJECT MANAGEMENT

AUTHOR: Vinicius Losekann

ADVISOR: Giani Petri

Several studies demonstrate the benefits of using educational games to simulate activities and/or review concepts in a motivating and attractive way for students. This study aims to develop a digital version of the PM Master board game to help project management disciplines in the teaching and review of concepts learned in class in undergraduate courses in the area of computing. The methodology used in the present research is multi-method, divided into three stages, the literature analysis stage, the work review stage and the stage of development and evaluation of the digital version of the PM Master game. The digital version of the developed PM Master game stands out for being an educational, multiplayer, turn-based game, with questions and answers and presented in the form of a digital board. The content of the digital version of the PM Master Game covers 25 questions from each of the 10 knowledge areas in Project Management contained in the 6th edition of the PMBOK Guide (2017). Regarding the design of the game, it is noteworthy that the Screentop.gg platform was used. The MEEGA+ model was used to assess the quality of the product developed in terms of player experience, usability and perceived learning. It was found that the game contributed to reinforce and fix the concepts about the areas of knowledge of project management. The participants expressed congratulations on the work developed, and suggestions, which could be incorporated. Finally, it can be concluded that the defined objectives were satisfactorily achieved.

**Keywords:** Board game. PM Master digital game. Project Management.

## LISTA DE ABREVIATURAS

EAP	Estrutura Analítica do Projeto
EGP	Escritório de Gerenciamento de Projetos
GP	Gerência de Projetos
GQM	Goal-Question-Metric
MEEGA	Model for the Evaluation of Educational Games
MEEGA+	Model for the Evaluation of Educational Games
PCs	Computadores pessoais
People-CMM	People - Capability Maturity Model
PM	Project Management
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
Politécnico	Colégio Politécnico de Santa Maria
SEI	Software Engineering Institute
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem do jogo PM Master .....	34
Figura 2 - Ferramenta Tabletop Simulator .....	37
Figura 3 - Ferramenta Tabletopia .....	38
Figura 4 - Ferramenta Playingcards.io.....	39
Figura 5 - Ferramenta Screentop.gg.....	40
Figura 6 - Ferramenta Boardgame.io.....	41
Figura 7 - Imagem do jogo The Incredible Manager, tela de planejamento de equipe.....	44
Figura 8 - Imagem do jogo Planager, fase 2 da EAP .....	45
Figura 9 - Imagem do tabuleiro do jogo PMBOK Game .....	46
Figura 10 - Imagem da tela de exibição de perguntas e alternativas do jogo PM Quiz ...	47
Figura 11 - Imagem dos jogadores do jogo PM Dome .....	48
Figura 12 - Imagem dos jogadores do jogo PM Dome .....	48
Figura 13 - Imagem da elaboração do jogo PM in Board.....	49
Figura 14 - Imagem da distribuição das seções do jogo .....	58
Figura 15 - Imagem da tela inicial do jogo digital PM Master .....	61
Figura 16 - Imagem da surface Tabuleiro do jogo digital PM Master.....	62
Figura 17 - Imagem do ícone de compartilhamento da sala .....	62
Figura 18 - Imagem da mensagem e do link a ser compartilhado .....	63
Figura 19 - Imagem dos Seats .....	63
Figura 20 - Imagem com identificação da surface “Demais elementos” .....	64
Figura 21 - Imagem da tela das Cartas .....	65
Figura 22 - Imagem referente a tela de Tabuleiro.....	67
Figura 23 - Imagem referente a tela Demais Elementos.....	67
Figura 24 - Imagem da reunião virtual e a imagem das partidas dos participantes.....	68
Figura 25 - Frequência percentual do gênero dos participantes do estudo piloto.....	71
Figura 26 - Frequência percentual da faixa etária dos participantes do estudo piloto.....	71
Figura 27 - Percentual da frequência de jogar jogos digitais.....	72
Figura 28 - Percentual da frequência de jogar jogos não digitais.....	72

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Mudanças apontadas e divisão das questões por cor, correspondentes às áreas do conhecimento.....	35
Quadro 2 - Estrutura e regras para a preparação, modo de jogar e notas.....	35
Quadro 3 - Descrição das áreas de conhecimento segundo PMBOK (2017).....	53
Quadro 4 - Diferenças entre as versões física e digital relativas as áreas de conhecimento de GP.....	54
Quadro 5 - Características da versão digital do jogo PM Master.....	54
Quadro 6 - Descrição dos planos de uso da plataforma Screentop.gg.....	56
Quadro 7 - Comparativo entre as versões física e digital do jogo PM Master.....	66
Quadro 8 - Perguntas do Questionário/ informações demográficas.....	69
Quadro 9 - Dimensões e perguntas do instrumento avaliativo do modelo MEEGA +.....	69

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Resultados da Dimensão Usabilidade.....	73
Tabela 2 - Resultados das dimensões “Confiança, Desafio, Satisfação, Interação social, Diversão, Atenção focada, Relevância, Aprendizagem percebida”.....	74

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	14
<b>1.2.2 Objetivos específicos:</b> .....	14
1.3 PREMISSAS, RESTRIÇÕES E LIMITES .....	15
1.4 MÉTODO .....	15
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	18
2.1 CONCEITOS DE GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE .....	18
2.2 A RELEVÂNCIA DE JOGOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO .....	23
<b>2.2.1 Plataformas de jogos</b> .....	26
<b>2.2.2 Gêneros de jogos</b> .....	27
<b>2.2.3 Elementos de jogos</b> .....	30
2.3 PROJECT MANAGEMENT MASTER - PM MASTER.....	33
2.4 FERRAMENTAS E FRAMEWORKS .....	36
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	43
3.1 TRABALHOS RELACIONADOS COM FOCO EM JOGOS PARA O ENSINO DE ..... GERÊNCIA DE PROJETOS.....	43 43
3.2 CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DIGITAIS PASSÍVEIS DE SEREM APLICADAS NA VERSÃO DIGITAL DO JOGO PM MASTER .....	50
<b>4 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA VERSÃO DIGITAL DO JOGO</b> .....	52
4.1 ANÁLISE .....	52
4.2 PROJETO .....	55
4.3 DESENVOLVIMENTO .....	57
4.4 IMPLEMENTAÇÃO .....	66
4.4 AVALIAÇÃO DA VERSÃO DIGITAL DO JOGO PM MASTER .....	66
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	75
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	80

## 1 INTRODUÇÃO

O modelo tradicional do processo de ensino e aprendizagem no ensino superior pauta-se, de modo geral, na transmissão do conhecimento por parte do docente e do recebimento desse conhecimento por parte do acadêmico, ou seja, a transmissão de uma gama de conhecimentos teóricos para posterior aplicabilidade (PARSONS, 2011). Nessa relação educacional tradicional, o docente é o agente ativo ao passo que o acadêmico é o agente passivo da relação. No entanto, esse modelo parece não ser mais o suficiente para atender a dinâmica da estrutura contemporânea das profissões e da vida na sociedade atual. Segundo Parsons (2011), esse método é adequado para a aprendizagem de conceitos abstratos e certas informações pontuais, mas nem sempre alcança em níveis cognitivos mais elevados a aplicação e transferência dos conhecimentos para situações reais. Ainda, segundo o autor, as restrições práticas das aulas geralmente limitam a exposição dos estudantes a cenários realistas, o que pode dificultar a aprendizagem de como aplicar os conceitos na prática.

Assim, o uso de novas tecnologias educacionais principalmente nas disciplinas de formação específica para a atividade profissional é de grande valia. Nos cursos superiores, em geral, essas novas tecnologias podem tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, satisfazendo as necessidades de aprendizagem dos acadêmicos. Dentre as novas tecnologias, os jogos educacionais apresentam-se como uma interessante alternativa, especialmente para os cursos da área de computação. A esse respeito, Connolly, Hainey e Stansfield (2007) argumentam que os jogos educacionais, podem ser mais adequados para se obter um nível mais elevado e eficaz da aprendizagem. Em complemento, Dempsey, Lucassen e Rasmussen (1996) enfatizam que os jogos educacionais são projetados especificamente para ensinar as pessoas sobre um determinado assunto, expandir conceitos, reforçar o desenvolvimento, ou ajudá-los a explorar ou aprender uma habilidade ou uma mudança de atitude.

Cabe ressaltar, que os jogos educacionais digitais são jogos eletrônicos que utilizam para a interação com o usuário uma interface por meio de dispositivo eletrônico (MITAMURA; OOHORI; SUZUKI, 2012). Já os jogos não-digitais são os oriundos de recursos não-digitais, como por exemplo, tabuleiros (CONNOLLY; HAINEY; STANSFIELD, 2007).

Nos cursos da área de computação, as disciplinas voltadas para a gerência de projetos objetivam prover um entendimento geral acerca do planejamento de projetos de software, incorporando sua elaboração e compreensão das funções de planejamento, análise e gestão de projetos de software. Dessa forma, buscam proporcionar o desenvolvimento da capacidade de

realização de atividades práticas de concepção, planejamento, execução, controle e encerramento de projetos e em geral, essas disciplinas apresentam uma carga horária teórica maior que a carga horária prática.

Neste contexto, há diversos estudos e pesquisas 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. Alguns jogos foram desenvolvidos para o ensino de gerência de projetos, como por exemplo, o jogo *RSK Manager* desenvolvido para apoiar o ensino de Gerência de Riscos em Projetos de Software (PALUDO; RAABE; BENITTI, 2013). O jogo *Planager* que se propõe a ensinar o gerenciamento de projetos (GP), segundo o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PRIKLADNICKI; ROSA; KIELING, 2007), e o jogo *Project Management Quiz* (PM Quiz) o qual consiste em adaptar e aplicar um modelo de *quiz game*, para ser usado como um jogo educacional direcionado às áreas de conhecimento e grupos de processo de gerenciamento de projetos (CASSETTARI, 2015).

Um dos jogos existentes na literatura, pertencente ao escopo da presente pesquisa, é o jogo *Project Management Master* - PM Master (GQS, 2012), que é um jogo físico de tabuleiro com perguntas direcionadas a gerência de projetos envolvendo diferentes áreas do conhecimento descritas no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) ou Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. O Guia PMBOK® é um compilado de práticas em gerência de projeto identificadas pelo *Project Management Institute* (PMI) e constituem a base da metodologia de gerência de projeto (AMBRÓSIO; SCHOEFFEL, 2014). Assim, com o jogo é possível revisar e reforçar os conceitos básicos de gerência de projetos em conformidade com o PMBOK. 4ª edição.

Diante disso, elenca-se a proposta da presente pesquisa que envolve o desenvolvimento de uma versão digital do jogo não digital de tabuleiro denominado PM Master, com o qual se pretende dar suporte para as disciplinas voltadas para a gerência de projetos de software, para os acadêmicos da área de computação. A seguir apresenta-se a questão de pesquisa que motivou o presente estudo.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O desenvolvimento de jogos digitais requer um esforço considerável, no entanto, às vezes, esses jogos não alcançam potencial satisfatório de atratividade, complexidade e interação (PETRI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2018). Por outro lado, a maioria dos

jogos não-digitais, tendem a ter um menor esforço no seu desenvolvimento, uma vez que são desenvolvidos pelos próprios professores e/ou alunos, com recursos e tempo muito limitados, porém, parecem produzir, de forma intrínseca, um ambiente de interação social e imersão dos alunos para a tarefa de aprendizagem (PETRI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2018; PETRI et al., 2018a). No entanto, embora a versão não digital do jogo PM Master apresente vários benefícios para a aprendizagem, em tempos de aulas remotas, sua aplicação tornou-se inviável.

Diante disso, busca-se com este estudo contribuir para o desenvolvimento de um jogo digital a partir da adaptação de um jogo não digital de tabuleiro, tendo em vista o foco na aprendizagem acerca do tema de gerência de projetos de software.

Assim, apresenta-se a questão que norteia esta pesquisa: Como desenvolver uma versão digital de um jogo educativo que auxilie na aprendizagem das disciplinas voltadas para a gerência de projetos dos cursos de graduação na área de computação?

Com o intuito de responder a questão de pesquisa delineada apresenta-se a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos da presente pesquisa.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PM Master para auxiliar disciplinas de gerência de projetos, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

- a) efetuar revisão teórica sobre utilização de jogos educacionais, com foco em jogos educacionais digitais aplicados como ferramenta de ensino no escopo de gerência de projetos;
- b) analisar a teoria de gerência de projetos utilizando como referência o PMBOK, livros e artigos correlatos e sua aplicabilidade em uma versão digital do jogo PM Master;
- c) pesquisar jogos educacionais digitais utilizados para o ensino de gerência de projetos para identificar características que os tornem satisfatórios;
- d) definir uma estratégia para adaptação do jogo de tabuleiro PM Master;
- e) criar, disponibilizar e avaliar uma versão digital do jogo educacional PM Master para o ensino de gerenciamento de projetos.

### 1.3 PREMISSAS, RESTRIÇÕES E LIMITES

- a) o resultado do projeto será uma versão digital de um jogo educacional de tabuleiro.
- b) o jogo terá foco no ensino e revisão de conteúdos de gerência de projetos com base no PMBOK 6ª edição.
- c) limitações em relação ao design do jogo tais como: levantamento dos aspectos fundamentais do design de jogos como definição da plataforma, modo de interação e narrativas. Falta da realização de mais testes empíricos de forma a antecipar o planejamento do processo de desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master.

### 1.4 METODOLOGIA

Para a elaboração deste estudo adotou-se uma metodologia com abordagem multimétodo, dividida nas seguintes etapas:

**Etapa 1** – Análise da literatura referente a jogos educacionais, análise do jogo de tabuleiro PM Master, análise de ferramentas e frameworks para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro digital e análise de conceitos de gerenciamento de Projetos de Software, com base nos definidos pelo PMBOK.

Nesta primeira etapa são realizadas as seguintes atividades:

- 1.1 – Análise de conceitos de gerenciamento de Projetos de Software, com base nos definidos pelo PMBOK (2017);
- 1.2 – Análise teórica sobre a relevância de jogos educacionais para o ensino, com ênfase em jogos digitais;
- 1.3 – Apresentação e análise teórica do jogo de tabuleiro PM Master;
- 1.4 – Busca e análise de ferramentas e frameworks para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro digitais;

**Etapa 2** – Revisão de trabalhos relacionados sobre jogos educacionais digitais para computação e análise de características relevantes para o desenvolvimento da versão digital do jogo de tabuleiro PM Master, com as seguintes fases:

- 2.1 – Busca de trabalhos relacionados com foco em jogos para o ensino de gerência de projetos (GP);
- 2.2 – Análise do funcionamento de jogos digitais semelhantes que possam influenciar no desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master;

2.3 – Identificar características que tornem jogos digitais analisados satisfatórios de modo que possam ser aplicadas na versão digital do jogo PM Master;

**Etapa 3** – Desenvolvimento e avaliação da versão digital do jogo de tabuleiro PM Master.

Para a organização desta etapa optou-se pela utilização do modelo ADDIE, que de acordo com Filatro (2008), é uma das estratégias aplicada no arquétipo instrucional sendo utilizado para o planejamento, desenvolvimento e avaliação das ações educacionais. Ainda segundo Filatro (2008) compreende às seguintes fases: (1) Analysis – Análise, (2) Design – Projeto, (3) Development – Desenvolvimento, (4) Implementation – Implementação e (5) Evaluation – Avaliação.

Destaca-se que para a avaliação da versão digital do jogo PM Master, foi utilizado o modelo sistemático *Model for the Evaluation of Educational Games* (MEEGA+), idealizado para a avaliação de jogos usados para o ensino de computação.

De acordo com Petri; Wangenheim e Borgatto (2019) o modelo de avaliação MEEGA+ trata-se de uma evolução da versão inicial do modelo MEEGA de Savi; Wangenheim e Borgatto (2011). O objetivo do modelo MEEGA+ consiste em avaliar a percepção da qualidade em termos de experiência do jogador, usabilidade e percepção da aprendizagem do ponto de vista de alunos e instrutores no contexto de cursos superiores da área de computação (PETRI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2019).

O modelo MEEGA+ envolve a abordagem *Goal Question Metric* (GQM) para a definição dos resultados e envolve as seguintes variáveis: experiência do jogador, usabilidade e percepção da aprendizagem do ponto de vista do aluno. Sendo composto pelos seguintes construtos: atenção focada, diversão, desafio, interação social, confiança, relevância, satisfação, usabilidade e aprendizagem percebida (PETRI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2019).

A seguir apresenta-se a organização desta etapa:

3.1 – Análise do projeto desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master;

3.2 – Projeto de desenvolvimento do jogo;

3.3 – Desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master;

3.4 – Implementação da versão digital do jogo PM Master;

3.5 – Avaliação da experiência do jogador e da usabilidade da versão digital do jogo.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em 5 capítulos. O primeiro capítulo é a introdução, na qual constam o problema de pesquisa, os objetivos do estudo, premissas, restrições e limites, o método de estudo e a estrutura de disposição dos capítulos do Trabalho de Conclusão de Curso.

O segundo capítulo aborda o referencial teórico, sendo este dividido em quatro tópicos. O primeiro tópico apresenta os conceitos de gerência de projetos de *software*, com base no PMBOK 6ª edição, o segundo mostra a relevância de jogos educacionais para o ensino, com ênfase em jogos digitais, plataforma, gênero e elementos dos jogos. O terceiro tópico descreve o ensino de jogos na gerência de projetos de software, já o quarto tópico aborda as ferramentas e frameworks para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro digitais.

O terceiro capítulo apresenta a revisão de literatura com o primeiro tópico descrevendo trabalhos relacionados com foco em jogos para o ensino de gerência de projetos, o segundo tópico aborda as características de jogos digitais passíveis de serem aplicadas na versão digital do jogo PM Master. O quarto capítulo traz a descrição do processo de desenvolvimento e avaliação da versão digital do jogo PM Master. O quinto capítulo traz as considerações finais e sugestões de estudos futuros. Por fim, apresentam-se as referências utilizadas na presente pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda a base conceitual da presente pesquisa. O capítulo apresenta os principais conceitos sobre a área de gerência de projetos de software, com base no PMBOK, apresenta conceitos e definições sobre o uso de jogos educacionais, inclusive com jogos para o ensino de gerência de projetos, como o PM Master, e ainda, apresenta uma análise de ferramentas e *frameworks* para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro digital.

### 2.1 CONCEITOS DE GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE, COM BASE NO PMBOK (2017)

O tema gerenciamento de projetos de software é ministrado em disciplinas de cursos da área da computação e áreas relacionadas. Cabe destacar, a importância deste assunto, gerenciamento de projeto de software, tendo em vista a capacitação dos profissionais da área de computação no desempenho de suas funções de gerenciamento de equipes, escopo, custo, qualidade e tempo do projeto. Com isso, ressalta-se a importância deste tema, bem como alternativas para o ensino do mesmo.

Kieling e Rosa (2006) observam que a falta de uma vivência prática provoca dificuldades no ensino do tema gerenciamento de projetos, logo propõem uma abordagem de ensino interativa entre a teoria e a prática, a qual poderá dirimir esta dificuldade, não comprometendo a formação do estudante. Nesse sentido, o uso de elementos interativos, como por exemplo, simuladores ou jogos educacionais, auxiliam o aluno a fixar a teoria em sala de aula (SAVI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2011). Diante do exposto, na sequência apresentam-se os conceitos básicos acerca do tema gerenciamento de projetos de software.

Kerzner (2011) define um projeto como um conjunto de atividades e tarefas, multifuncionais, com um objetivo a ser atingido, com datas definidas de início e término, e com a utilização de recursos financeiros, equipamentos e pessoas. De acordo com o Guia PMBOK (2017), o conceito de projeto é definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único, com natureza temporária, mas não necessariamente de curta duração. Ainda destaca que, o fim de um projeto é alcançado quando os objetivos são atingidos ou quando o projeto é encerrado (os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir). No entanto, a decisão de encerrar um projeto requer aprovação e autorização de uma autoridade apropriada (PMBOK, 2017).

O ciclo de vida do projeto, segundo o PMBOK (2017), refere-se à sequência de fases pelas quais um projeto passa desde seu início até a sua conclusão. A fase de um projeto “é um conjunto de atividades relacionadas de maneira lógica que culmina na conclusão de uma ou mais entregas” (PMBOK, 2017). As fases podem ser sequenciais, iterativas ou sobrepostas, também possuem um prazo definido, com início e fim ou controle, sendo que as necessidades de gerenciamento e controle que definem os nomes, quantidade e a duração de cada uma das suas fases.

O desempenho do projeto é comparado com o plano de gerenciamento do projeto para determinar se o projeto deve ser alterado, encerrado ou continuado conforme planejado (PMBOK, 2017).

Com relação às partes interessadas no projeto, o PMBOK (2017, p.550) conceitua parte interessada como “um indivíduo, grupo ou organização que pode afetar ser afetada ou sentir-se afetada por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto”. As partes interessadas do projeto podem ser internas ou externas ao projeto, ativas ou passivas, ou não estar cientes do projeto (PMBOK, 2017). As partes interessadas incluem, mas, não estão limitadas a:

- a) partes interessadas internas - patrocinador, gerente de recursos, escritório de gerenciamento de projetos (EGP), comitê diretivo de portfólio, gerente do programa, gerentes de outros projetos, e membros da equipe;
- b) partes interessadas externas - clientes, usuários finais, fornecedores, acionistas, agências reguladoras, e concorrentes.

De acordo com o PMBOK (2017) o gerenciamento de projetos pode ser definido como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos, sendo realizado através da aplicação e integração apropriadas dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto.

Mais precisamente, o gerenciamento de projetos de *software* de acordo com Swebok (2014) pode ser definido como o uso dos processos de gerenciamento de projetos tendo em vista assegurar que os produtos ou serviços do projeto de *software* serão entregues de forma eficiente, eficaz, de modo a beneficiar as partes envolvidas. Cabe destacar, que a definição de *software*, segundo Pressman e Maxim (2016) significa o produto que os profissionais de *software* desenvolvem e ao qual dão suporte no longo prazo, abrangendo programas executáveis em um computador de qualquer porte ou arquitetura, conteúdos, informações

descritivas tanto na forma impressa quanto na virtual, abrangendo praticamente qualquer mídia eletrônica.

Pressmann e Maxim (2016) definem um projeto de *software* como um conjunto de documentos e diagramas que expressam substancialmente os elementos do software, suas partes e implementação a partir das exigências especificadas junto às partes interessadas.

De acordo com Pressman e Maxim (2016), o gerenciamento eficiente do desenvolvimento de *software* inicia antes de qualquer atividade técnica e prossegue ao longo da modelagem, construção e utilização do software e se concentra nos 4 Ps, denominados pessoa, produto, processo e projeto. A seguir estão descritos os 4Ps:

- a) pessoa - as pessoas devem ser motivadas a realizar um trabalho de software de alta qualidade e devem ser organizadas em equipes eficientes e coordenadas para uma comunicação eficaz. As pessoas são de tal importância que o *Software Engineering Institute* (SEI) desenvolveu um Modelo de Maturidade de Capacitação de Pessoas o *People Capability Maturity Model* (People-CMM) corroborando o reconhecimento de que toda organização precisa aprimorar continuamente sua habilidade de atrair, desenvolver, motivar, organizar e reter as pessoas tendo em vista atingir seus objetivos estratégicos traçados (PRESSMAN; MAXIM, 2016);
- b) produto - antes de se traçar o plano do projeto, deve-se estabelecer os objetivos, escopo do produto bem como as soluções alternativas e restrições técnicas e de gerenciamento. Os objetivos identificam as metas gerais do produto sem considerar como tais metas serão alcançadas. Já o escopo identifica os principais dados, funções e comportamentos que caracterizam o produto, tentando mostrar as fronteiras e limitações dessas características de maneira quantitativa. As soluções alternativas capacitam os gerentes e desenvolvedores a selecionar a melhor estratégia, dadas as restrições impostas pelos prazos de entrega, restrições orçamentárias, disponibilidade de pessoal, interfaces técnicas e uma infinidade de outros fatores (PRESSMAN; MAXIM, 2016);
- c) processo - refere-se ao desenho do método por meio do qual pode ser estabelecido um plano do projeto para o desenvolvimento de um software. Destaca-se que poucos métodos são aplicáveis a todos os projetos de software, independentemente do seu tamanho e complexidade. Com isso, diferentes atividades, pontos de controle e de garantia de qualidade, artefatos de software possibilitam que as atividades metodológicas sejam adaptadas às características do projeto de software e as exigências da equipe (PRESSMAN; MAXIM, 2016);

- d) projeto - o planejamento está vinculado diretamente ao projeto, pois só assim a complexidade poderá ser administrada tornando o projeto de software bem-sucedido. Reel (1999) define sinais indicadores de que um projeto de sistemas de informações está em perigo, são eles: não compreensão das necessidades de seus clientes (escopo mal definido); alterações mal gerenciadas; falta de apoio da direção; prazos finais não realistas; falta de habilidades necessárias. Por fim, o projeto deve ser organizado de modo a capacitar a equipe de software a ser bem-sucedida.

Conforme Pressmann e Maxim (2016), as técnicas de gerenciamento de projetos também são aplicadas em gerenciamento de projetos de software. Assim, na sequência ressaltam-se pontos importantes acerca do tema, exposto no Guia PMBOK (2017).

De acordo com o PMBOK (2017) o gerenciamento de um projeto normalmente inclui, mas não se limita a: identificar os requisitos do projeto; abordar as diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas; estabelecer e manter a comunicação ativa com as partes interessadas; gerenciar recursos; e equilibrar as restrições conflitantes do projeto que incluem, mas não se limitam ao escopo, cronograma, custo, qualidade, recursos, e risco. Ainda, o guia PMBOK (2017) destaca que um projeto pode ser gerenciado em três cenários distintos: como um projeto independente; dentro de um programa; ou dentro de um portfólio.

De acordo com o PMBOK (2017 p.552) “uma área de conhecimento é um conjunto de processos associados com um tema específico em gerenciamento de projetos”. Já as áreas de conhecimento conforme PMBOK (2017 p.552) referem-se ao “gerenciamento de projetos de campos ou áreas de especialização que costumam ser aplicadas ao gerenciar projetos”. As 10 áreas de conhecimento estão apresentadas no Quadro 4.

O gerente de projetos conforme consta no PMBOK (2017, p.552) “é a pessoa designada pela organização executora para liderar a equipe responsável por alcançar os objetivos do projeto”. Ainda, de acordo com o PMBOK (2017), além das habilidades técnicas específicas e gerais de gerenciamento, os gerentes de projetos devem ter no mínimo os seguintes atributos:

- a) conhecimento sobre gerenciamento de projetos, o ambiente de negócios, aspectos técnicos e outras informações necessárias para administrar o projeto com eficácia PMBOK (2017, p.552);

- b) habilidades necessárias para liderar com eficácia a equipe do projeto, coordenar o trabalho, colaborar com as partes interessadas, solucionar problemas e tomar decisões PMBOK (2017, p.552);
- c) capacidades para desenvolver e administrar escopo, cronogramas, orçamentos, recursos, riscos, planos, apresentações e relatórios PMBOK (2017, p.552);
- d) outros atributos necessários para gerenciar o projeto com sucesso, como personalidade, atitude, ética e liderança PMBOK (2017, p.552).

Os gerentes de projetos apoiam-se em suas habilidades interpessoais importantes, uma vez que o seu trabalho se dá através da sua equipe. Entre tais habilidades o PMBOK (2017) destaca: liderança, construção de equipes, motivação, comunicação, influência, tomada de decisões, consciência política e cultural, negociação, facilitação, gerenciamento de conflitos e *coaching*. O gerenciamento de projetos envolve, conforme PMBOK (2017), cinco grupos de processos utilizados para cumprir os objetivos do projeto. Os grupos de processos de gerenciamento definidos no guia PMBOK (2017) são:

- a) Grupo de processos de iniciação – realizado para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente, através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou fase (PMBOK, 2017 p. 554);
- b) Grupo de processos de planejamento - realizado para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e definir a linha de ação necessária para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado (PMBOK, 2017 p. 554);
- c) Grupo de processos de execução - realizado para concluir o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as exigências do projeto (PMBOK, 2017 p. 554);
- d) Grupo de processos de monitoramento e controle - exigidos para acompanhar, analisar e controlar o andamento e desempenho do projeto, identificar quaisquer áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano, e iniciar as mudanças necessárias (PMBOK, 2017 p. 554);
- e) Grupo de processos de encerramento - realizado para concluir formalmente um projeto, fase ou contrato (PMBOK, 2017 p. 554).

De acordo com o PMBOK (2017), os grupos de processos não são fases do projeto, logo se o projeto estiver dividido em fases, os processos nos grupos de processos interagem dentro de cada fase, sendo possível que todos os grupos de processos estejam caracterizados em uma fase. Assim, quando os projetos são separados nas diferentes fases, os processos em

cada grupo de processos são repetidos em cada fase, até que os critérios de fechamento para essa fase tenham sido cumpridos.

Conforme o PMBOK (2017) um plano de gerenciamento de benefícios mostra de que forma e em que tempo serão entregues os benefícios do projeto, e como serão medidos. O plano de gerenciamento de benefícios pode incluir:

- a) benefícios desejados – refere ao resultado valor de negócio tangível e intangível a ser obtido com a implementação do projeto;
- b) alinhamento estratégico – remete aos benefícios do projeto alinhados com as estratégias de negócios da organização;
- c) cronograma para realização dos benefícios – podem ser de curto prazo, longo prazo e contínuos;
- d) proprietário dos benefícios – remete-se ao responsável, que monitora, registra e reporta os benefícios realizados ao longo do cronograma estabelecido no plano;
- e) métricas - são utilizadas para medidas diretas e indiretas com o propósito de mostrar os benefícios realizados;
- f) riscos - refere-se aos riscos vinculados para atingir os benefícios desejados.

Portanto, cabe salientar que o êxito do projeto é medido em relação aos objetivos do projeto e aos critérios de sucesso elencados. No entanto, em muitos casos, o sucesso de um produto ou serviço, resultado de um projeto, não é conhecido até algum tempo depois que o projeto esteja fechado (PMBOK, 2017).

## 2.2 A RELEVÂNCIA DE JOGOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO, COM ÊNFASE EM JOGOS DIGITAIS

Morrison e Preston (2009) ensinam que a abordagem do ensino-aprendizagem baseada em jogos envolve os alunos de uma forma mais atraente barrando o crescente desinteresse por parte dos mesmos. Nesse sentido, um jogo pode ser definido como "qualquer competição (jogo) entre os adversários (jogadores) que operam sob restrições (regras) para um objetivo (vitória ou lucro)" (ABT, 2002). Com isso, os jogos com propósitos educacionais, denominado por Clark Abt em 1970 por *serious games* (jogos sérios) são especificamente projetados para ensinar determinado assunto, aquisição de conceitos, desenvolvimento de habilidades ou adquirir competências para uma mudança de atitude enquanto jogam (DEMPSEY; RASMUSSEN; LUCASSEN, 1996).

Dessa forma, os jogos educacionais no seu formato amplo mostram-se como um meio que pode ser utilizado como um caminho formativo na infância, adolescência e também na fase adulta (MURCIA, 2008). Sendo uma atividade lúdica e um elemento metodológico ideal para aprendizagem e comunicação contribuindo para uma formação integral do educando (MURCIA, 2008).

Na aprendizagem educacional a abordagem dos jogos digitais não é um tema novo, centrando-se sob a perspectiva de jogos digitais de entretenimento e jogos educacionais digitais. Na linha dos jogos educacionais digitais, de acordo com Meira e Blikstein (2020), os títulos são criados com propósito educacional, ou seja, da difusão de conhecimento para que possam e mereçam ser inseridos em contexto escolar e/ou curricular. Por desafiar e engajar o aluno e ao mesmo tempo despertar o interesse por parte de educadores por essa tecnologia justifica-se o surgimento desses novos títulos no currículo (PRENSKY, 2006; SILVA; MARQUES, 2009).

Ainda na perspectiva do processo de ensino e aprendizagem, Meira e Blikstein (2020) apontam que nas entrelinhas das metodologias, encontra-se a visão de mundo, de sociedade, de ser humano e, sobretudo, de conhecimento que se quer construir. Assim, chamam a atenção acerca da importância da reflexão crítica sobre a prática e a constante pergunta sobre que tipo de ser humano e que sociedade se deseja formar, mediado por esse currículo, o que reflete na construção dos jogos educacionais digitais.

De acordo com Arruda (2014) o jogo deve ser considerado entretenimento, pois as pessoas buscam os jogos principalmente para fugir de suas rotinas. Portanto, nessa visão, o jogo pode ser utilizado em projetos educacionais, tanto em empresas como em organizações educacionais.

Arruda (2014) identifica as características dos jogos e, em especial, dos jogos digitais. Tais características são:

- a) a liberdade dentro (e fora) do jogo - essa característica se refere à liberdade das pessoas terem a escolha de jogar apenas aquilo o que lhes interessa. A liberdade no jogo também está expressa nas possibilidades de sua construção, da elaboração de produtos com a cara do jogador e objetivos, sendo ainda possível, até a criação de regras próprias. Outro ponto refere-se à liberdade de se escolher com quem e onde se quer jogar. Com isso, ressalta-se o desafio de que o jogo precisa ser jogado pelo maior número de pessoas possíveis. Assim, frisa-se a importância de se criar a necessidade do uso de tal produto (ISAACSON, 2011). Neste sentido, parte do conceito de criação da demanda pode ser incorporada ao processo de criação de

um jogo digital, uma vez que é preciso criar a necessidade do jogador de jogá-lo (ARRUDA, 2014). Em complemento, referenda-se que a liberdade de um jogo permite ao jogador, jogar sozinho e/ou com grupos presenciais ou virtuais. Logo, o jogo deve ser pensado em relação à uma gama de potenciais jogadores, bem como à liberdade que se vislumbra de aderir ou não ao jogo, e as consequências dessa adesão (ARRUDA, 2014);

- b) a delimitação do jogo - relaciona-se ao espaço que ele ocupa dentro ou fora do jogo, ou seja, significa pensar onde o jogo acontece, podendo ser bidimensional, tridimensional, um cenário quase fixo, um conjunto de fases realistas. Assim, o jogo no espaço dentro do jogo refere ao território no qual as ações ocorrem. O espaço fora do jogo remete-se ao provável local no qual será realizada a partida do jogo, uma vez que determinados tipos de jogos podem não funcionar para determinados espaços, por exemplo, jogos de estratégia podem exigir atividades de colaboração entre os jogadores, distantes centenas ou milhares de quilômetros. Outro fator importante trata-se do tempo, no qual se remete a duração do jogo, isto é, pensar no seu início, meio e fim. Para Arruda (2014) uma estratégia muito utilizada por desenvolvedores é a ampliação das possibilidades de interação e interatividade dentro do jogo, com isso o jogador poderá permanecer fiel ao jogo;
- c) indeterminação ou imprevisibilidade do jogo - esta característica do jogo diz respeito à existência da aleatoriedade no resultado do jogo. Segundo Arruda (2014) é a imprevisibilidade que garante ao jogador a emoção, a tensão e a incerteza dentro do jogo. A imprevisibilidade é tanto mais forte quanto maior for o nível da inteligência artificial do jogo (ARRUDA, 2014);
- d) regras dentro e fora do jogo - as regras existem para que todos possam ter as mesmas condições iniciais de igualdade, ou seja, nivelar os jogadores, com isso, o vencedor do jogo se sobressairá devido ao seu conhecimento, dedicação e habilidade, alcançando uma vitória justa. Arruda (2014) argumenta que mesmo frente a uma aparente inexistência de regras, elas estão contidas na programação do jogo, uma vez que a liberdade dada ao jogador se limita aquilo que foi planejado pelos desenvolvedores do jogo. Cabe destacar, portanto, que qualquer jogo digital deverá ser permeado por regras e normas de funcionamento, sob o risco de o jogo não ser jogado pelas pessoas;
- e) improdutividade nos jogos digitais - esta característica dos jogos vincula-se a ideia de jogo como uma fuga da realidade e dos problemas da vida, estando intimamente

ligada a visão de que o jogo deve promover a improdutividade, a brincadeira, o entretenimento, prazer e divertimento (ARRUDA, 2014). No entanto, ainda que a produtividade esteja presente no cerne dos jogos educativos e empresariais, a ideia da improdutividade deve prevalecer, sob o risco de o jogo deixar de entreter e ensinar ao mesmo tempo (ARRUDA, 2014). Cabe ressaltar, que o jogo gera lucro, cujo produto é o próprio jogo, tendo em vista que ele permite a construção de experiências de alegria, tensão, planejamento e organização. Portanto, o jogo é uma atividade séria, sob o viés de que a produtividade relaciona-se aos que produzem o jogo: desenvolvedores, editores, designers, entre outros. Arruda (2014) enfatiza que a partir do jogo, se pode pensar em situações de produtividade indireta, ou seja, o jogo apresenta conteúdos voltados para a aprendizagem de alguma coisa, mas, com a essência de que o jogo é elaborado para divertir.

### **2.2.1 Plataformas de jogos**

Na sequência apresenta-se uma descrição acerca das plataformas onde os jogos funcionam, ou seja, em que suporte de hardware o jogo é executado, uma vez que influencia diretamente no tipo de jogo pensado pela equipe de desenvolvimento (ARRUDA, 2014).

Historicamente, cabe destacar a plataforma Arcade, conhecida no Brasil como fliperama, que foi a principal forma de disseminação dos jogos digitais. O primeiro Arcade surgiu na década de 1970, com a fundação da empresa Atari e lançamento do jogo Pong (ARRUDA, 2014).

A plataforma Arcade é definida como uma máquina que contém um computador dedicado para fazer funcionar os *softwares* com os jogos, e é organizada em uma estrutura única, com hardware, software, monitor e controles (ARRUDA, 2014). Ainda segundo o autor, o Arcade fez muito sucesso em uma época em que computadores e consoles de videogames eram inviabilizados pelo preço.

Dentre os jogos Arcades mais conhecidos, pode-se citar os clássicos: Pong, de 1972, Road Runner, de 1985, Final Fight, de 1989, Street Fighter II, de 1991 e Tekken, de 1994. Cabe destacar que o Arcade foi fundamental para a consolidação dos jogos digitais na cultura contemporânea, pois eles serviram de guia para as inovações que estavam por vir (ARRUDA, 2014).

O avanço tecnológico acompanhada da queda dos preços de computadores e consoles de videogames provocou a inclusão digital das novas gerações, uma vez que passaram a ter

acesso aos jogos dentro de suas próprias casas. Assim, aconteceu o processo migratório para a plataforma referente a consoles e computadores pessoais (PCs).

Os consoles são aparelhos criados para utilização em ambientes domésticos, inicialmente por meio de cartuchos, como no caso do Atari, Nintendo, Master System, e, posteriormente, mediante o uso de DVDs, *blu-rays* e jogos disponíveis na Internet, tais como: Wii, Playstation 3, X-box 360 (ARRUDA, 2014). Entre os primeiros consoles destacam-se o Magnavox de 1978 e o Telejogo de Pong, 1972, dentre outros.

Diferentemente das plataformas Arcade e consoles, os jogos para computadores e jogos em nuvem funcionam em máquinas criadas para administrar várias atividades, tais como, editores de texto, imagem, vídeos, além do jogo. Os jogos para computador são aqueles que utilizam o sistema operacional dos computadores pessoais para funcionarem (ARRUDA, 2014). O que, segundo Santaella (2003), só se tornou possível devido à convergência de diversos suportes midiáticos em um único espaço e do desenvolvimento tecnológico, consequência da exigência de hardwares cada vez mais robustos e de última geração.

Arruda (2014) aponta que os jogos de computador possuem características distintas, como serem distribuídos em navegadores e dispositivos móveis como, por exemplo, o sistema OSX, para o *iPhone* da Apple.

### 2.2.2 Gêneros de jogos

Com relação à definição do gênero de um jogo, destaca-se que se trata de uma caracterização difícil, devido ao caráter de construção contínuo do jogo digital e de seus suportes hipermediáticos (ARRUDA, 2014). Ainda cabe ressaltar que o gênero é um elemento vivo nos jogos, ou seja, eles estão em constante transformação, assim, existe um risco de se estabelecer uma caracterização que desaparecerá em um curto espaço de tempo (ARRUDA, 2014).

Apresenta-se a classificação dos gêneros de jogos apresentados na pesquisa *Entertainment Software Association* (2013), que é uma empresa especializada em jogos digitais que promove pesquisas de mercado anualmente nos Estados Unidos. São eles:

- a) ação - o significado de ação remete a atividade, movimento, agir de acordo com a situação. Ou conforme apontam Silva et al (2009), jogos de ação são jogos que levam o jogador a combater e realizar ações que o ajudem a vencer e atingir objetivos específicos. Os jogos de ação envolvem histórias nas quais o jogador precisa assumir o papel de um personagem do jogo e, por meio dele, realizar

diversas tarefas. Esse pode ser considerado o gênero mais amplo de todos, pois implicam estratégias, conflitos, tiros, solução de charadas, desafios de exploração, etc. Exemplos: Quake III, Counter Strike, God of War 3, Tomb Raider e Grand Theft Auto, Final Fight e Captain Command, Street Fighter, Tekken, Mortal Kombat, Halo e Spacewar e War Gods;

- b) esporte - gênero de jogos que simulam esportes e competições, como futebol, vôlei, basquete, skate, etc. São Jogos que procuram recriar as mesmas regras de um esporte real (SILVA et al, 2009). Como exemplo dos jogos mais populares desse gênero pode-se citar: Fifa 2013, Pro Evolution Soccer 2013, e Tony Hawk's Pro Skater, Gran Turismo e Need for Speed. Esse gênero privilegia a competição entre jogadores por meio de confrontos diretos ou campeonatos. Cabe ressaltar, que esses jogos não possuem histórias, e podem apresentar elementos fictícios, cujo principal objetivo do jogador é vencer a disputa;
- c) simulação - a definição deste gênero vincula-se a perspectiva de representação da realidade, ou seja, remete a jogos que privilegiam a representação de situações vividas por seres humanos que, necessariamente, não poderiam ser experienciadas fisicamente sem que houvesse reações negativas ou a possibilidade de não conclusão ou reprodução das atividades. Alguns exemplos desse gênero são: Flight Simulator, da Microsoft, cujo objetivo é o treinamento de pilotos; o Sim City Societies que simula a gestão de uma cidade e a gestão de pessoas, cujo foco é mostrar os reflexos de cada ação política no desenvolvimento humano. Alguns autores consideram que este gênero não se caracteriza como um jogo, uma vez que há um grande número de atividades específicas com a finalidade única de treinamento profissional, e dessa forma, que não levam em consideração os aspectos primordiais de um jogo, tais como a liberdade, fantasia, limitação no tempo e espaço, distanciamento da realidade (CALLOIS, 1958; HUIZINGA, 2007; JULL, 2003).
- d) *role-playing game* (RPG) - gênero de jogos que criam enredos e histórias ao longo de sua execução, com interpretação de personagens pelo jogador. Nessa linha de jogos os participantes assumem papéis de personagens e criam histórias colaborativas, de acordo com um sistema de regras e normas, mas com certa liberdade para a improvisação e o desenvolvimento livre do jogo. Segundo Arruda (2014) a criatividade é muito evidente no RPG, pois grande parte das decisões é tomada pelos jogadores a partir de suas próprias experiências e pelas opções dadas.

O primeiro RPG comercialmente famoso é o Dungeons & Dragons (masmorras e dragões), um jogo de fantasia medieval que surgiu por volta de 1974 nos Estados Unidos. Alguns exemplos de jogos desse gênero são: Ragnarok Online, World of Warcraft e Mass Effect 3, Diablo e Final Fantasy. Esses jogos se caracterizam por permitir que jogadores do mundo inteiro participem das ações e das aventuras, criem suas histórias, seus grupos de contato e comunidades construtoras dos enredos de seus personagens;

- e) *real time strategy* (RTS) - gênero de jogos de estratégia em tempo real que permitem que o jogador crie estratégias, negocie, comande e construa. Muitos dos jogos RTS apresentam como roteiro principal uma história, com uma programação específica, que mostra ao jogador os objetivos para que ele alcance a vitória, diferente da estrutura mais aberta do RPG, no qual o jogador modifica seus objetivos. O jogador tem abertura para fazer escolhas em relação à forma como ele irá desenvolver seus objetos e obter sucesso no jogo, no entanto, essas possibilidades apresentam certos limites impostos pela programação do jogo. Um exemplo do jogo de estratégia é War, famoso jogo de tabuleiro no qual os jogadores têm objetivos variados, como dominar países ou continentes, estabelecer alianças, construir um número específico de exércitos. Entre os jogos com foco na história, podemos citar Rise of Nations, Age of Mythology, Empire Earth, World in Conflict e Age of Empires I, II e III, Starcraft, World of Warcraft, Total Annihilation e Command and Conquest são exemplos desse gênero.

Silva, Feijó e Clua (2009) ainda apontam para a denominação de gêneros de jogos os tipos: educacionais, estratégia em turnos, *serious games* e quebra-cabeças. Para os autores, os jogos educacionais são jogos elaborados com o propósito de ensinar algum conceito. O gênero Estratégia em Turnos (*Turn-based Strategy*) é semelhante ao de estratégia em tempo real, no entanto, cada jogador deve esperar por seu turno para efetuar uma jogada. São exemplos desse gênero o Xadrez e Civilization. Já o gênero *Serious Games* ou jogos sérios referem-se aos jogos que procuram simular desafios e situações reais referentes a um contexto, tendo muitas vezes como objetivo o treinamento ou a educação dentro de uma realidade. Um dos mais conhecidos é o jogo Us Army. O gênero Quebra-cabeças são jogos que exploram a lógica e a resolução de problemas. Tetris e Bejeweled são alguns dos mais conhecidos.

### 2.2.3 Elementos de jogos

Flanagan e Nissenbaum (2016) afirmam que são muitos os elementos de um jogo e, inter-relacionados, contribuem para uma experiência coesa de jogo, podendo ter significância cultural, ética e política, mesmo quando eles parecem neutros em relação aos valores. Os autores apresentam uma estrutura de quatorze elementos que, juntos, constituem a maneira como um jogo gera significados. Esses elementos são:

- a) premissa narrativa e objetivos - refere-se aos objetivos e motivações que orientam o jogador, sendo o elemento narrativo integrado à experiência do jogo como um todo. Por exemplo, a premissa narrativa de Super Mario Bros, jogo da Nintendo (1985), é a busca de Mario para resgatar a Princesa Toadstool de seu sequestrador, Bowser, no entanto, os jogadores não se dão conta da natureza do apuro da princesa (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016). A narrativa para a Kremers (2009) é uma história com narrações ordenadas, descrevendo acontecimentos ocorridos nos cenários onde se passa o jogo. Ou seja, a narrativa é o enredo do jogo que precisa motivar o jogador a se tornar cada vez mais imerso no jogo;
- b) personagens - os personagens de um jogo podem ser personalizados ou selecionados, para tanto deve-se observar as opções oferecidas, os atributos e as características dos personagens, bem como as características e os papéis dos personagens não jogáveis. Em alguns jogos a importância dos personagens surge dos seus componentes puramente narrativos, já em outros os personagens são predefinidos. Assim, é útil examinar o tipo de relação que um jogo pretende estabelecer entre os jogadores e os personagens (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- c) ações no jogo - refere-se ao processo do jogo, aquilo que o jogador pode fazer, ou fazer com que os personagens jogáveis façam em um jogo. A maioria dos jogos dispõe de um conjunto de ações que podem ser realizadas pelo personagem durante o jogo. Algumas ações comuns são: atirar, lutar, correr, dirigir e ações relacionadas a esportes, como rebater ou pular (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- d) escolhas do jogador - muitos jogos canalizam os jogadores para um caminho relativamente linear do começo ao fim, com eventos determinados que devem acontecer em cada fase, porém, alguns jogos, oferecem escolhas que influenciam significativamente a experiência de jogo e, em alguns casos, têm valor moral. A

escolha do estilo de jogo afeta bastante as interações e as relações com os personagens não jogáveis e também determina como o enredo da narrativa se desenvolve (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);

- e) regras para interação com outros jogadores e personagens não jogáveis e regras para interação com o ambiente - de modo geral, as regras são os elementos que todos os jogos devem possuir, pois é por meio das regras que os desafios presentes no jogo são traduzidos, definindo a qualidade dos mesmos (SILVA ET AL, 2009). Mexendo com as regras de interação com os outros jogadores ou personagens não jogáveis, os desenvolvedores podem colocar valores como cooperação, generosidade e altruísmo em jogo ou podem ajustar essas regras para afirmar valores mais individualistas, como competição e independência. Nesse sentido, Salen e Zimmerman (2009) definem as regras como um número fixo de diretrizes abstratas que descrevem como o jogo deve funcionar e que visam orientar o jogador, determinando condutas corretas ou erradas. Com relação às regras para interação com o ambiente, destaca-se que a interação que o jogo proporciona entre personagens jogáveis e aqueles aspectos que não são relativos aos personagens. Avaliando dessa forma, por meio das regras do jogo e da capacidade do sistema de inteligência artificial, a disponibilidade dos recursos (FLANAGAN E NISSENBAUM, 2016);
- f) ponto de vista - nos jogos, o ponto de vista abrange o entendimento de como os observadores e os participantes experimentam o mundo que está sendo apresentado. O ponto de vista pode determinar parcialmente como os jogadores entendem a si mesmo em relação a outros jogadores. Há personagens não jogáveis ao mundo do jogo, que podem influenciar também como eles concebem sua própria atuação. Por exemplo, um jogo no qual os personagens jogáveis são controlados a partir de uma perspectiva de cima (*top-down*) pode sugerir que os jogadores ocupam o papel de um “deus” ou “mestre”. Por outro lado, uma perspectiva em primeira pessoa pode favorecer uma maior identificação com os personagens jogáveis. Mesmo dentro de um tipo de ponto de vista, como em terceira pessoa, existem grandes variações na interpretação (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- g) o hardware - trata-se da capacidade central de memória do sistema, a velocidade dos processadores gráficos e o dispositivo físico do mouse, controlador ou teclado. O hardware molda o pensamento dos *designers* com relação ao jogo, estruturando

as possibilidades da sua imaginação. A cada avanço em hardware, novos tipos de jogos são possíveis (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);

- h) interface - refere-se a atributos de software e hardware que mediam a relação e interações dos jogadores com o jogo, ou seja, é a forma como os jogadores interagem com o mundo do jogo. Tanto os elementos físicos quanto aqueles em tela moldam a experiência do jogador. Apesar de serem muitas vezes presumidos como neutros, eles podem moldar a experiência de jogo de maneiras ricas em valores. Por exemplo, uma interface de software que permita fácil comunicação entre os jogadores pode afirmar o valor da cooperação por facilitar o jogo tático colaborativo (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- i) *engine* do jogo e software - estruturas de software usadas para a criação de jogos, são muitas vezes notórias por suas novas características, como as inovações da *engine* de física, da habilidade de uso em rede e do uso de novas ferramentas, como por exemplo, editores. Como uma restrição particular em um software ou *engine* de jogo afeta o que acontece em um jogo, às possibilidades da *engine* permitem que um jogo pareça e aja como ele é (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- j) contexto de jogo - as culturas que se desenvolvem em torno dos jogos afetam a experiência do jogador. Tais culturas podem ser encontradas em mundos de jogos em fóruns online e comunidades de jogadores e nos ambientes físicos nos quais se joga (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- k) recompensas - a estrutura de recompensa do jogo revela que realizações são atribuídas no jogo. Aspectos dos sistemas de recompensa podem incluir missões paralelas e obrigatórias, conteúdo destravável e requisitos para atingir uma resolução particular da narrativa. Em Super Mario Bros, por exemplo, o jogador acumula uma pontuação em um placar durante o jogo, mas muitos jogadores são motivados por outros objetivos e poderiam considerar o placar como secundário (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- l) estratégia - esse elemento pode ser aplicado no jogo através da abordagem acerca dos desafios apresentados no jogo que ajudarão os jogadores a progredir ou vencer. As estratégias podem transmitir valores de maneira direta motivando os jogadores a usarem estilos de jogo particulares (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);
- m) mapas de jogo - também chamados de níveis ou ambientes são os cenários feitos sob medida, as etapas, os ajustes e os detalhes de missão de um jogo. Qualquer

arranjo espacial em um jogo pode priorizar valores particulares. Colaboração, por exemplo, não pode acontecer facilmente em espaços confinados onde as equipes não podem se reunir na tela para que os jogadores possam ver as interações de seus amigos quando lutam juntos. Como outro exemplo, generosidade poderia exigir a capacidade de abordar ou, no mínimo, reconhecer outros jogadores no espaço do jogo ou receber mensagens deles (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016);

- n) estética - todos os jogos apresentam algum tipo de visual, tratamento sonoro ou movimento físico que os conecta ao conceito de estética, sendo assim, a estética de um jogo expressa valores. Com isso ela permite aos jogadores que tenham a noção dentro e fora das ações do jogo, da narrativa e das recompensas. Os jogos operam muito além de um nível funcional demonstrando relação com a emoção e os sentimentos, desse modo a estética oferece fortes razões para gostar ou não de um jogo (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016).

### 2.3 PROJECT MANAGEMENT MASTER - PM MASTER

Na área de computação, os jogos educacionais são utilizados para prover oportunidades práticas de aprendizagem para os estudantes, por meio de um ambiente seguro e controlado (BATTISTELLA; WANGENHEIM, 2016). Nesse sentido, os jogos digitais e não digitais são utilizados para fins do desenvolvimento da aprendizagem de estudantes da área em tela.

Um dos jogos que possui foco no ensino de gerência de projetos é o jogo de tabuleiro, não digital, *Project Management Master* (PM Master), desenvolvido pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christiane Gresse Von Wangenheim como parte dos cursos de gerenciamento de projetos na Universidade Federal de Santa Catarina/Brasil. 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 (SOFTWARE QUALITY GROUP, 2012).

O PM Master 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 4<sup>a</sup> edição, sendo que o jogador, que primeiro responder corretamente uma pergunta, de cada uma das nove áreas de conhecimento, ganha o jogo (SOFTWARE QUALITY GROUP, 2012). A Figura 1 apresenta alunos jogando o jogo não digital PM Master.

Figura 1 – Imagem do jogo PM Master



Fonte: Imagem retirada do artigo de Wangenheim (2012).

Em cursos de formação universitária ou profissional, principalmente na área de computação e afins, objetiva-se com o jogo a aprendizagem acerca do tema gerência de projetos de software. Além disso, com o jogo, busca-se revisar e reforçar conceitos básicos de gerência de projetos em consonância com o guia PMBOK 4ª edição (SOFTWARE QUALITY GROUP, 2012). Os componentes do jogo de tabuleiro PM Master estão descritos a seguir: tabuleiro, 245 cartas com perguntas e respostas, 1 dado, 6 peões, 6 cartões de pontuação em fatias (36 fatias de pontuação).

As questões estão divididas em nove (9) áreas de conhecimento sendo que cada uma possui uma cor de identificação, cabe destacar que o guia PMBOK (2017) referente à 6ª edição apresenta algumas mudanças em relação à 4ª edição do guia PMBOK (2012).

O jogo PM Master descrito na presente seção foi construído a partir da 4ª edição do guia PMBOK. Assim, são destacadas as mudanças observadas com referência ao jogo PM Master.

O Quadro 01 apresenta as divisões por cor com as respectivas mudanças observadas.

Quadro 1- Mudanças apontadas e divisão das questões por cor, correspondentes às áreas do conhecimento

Área de conhecimento	Cor	Mudanças versões PMBOK
1. Integração	Amarelo	
2. Escopo	Laranja	
3. Tempo	Vermelho	O nome da área de gerenciamento na 6ª versão passou para Gerenciamento do Cronograma do Projeto.
4. Custo	Rosa	
5. Qualidade	Roxo	
6. Recursos Humanos	Azul Claro	O nome da área de gerenciamento na 6ª versão passou para Gerenciamento dos Recursos do Projeto.
7. Comunicação	Azul Escuro	
8. Risco	Verde Claro	
9. Aquisição	Verde Escuro	

Fonte: Adaptado Software Quality Group, (2012) e do PMBOK (2016).

Cabe também ressaltar que a 6ª versão do guia PMBOK apresenta ainda uma nova área de gerenciamento, denominada de “Gerenciamento das Partes Interessadas do Projeto”. No Quadro 2, apresenta-se a estrutura do jogo, destacando-se a preparação para o início do jogo, o modo de jogar, e notas acerca do jogo PM Master.

Quadro 2 - Estrutura e regras para a preparação, modo de jogar e notas

(continua)

Étapas	Descrição
	1. Inicialmente, deve-se cortar as 36 fatias de pontuação dos 6 cartões de pontuação em fatias.
Preparação	2. Cada jogador seleciona um peão, as fatias de pontuação são colocadas de lado. 3. Todos jogarão o dado, o jogador que conseguir o maior número começa. 4. Depois o jogo continua em sentido horário no tabuleiro. 5. Todos começam no início da seta e movem para baixo os campos de jogo na coluna de iniciação, movendo para baixo da coluna de planejamento. 6. Quando um jogador chega ao final da coluna de encerramento ela/ele retorna ao início.

Quadro 2 - Estrutura e regras para a preparação, modo de jogar e notas

(conclusão)

Etapas	Descrição
Como Jogar?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O primeiro jogador joga o dado e avança o peão o correspondente número de espaços no tabuleiro.</li> <li>2. Qualquer que seja a área de conhecimento que você para, outro jogador fará uma pergunta sobre esta área de conhecimento.</li> <li>3. O outro jogador pega uma carta dessa área de conhecimento e lê a pergunta e as respectivas alternativas de respostas. A resposta correta está indicada na parte de trás de cada carta.</li> <li>4. Respondido, a questão é colocada embaixo do restante das cartas dessa área de conhecimento.</li> <li>5. Se o jogador responde corretamente, ela/ele ganha uma fatia de pontuação correspondente à cor da área de conhecimento e então passa o jogo ao próximo jogador.</li> </ol>
Notas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se o jogador para em um espaço marcado como coringa, ela/ele recebe uma fatia com a cor correspondente sem precisar responder a pergunta.</li> <li>2. Se o jogador para em um espaço com a cor que ela/ele já possui uma fatia de pontuação, ela/ele pode desafiar outro jogador, que possui uma fatia de pontuação da área de conhecimento que ela/ele ainda precisa.</li> <li>3. Para tirar essa fatia de pontuação de outro jogador, o desafiante deve responder corretamente a questão sobre a respectiva área de conhecimento.</li> <li>4. Se responder corretamente a questão, pode pegar a fatia do outro jogador. Se não, o jogador desafiado pode pegar uma fatia de pontuação de qualquer cor do desafiante.</li> <li>5. Qualquer número de peões pode ocupar o mesmo espaço simultaneamente.</li> </ol>
Ganhando o jogo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O jogador que primeiro coleta uma fatia de pontuação de cada uma das nove cores diferentes, ganha o jogo.</li> </ol>

Fonte: Adaptado do Software Quality Group (2012).

## 2.4 FERRAMENTAS E FRAMEWORKS PARA O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE TABULEIRO DIGITAIS

Em uma concepção teórica tradicional, um *framework* consiste na representação do domínio de um *design* abstrato composto de classes ou interfaces abstratas. O *design* abstrato define como instâncias das classes podem colaborar umas com as outras (RIEHLE, 2000).

Um *framework* pode servir como base para desenvolver softwares de forma mais simplificada, assim como bibliotecas de classes e plataformas que abstraem parte da programação. Na sequência, apresenta-se algumas ferramentas para auxiliar no desenvolvimento de jogos digitais.

## Tabletop Simulator

O Tabletop Simulator trata-se de uma ferramenta para desenvolvimento de jogos, com destaque para jogos de tabuleiro. O Tabletop Simulator disponibiliza meios de simular diversos aspectos de jogos de tabuleiro, com peças, cartas pré-programadas e possibilidade de virar o tabuleiro e acabar com jogo, simulando assim a reação de um jogador que não aceita o resultado do jogo. Esta ferramenta está disponível na plataforma Steam e foi desenvolvida em 2015. A Figura 2 mostra a imagem da ferramenta Tabletop Simulator.

A seguir apresenta-se as limitações, características positivas e negativas:

- a) limitações - jogos não podem ter mais de 10 jogadores; cada jogador necessita instalar Tabletop Simulator em seu computador;
- b) características positivas - uma das ferramentas para o desenvolvimento de jogos; possibilidade de desenvolvimento de jogos complexos; possui uma comunidade de suporte atuante;
- c) características negativas - o fato de possuir muitas opções para desenvolvimento gera complexidade no uso de alguns *setups*; o ambiente de desenvolvimento exige um equipamento robusto e uma conexão com internet de boa qualidade; é uma ferramenta de desenvolvimento paga, com custo a partir de R\$36,99, o que torna proibitivo para alguns alunos de graduação utilizá-la para desenvolvimento de seus jogos.

Figura 2- Ferramenta Tabletop Simulator



Fonte: Plataforma Steam (2009).

## Tabletopia

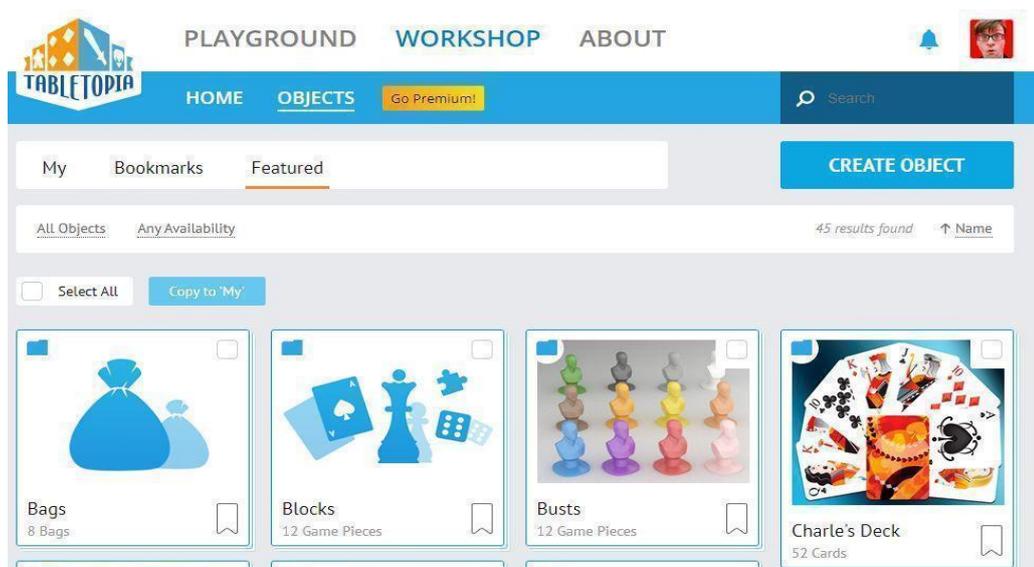
A plataforma Tabletopia é outra ferramenta para desenvolvimento de jogos de tabuleiro que se encontra disponível na Steam. Diferentemente de Tabletop, não é necessário utilizar um *software* para desenvolvimento e para jogar, pode-se executar estas atividades em um navegador *web*. Possui uma ampla variedade de peças, cartas e tabuleiros pré-programados.

Esta ferramenta está disponível na plataforma Steam e foi desenvolvida em 2016. A Figura 3 apresenta a imagem da ferramenta Tabletopia.

A seguir apresenta-se as limitações, características positivas e negativas:

- a) limitações - necessidade de um navegador *web* atualizado e conexão com internet para desenvolver e jogar;
- b) características positivas - uma das ferramentas mais completas para desenvolvimento de jogos; possibilidade de desenvolvimento de jogos complexos; disponível gratuitamente para jogar e para desenvolver (limitado a 1 jogo);
- c) características negativas - necessita de um computador robusto para rodar fluidamente; algumas opções de desenvolvimento estão condicionadas a pagamento.

Figura 3 - Ferramenta Tabletopia



Fonte: Plataforma Steam (2009).

## Playingcards.io

A Playingcards.io trata-se de uma plataforma disponível para desenvolver e jogar via navegador web. PlayingCards.io demonstra, ao contrário das plataformas anteriormente descritas, uma simplicidade e limitação maior no desenvolvimento de jogos. A plataforma permite uso de cartas, peões e tabuleiros personalizados. A ferramenta foi desenvolvida em 2014.

A seguir apresenta-se as limitações, características positivas e negativas:

- a) limitações - somente é possível utilizar as ferramentas pré-programadas disponibilizadas na plataforma para desenvolvimento do jogo, necessidade de um navegador *web* atualizado e conexão com internet para desenvolver e jogar;
- b) características positivas - gratuito e usabilidade simplificada; acessível via navegador; basta compartilhar o *link* com quem se deseja convidar para jogar; facilidade na criação de jogos; plataforma em constante desenvolvimento e atualização;
- c) características negativas: documentação escassa; qualquer pessoa com um *link* para o jogo pode editá-lo; os jogos são deletados se não forem acessados em duas semanas.

A Figura 4 apresenta a imagem da ferramenta Playingcards.io.

Figura 4 – Ferramenta Playingcards.io



Fonte: Plataforma Playingcards.io (2014).

## Screentop.gg

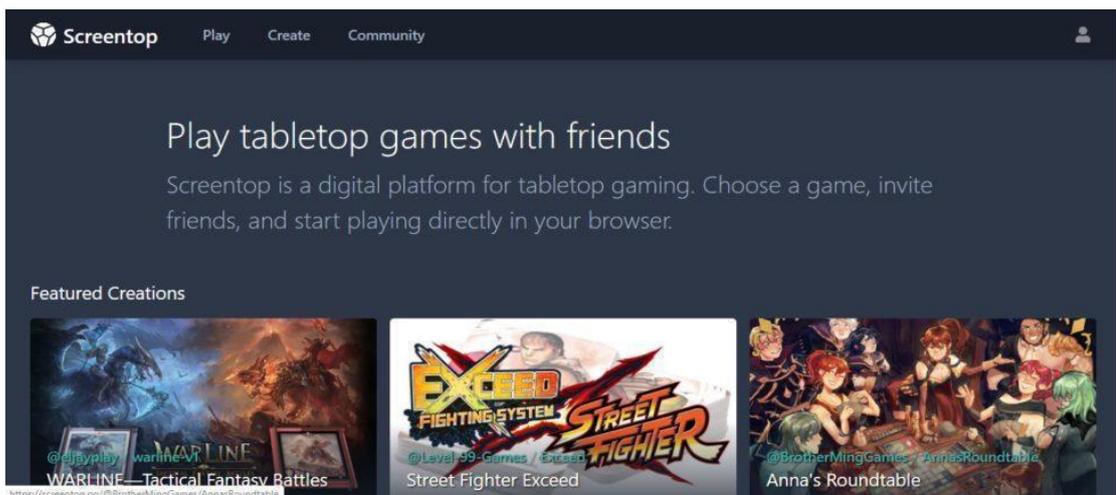
A Screentop.gg é outra plataforma que utiliza navegador para desenvolvimento e para jogar os jogos nela desenvolvidos. A ferramenta foi desenvolvida em 2019 e possui diversas opções de dados, cartas para utilização no desenvolvimento dos jogos. No entanto, possui menos opções que Tabletop e Tabletopia e mais opções que Playingcards.io.

A Figura 5 apresenta a imagem da ferramenta Screentop.gg.

A seguir apresenta-se as limitações, características positivas e negativas:

- a) limitações - necessidade de um navegador *web* atualizado e conexão com internet para desenvolver e jogar;
- b) características positivas - ferramenta gratuita, fluida, e em contínuo desenvolvimento; acessível via navegador; basta compartilhar o link do com quem se deseja convidar para jogar;
- c) características negativas - documentação escassa; desenvolvimento de jogos pode ser mais demorado que em outras ferramentas, devido a interface disponibilizada para uso dos desenvolvedores.

Figura 5 – Ferramenta Screentop.gg



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

## Boardgame.io

A Boardgame.io trata-se de uma *engine* de código aberto adequada para desenvolver jogos baseados em turnos. O desenvolvimento é realizado por meio da biblioteca de javascript react ou javascript puro.

O gerenciador de pacotes NPM para a linguagem de programação javascript é utilizado para o desenvolvimento e um navegador *web* para jogar.

A Figura 6 apresenta a imagem da ferramenta Boardgame.io.

Algumas limitações e características podem ser mencionadas:

- a) limitações - necessidade de conhecimento em javascript/react para desenvolvimento, máquina de desenvolvimento deve ter capacidade de executar com fluidez pacotes npm, o usuário que jogar deve ter instalado em computador um navegador *web* atualizado e conexão com internet;
- b) características positivas - vasta documentação; inteligência artificial para testar e jogar os jogos desenvolvidos; suporte *multiplayer*; código aberto.
- c) características negativas - necessidade de amplo conhecimento em javascript/react para desenvolver; necessidade de um tempo maior para desenvolvimento, considerando que o desenvolvimento é feito puramente por programação de linhas de código (diferentemente de outras plataformas que disponibilizam interface gráfica para construção do jogo).

Figura 6 – Ferramenta Boardgame.io



Fonte: Plataforma boardgame.io (2017).

Em síntese, cabe destacar que há muitas ferramentas disponíveis para desenvolvimento de jogos de tabuleiro que podem ser utilizadas, cada uma com suas características positivas e negativas.

Um fator importante para o desenvolvimento deste projeto é o gerenciamento do tempo, considerando que há necessidade de desenvolvimento, testes e avaliação do produto final. Portanto, ferramentas que proporcionem agilidade e facilidade para o desenvolvimento do jogo digital PM Master ganharam preferência na hora da escolha.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta alguns trabalhos relacionados com foco em jogos para o ensino de gerência de projetos. O objetivo deste capítulo é analisar o funcionamento de jogos digitais semelhantes que possam influenciar no desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master e identificar as características que tornam os jogos digitais analisados satisfatórios de modo que possam ser aplicadas na versão digital do jogo PM Master.

#### 3.1 TRABALHOS RELACIONADOS COM FOCO EM JOGOS PARA O ENSINO DE GERÊNCIA DE PROJETOS

Neste tópico apresenta-se alguns estudos com foco em jogos educacionais para o ensino da disciplina que envolve o ensino da gerência de projetos.

Dantas, Barros e Werner (2004), no estudo intitulado “Treinamento Experimental com Jogos de Simulação para Gerentes de Projeto de Software” propõem a construção do jogo “The Incredible Manager”, baseado em simulação para ser utilizado no aprendizado experimental para gerentes de projeto de software.

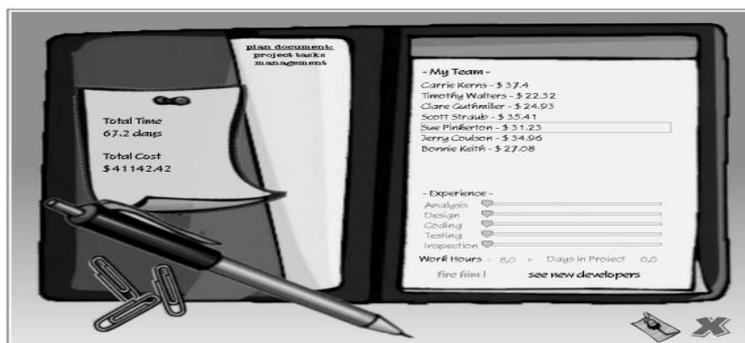
A construção do jogo é baseada em três elementos principais: um modelo de simulação representando o projeto de software, um simulador de modelos e uma máquina de jogo que controla interações de usuário e os resultados da simulação por meio de uma interface gráfica de jogos.

A avaliação do jogo foi realizada através da aplicação do jogo com alunos de mestrado, doutorado e de graduação de duas universidades brasileiras.

Assim, os alunos responderam um questionário inicial e outro ao final da aplicação do jogo. Cada participante avaliou sua experiência em desenvolvimento de software, habilidade e interesse em gerenciamento de projetos.

A Figura 7 apresenta a tela de planejamento de equipe do jogo The Incredible Manager.

Figura 7 - Imagem do jogo The Incredible Manager, tela de planejamento de equipe



Fonte: Imagem retirada do artigo de Dantas, Barros e Werner (2004).

No artigo intitulado “Ensino de Gerência de Projetos de Software com o Planager”, Prikladnicki et al (2007) apresentaram 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.

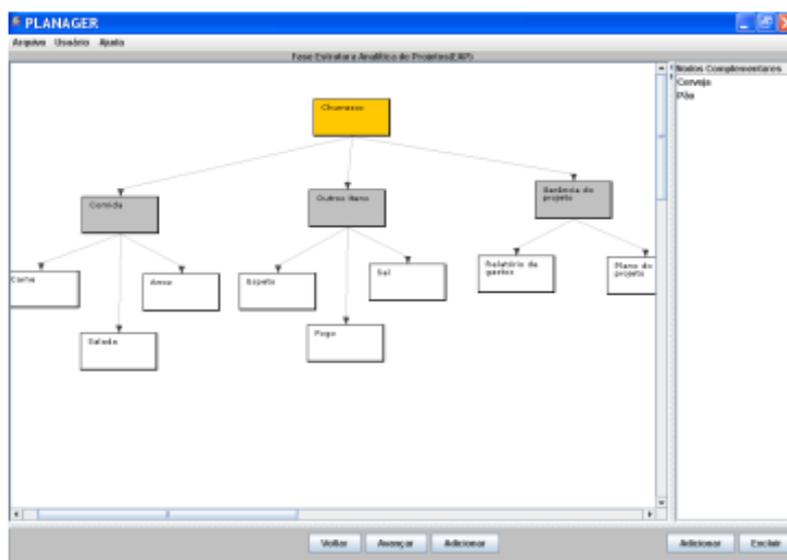
A construção da ferramenta privilegiou um método diferenciado, que consistiu na elaboração de um jogo onde o aluno se familiariza mais facilmente com os conceitos sobre gerenciamento de projetos. O jogo foi desenvolvido na linguagem Java utilizando arquitetura cliente/servidor, possibilitando que a aplicação possa ser utilizada em diversos locais.

Para tanto, foram criados dois módulos, o chamado de tutorial, no qual o aluno pode revisar os conceitos de gerência de projetos aprendidos em aula e ter uma visão de como é o jogo, e o módulo jogo, onde o aluno pratica seus conhecimentos de forma interativa. O objetivo do jogo é fazer com que o jogador passe por várias fases, sendo avaliado no final de cada uma delas.

Por fim, o jogo incorpora algumas características importantes, tais como ser uma ferramenta gratuita, em língua portuguesa, configurável e adaptável para diferentes níveis de usuário, através da funcionalidade de criação de cenários. Os resultados apontaram que através de uma avaliação preliminar, os avaliados demonstraram uma maior

facilidade para entender os conceitos envolvidos, e a diferenciação do conhecimento de cada aluno a partir da estratégia de pontuação utilizada. A Figura 8 apresenta fase 2, criação da estrutura analítica do projeto (EAP).

Figura 8 – Imagem do jogo Planager, fase 2 da EAP



Fonte: Imagem retirada do artigo de Prikladnicki et al (2007).

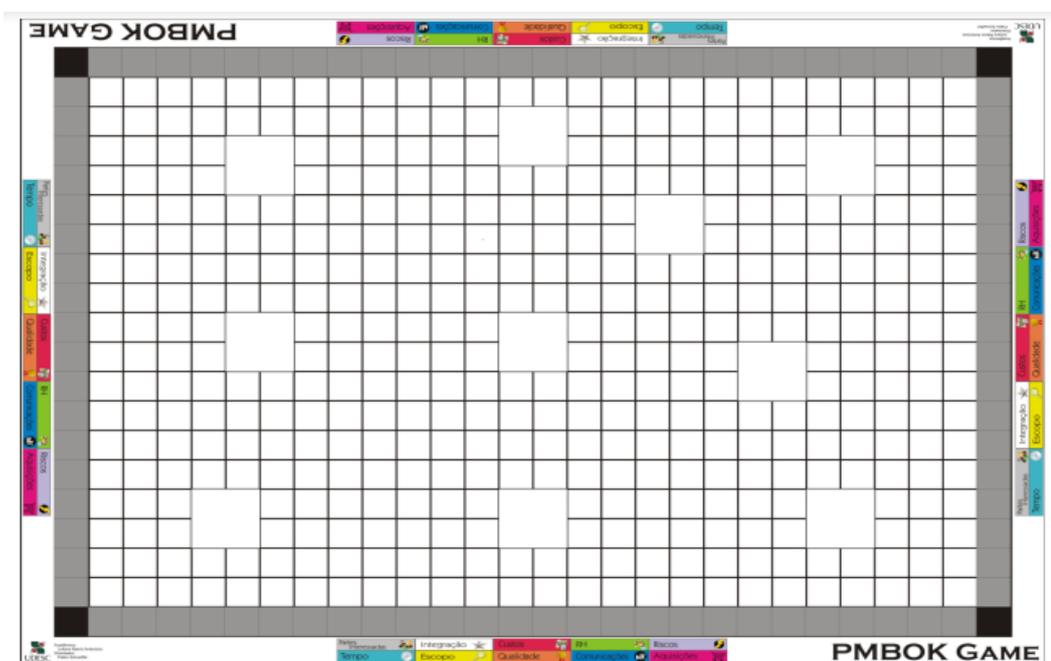
Com o artigo intitulado “Jogo de tabuleiro para apoio ao ensino de gerenciamento de projetos baseado no guia PMBOK” os autores Ambrósio e Schoeffel (2014) objetivam através do desenvolvimento do jogo PMBOK Game, apoiar o ensino de gerenciamento de projetos focado nas práticas de gerenciamento descritas no PMBOK. O objetivo do jogo desenvolvido é liderar as 10 áreas de gerenciamento descritas no guia PMBOK, para tanto foi utilizado um tabuleiro e um conjunto de ações para o jogador chegar a cada uma das 10 áreas de gerenciamento de projeto.

O jogo termina quando todas as áreas forem lideradas e o jogador com mais pontos é declarado vencedor. 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. Uma das características do jogo é que todos jogam até o final. O resultado da avaliação

da construção do jogo, contou com o modelo de avaliação de jogo educacional proposto por Savi, Wangenheim e Borgatto (2011).

Por fim, com o jogo PMBOK Game é possível o aluno interagir com os colegas, montar estratégias e aprender as práticas do PMBOK. De acordo com a avaliação realizada do jogo, foi observado um retorno positivo, no entanto, foram apontadas melhorias para ser realizadas, como a elaboração de mais perguntas e respostas, e melhorias no detalhamento do manual para dirimir dúvidas com relação às regras. A Figura 9 apresenta a imagem do tabuleiro do jogo PMBOK Game.

Figura 9 – Imagem do tabuleiro do jogo PMBOK Game



Fonte: Imagem retirada do artigo de Ambrósio e Schoeffel (2014).

Cassettari (2015) no estudo denominado “Estudo de caso: uso de um quiz game para revisão de conhecimentos em gerenciamento de projetos” desenvolveu a pesquisa com foco no desenvolvimento de um *quiz game* com objetivo de facilitar a revisão e fixação do conhecimento de gerenciamento de projetos. O objetivo geral do estudo é adaptar um *quiz game* digital educacional já existente para o ensino de gerenciamento de projetos de software em cursos de graduação na área de computação, e aplicação do

conjunto de perguntas e respostas chamado PM Quiz. 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 (BATTISTELLA; WANGENHEIM, 2015). 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 PM Quiz.

A avaliação demonstrou que o jogo foi bem aceito, com *feedbacks* extremamente positivos dentre todos os fatores pesquisados. A partir desta pesquisa, foi possível confirmar que o jogo educacional cumpriu com o seu objetivo de proporcionar auxílio na educação de gerenciamento de projetos em disciplinas da graduação de forma divertida. A Figura 10 apresenta a tela de exibição de perguntas e alternativas do jogo PM Quiz.

Figura 10 – Imagem da tela de exibição de perguntas e alternativas do jogo PM Quiz



Fonte: Imagem retirada do estudo de Cassettari (2015).

O artigo intitulado “Avaliação de uma Dinâmica Vivencial para o Ensino de Gerenciamento de Projetos em Cursos de Computação” de Petri, Wangenheim e Borgatto (2018), buscou avaliar a qualidade da dinâmica do PM Dome, em termos de percepção da aprendizagem e experiência do jogador. O PM Dome trata-se de uma estratégia de ensino usada para simular as fases de planejamento e execução do gerenciamento de projetos em cursos de computação. O método utilizado para atingir os objetivos propostos, foi à abordagem *Goal-Question-Metric* (GQM), sendo utilizado o modelo MEEGA+ e técnicas da estatística descritiva como, distribuição de frequência e medida da tendência central

(mediana). 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, confiança, e quando inserida em contexto educacional contribui para a aprendizagem dos alunos. As Figuras 11 e 12 apresentam os jogadores do jogo PM Dome.

Figura 11 – Imagem dos jogadores do jogo PM Dome



Fonte: Imagem retirada do artigo de Petri, Wangenheim e Borgatto (2018)

Figura 12 - Imagem dos jogadores do jogo PM Dome



Fonte: Imagem retirada do artigo de Petri, Wangenheim e Borgatto (2018).

O estudo de Carneiro (2019) intitulado “PM in Board: um jogo de tabuleiro para auxiliar no ensino de gerenciamento de projetos de software”, tem como proposta auxiliar o ensino do gerenciamento de projetos de software com base no PMBOK, por meio de um jogo de simulação disposto em forma de tabuleiro. Para tanto, foi proposta a construção do jogo denominado PM In Board, o jogo possibilita ao jogador gerenciar e desenvolver um projeto de desenvolvimento de software, controlando o escopo, o tempo e o custo. O material do jogo engloba um tabuleiro principal, expansões do tabuleiro principal, cartas de escopo, cartas de custo, cartas de prazo, cartas de sentidos e habilidades de cada jogador, cartas de escopo de projeto, cartas de desbloqueio, gabaritos dos projetos e as instruções e regras do jogo. Após a construção de todo o *game design* e do *design instrucional*, foram realizadas avaliações com a aplicação do jogo que possibilitaram identificar dificuldades em utilizá-lo, de acordo com as dimensões definidas no questionário (experiência do usuário, motivação e aprendizagem) com a finalidade de identificar se os objetivos desejados haviam sido alcançados.

Os resultados do estudo mostraram que a utilização do jogo permitiu que os jogadores descobrissem suas dificuldades em relação ao conteúdo apresentado, fazendo com que aprendessem sobre os pontos em que tiveram dificuldades, que foram relacionadas às atividades em viabilizar um projeto, controlar os custos e na tomada de decisões. A Figura 13 apresenta a elaboração do jogo do jogo PM in Board.

Figura 13 - Imagem da elaboração do jogo PM in Board



Fonte: Imagem retirada do estudo de Carneiro (2019).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE JOGOS DIGITAIS PASSÍVEIS DE SEREM APLICADAS NA VERSÃO DIGITAL DO JOGO PM MASTER

Com base na análise da literatura, nesta seção apresenta-se as características de jogos digitais que são passíveis de serem aplicadas na versão digital do jogo PM Master. Cabe destacar que o PM Master é um jogo de tabuleiro *multiplayer*, baseado em turnos, em que para vencer, o jogador tem o objetivo de responder primeiramente uma pergunta de cada categoria (sobre o tema gerência de projetos) sorteada. Estabelecida essa definição, podemos analisar separadamente cada característica.

A seguir, apresenta-se as características dos jogos digitais passíveis de serem aplicadas na versão digital do jogo PM Master. Tais características são:

- a) *multiplayer* - um jogo *multiplayer* significa que se trata de um jogo em que o jogador compete com outros jogadores, ou seja, não joga consigo mesmo. No contexto do jogo proposto, os jogadores são alunos interessados em revisar e aprender conceitos de gerência de projetos. Portanto, deve-se levar em consideração que a plataforma de desenvolvimento do jogo suporte recursos para uma partida com jogadores em máquinas em rede. Para o desenvolvimento deste trabalho, mostra-se mais adequado que o *multiplayer* possa ser executado por meio da rede internet;
- b) jogo baseado em turnos - um jogo baseado em turnos significa que somente um jogador executa uma ação em cada turno, enquanto os outros jogadores aguardam a ação ser executada. Na hipótese do jogo em turno ser *online*, os jogadores que não jogam no turno acompanham a atualização da ação em sua tela de computador. Essa característica facilita o desenvolvimento, pois em algumas ferramentas apresentadas neste trabalho há o suporte para jogos de tabuleiros em turnos, como no caso da *engine* Boardgame.io. Exemplos de jogos que utilizam o sistema de turnos: xadrez, damas, reversi dentre outros que podem ser encontrados facilmente na internet e que foram desenvolvidos com as ferramentas de desenvolvimento semelhantes às apresentadas;
- c) jogo de tabuleiro - como diversos jogos, educativos ou não, o PM Master é um jogo de tabuleiro, ou seja, ele é jogado dentro de um cenário limitado, com movimentos de peças de jogo limitados. Esta característica permite que o espaço onde o jogo seja executado possa ser estático, como uma figura ou um

modelo 3D e com a movimentação de peças dos jogadores delimitada às extremidades do tabuleiro;

- d) jogo de perguntas e respostas - além de incorporar movimentos de peças em um tabuleiro como jogos de Damas ou Xadrez, o PM Master também incorpora elementos de jogos de *Quiz*, de jogos de perguntas e respostas. Esta característica permite que seja adicionado à área de jogo do jogador um baralho de cartas que quando selecionadas exibam a pergunta sorteada e opções de resposta, nas quais o jogador pode ganhar fatias de pontuação caso selecione a resposta correta.

## **4 DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA VERSÃO DIGITAL DO JOGO DE TABULEIRO PM MASTER**

Neste capítulo é apresentado o processo de desenvolvimento e avaliação da versão digital do jogo de tabuleiro PM Master, com destaque para os requisitos, funcionalidade dos módulos e tecnologias utilizadas. Assim, para organização e construção desta etapa utilizou-se o modelo ADDIE, estruturado nas etapas de análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação.

Inicialmente apresenta-se a análise do projeto de desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master. Na sequência o projeto de desenvolvimento do jogo, após discorre-se sobre o desenvolvimento da versão digital do jogo, em seguida mostra-se a implementação da versão digital do jogo PM Master e, por fim, os resultados referentes à avaliação do jogo realizada com um grupo de alunos da disciplina de Gerência de Projetos, ministrada no curso de graduação de Tecnologia em Sistemas para Internet do Colégio Politécnico da UFSM.

### **4.1 ANÁLISE**

A concepção do desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master surgiu alinhada com a visão contemporânea do setor educacional de melhorar os resultados acadêmicos dos estudantes através da utilização em sala de aula de novas tecnologias educacionais. Neste contexto, percebeu-se que os recursos tecnológicos, em particular os jogos digitais, podem ter uma boa contribuição na educação das pessoas, uma vez que este recurso parece ser mais próximo da realidade acadêmica, principalmente dos alunos dos cursos de graduação da área de computação, tendo assim, um maior retorno na aprendizagem com o uso dessa tecnologia digital.

Assim, conforme delineado na parte introdutória o objetivo central desse projeto consiste em desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PM Master 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. Cabe destacar que esta versão digital do jogo PM Master, centra-se nas 10

áreas de conhecimento descritas no Guia PMBOK 6ª edição. A seguir apresenta-se as 10 áreas de conhecimento em GP, as áreas estão descritas no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição das áreas de conhecimento segundo PMBOK (2017)

<b>Áreas de Conhecimento</b>	<b>Descrição</b>
1. Gerenciamento da integração do projeto.	Inclui os processos e atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades de gerenciamento dentro dos Grupos de Processos do GP.
2. Gerenciamento do escopo do projeto.	Inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso.
3. Gerenciamento do cronograma.	Inclui os processos necessários para gerenciar o término do projeto dentro do prazo definido.
4. Gerenciamento dos custos do projeto.	Inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado.
5. Gerenciamento da qualidade do projeto.	Inclui os processos para incorporação da política de qualidade da organização com relação ao planejamento, gerenciamento e controle dos requisitos de qualidade do projeto e do produto.
6. Gerenciamento dos recursos	Inclui os processos para identificar, adquirir e gerenciar os recursos necessários para a conclusão bem-sucedida do projeto.
7. Gerenciamento das comunicações do projeto.	Inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas.
8. Gerenciamento dos riscos do projeto.	Inclui processos de condução de planejamento, identificação e análise de gerenciamento de risco, planejamento de resposta, implementação de resposta e monitoramento de risco.
9. Gerenciamento das aquisições	Inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto.
10. Gerenciamento das partes interessadas	Inclui os processos para identificar todas as pessoas ou organizações impactadas pelo projeto, analisando o impacto das partes interessadas, e desenvolvendo estratégias de gerenciamento.

Fonte: Adaptado do PMBOK (2017).

Cabe destacar, que a versão física do jogo PM Master baseia-se na 4ª edição do Guia PMBOK, a qual trazia 9 áreas de conhecimento no Gerenciamento de Projetos, ou seja a área “partes interessadas” foi incluída na 6ª edição do Guia.

Com relação a isto apresenta-se o Quadro 4 que mostra as diferenças relativas as áreas de conhecimento das versões física (PMBOK 4ª edição) e a versão digital (PMBOK 6ª edição). O Quadro 5 sintetiza as características da versão digital do jogo PM Master.

Quadro 4 - Diferenças entre as versões física e digital relativas as áreas de conhecimento de GP

Versão Física			Versão Digital	
		Cor		Cor
Área de conhecimento	1. Integração	Amarelo	1. Integração	Amarelo
	2. Escopo	Laranja	2. Escopo	Laranja
	3. Tempo	Vermelho	3. Cronograma	Vermelho
	4. Custo	Rosa	4. Custo	Rosa
	5. Qualidade	Roxo	5. Qualidade	Roxo
	6. Recursos Humanos	Azul Claro	6. Recursos do Projeto	Azul Claro
	7. Comunicação	Azul Escuro	7. Comunicação	Azul Escuro
	8. Risco	Verde Claro	8. Risco	Verde Claro
	9. Aquisição	Verde Escuro	9. Aquisição	Verde Escuro
			10. Partes Interessadas	Cinza

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 - Características da versão digital do jogo PM Master

(continua)

Pontos	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. No caso do jogo deste estudo poderão jogar uma partida 4 jogadores, com controle através do teclado e mouse.

Quadro 5 - Características da versão digital do jogo PM Master

(conclusão)

<b>Pontos</b>	<b>Características</b>	<b>Descrição</b>
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	Critério	Será vencedor do jogo aquele jogador que responder ao menos uma pergunta correta para cada área de conhecimento da gerência de projetos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2 PROJETO

Nesta seção apresenta-se os elementos constitutivos do projeto de desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master, o histórico da construção do projeto, apresentação da visão geral do jogo e interface do jogo.

O histórico da construção do projeto de desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master iniciou como um desafio proposto pelas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC I) e Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), tendo em vista a finalização do Curso de graduação Tecnologia em Sistemas para Internet.

Por tratar-se de um jogo educativo, o jogo digital PM Master tem como foco principal a aprendizagem nas áreas do conhecimento do conteúdo gerenciamento de projetos, constante no Guia PMBOK 6ª edição. Nesse sentido, o jogo se apresenta como um potente instrumento lúdico para auxílio das disciplinas de gerência de projetos, no

ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação, especialmente no que tange as 10 áreas de conhecimento do Guia PMBOK, 6ª edição.

Assim, com relação ao conteúdo do jogo, ou seja, para a formulação das cartas de perguntas e respostas utilizou-se o conteúdo do Guia PMBOK 6ª edição, do site “Q Concursos”, do site “Questões Estratégicas” e do livro Gerenciamento de projetos (KERZNER, 2011). Para a versão digital do jogo PM Master foram construídas 25 perguntas para cada uma das 10 áreas de conhecimento perfazendo um total de 250 perguntas, as quais foram disponibilizadas através de cartas de baralho.

Em relação ao *design* do jogo que, de acordo com Battistella (2016), 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.gg dispõe de uma interface gráfica para composição dos elementos do jogo e possibilidade de iteração através de comandos em *java script* 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, conseqüentemente, com todas as limitações previstas no plano. As descrições dos planos de uso encontram-se expostos no Quadro 6.

Quadro 6 - Descrição dos planos de uso da plataforma Screentop.gg

<b>Tipo de Plano</b>	<b>Descrição</b>
<i>Basic - Free Forever</i>	<i>3 games; 32 MB of Assets per game; 1 persistent room; Revisions unavailable; Designers unavailable; Testers unavailable; Players unavailable.</i>
<i>Pro – Free Trial</i>	<i>10 games; 64 MB of Assets per game; 10 persistent rooms; 3 revisions per game; 3 designers per game; 10 testers per game; 100 players per game.</i>
<i>Studio – Contact for access</i>	<i>Unlimited games; 256 MB of Assets per game; Unlimited persistent rooms; 10 revisions per game; Unlimited designers per game; Unlimited testers per game; Unlimited players per game</i>

Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Para a produção das imagens dos cenários, objetos, artefatos, menus ou janelas de opções/configurações do jogo, utilizou-se as ferramentas disponíveis na plataforma de desenvolvimento escolhida, bem como softwares acessórios de edição de imagens e texto, por exemplo, MS Paint e Word do pacote MS Office.

Além disso, cabe destacar que para o desenvolvimento da versão digital do jogo de tabuleiro PM Master 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).

### 4.3 DESENVOLVIMENTO

Nessa seção apresenta-se o passo a passo da construção da versão digital do jogo PM Master. O desenvolvimento dessa versão digital ocorreu através da plataforma Screenshot.gg, com o plano de uso o *basic*, conforme exposto no segundo item deste capítulo.

Inicialmente, mostram-se os elementos disponíveis na plataforma, e que foram utilizados para o desenvolvimento da versão digital do jogo:

**a) Surface** - trata-se da superfície ou tela do jogo.

A plataforma disponibiliza múltiplas surfaces para que o jogo possa ser organizado conforme seja mais adequado para uma boa jogabilidade.

**b) Component** - trata-se de um elemento genérico, como um container ou uma *tile*. Cada componente possui suas características e serve como base para um objeto concreto.

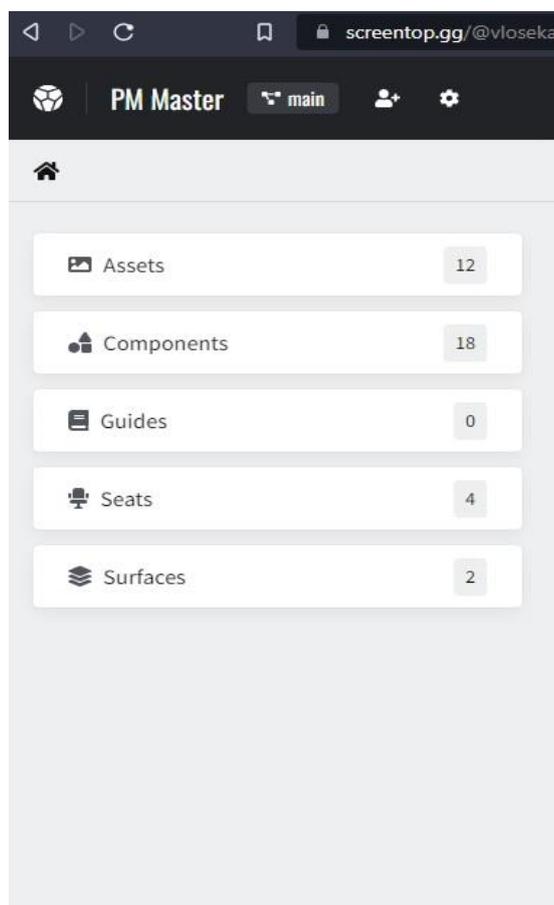
**c) Object** - trata-se de um component individualizado e único.

Pode ser interpretado como uma instanciação de um component. Um exemplo de object no jogo em questão é uma carta de pergunta e resposta ou uma fatia de pontuação.

**d) Variant** - trata-se de tipo específico para um objeto. Em um objeto carta, um exemplo de variant seria um tipo carta integração.

A seguir apresenta-se as seções utilizadas para construção da versão digital do jogo. A Figura 14 mostra a imagem da distribuição das seções do jogo.

Figura 14 - Imagem da distribuição das seções do jogo



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Às cinco seções da Figura 14, Assets, Components, Guides, Seats e Surfaces serão descritas a seguir:

- a) **Assets:** trata-se da seção que armazena as imagens do jogo. Nesta seção foram armazenadas as seguintes imagens:
  - **Imagem do tabuleiro:** utilizada no objeto do componente tabuleiro para que os jogadores possam mover os Meeples sobre as áreas de conhecimento e progredir no jogo;
  - **Cartas Integração:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Integração, utilizada no objeto do componente “Cartas Integração”;
  - **Cartas Aquisições:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Aquisição, utilizada no objeto do componente “Cartas Aquisições”;
  - **Cartas Qualidade:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Qualidade, utilizada no objeto do componente “Cartas Qualidade”;

- **Cartas Escopo:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Escopo, utilizada no objeto do componente “Cartas Escopo”;
- **Cartas Cronograma:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Tempo, utilizada no objeto do componente “Cartas Cronograma”;
- **Cartas Custos:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Custo, utilizada no objeto do componente “Cartas Custos”;
- **Cartas Recursos:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Recursos utilizada no objeto do componente “Cartas Recursos”;
- **Cartas Riscos:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento Risco, utilizada no objeto do componente “Cartas Riscos”;
- **Cartas Partes Interessadas:** Imagem com 25 perguntas e respostas da área de conhecimento “Partes Interessadas”, utilizada no objeto do componente “Cartas Partes Interessadas”.

**b) Components:** Nesta seção armazena-se os elementos genéricos do jogo.

Os componentes utilizados foram:

- **Tabuleiro:** componente que permite criação de um objeto com uma variante que utiliza a imagem armazenada na seção Asset denominada “Imagem do Tabuleiro”;
- **Container Carta:** componente suporte para a organização de uma ou mais cartas. No contexto do jogo foi utilizado para organizar um baralho de cartas de uma área de conhecimento e para organizar descarte de cartas utilizadas no jogo;
- **Container Fatia:** componente suporte para a organização de uma ou mais fatias de pontuação;
- **Fatia:** componente para determinar pontuação em uma área de conhecimento;
- **Dado de 6 faces:** componente para sortear a quantidade de espaços que um jogador pode avançar no tabuleiro. Também utilizado como critério de ordenação das jogadas pelos jogadores.

Componente disponibilizado pela plataforma para facilitar o desenvolvimento do jogo, visto que inúmeros jogos de tabuleiro utilizam dados de 6 faces;

- **Meeple:** versão digital do peão dos jogos físicos. Utilizado em conjunto com o tabuleiro para o jogador progredir no jogo;
- **Carta Integração:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Integração para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;

- **Carta Aquisições:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Aquisições para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Qualidade:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Qualidade para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Escopo:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Escopo para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Cronograma:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Cronograma para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Custos:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Custos para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Recursos:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Recursos para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Riscos:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Riscos para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível;
- **Carta Partes Interessadas:** componente que utiliza imagem do Asset Cartas Partes Interessadas para gerar um objeto com uma variante para cada pergunta e resposta disponível.

**c) Guides:** seção que exibe textos de ajuda para o jogador durante o jogo, para explicar seu funcionamento. Não foi utilizado no desenvolvimento deste jogo.

**d) Seats:** refere-se ao número de jogadores que podem jogar o jogo.

No caso do estudo em tela estabeleceu-se o número máximo de 4 jogadores por partida.

Cabe destacar que a versão física do jogo comporta um número máximo de 6 jogadores por partida.

**5) Surface:** refere-se às telas de jogo, possibilitando ao jogador visualizar e interagir com os objetos do jogo. No caso deste trabalho foram utilizados duas surfaces:

- **Tabuleiro:** surface criada a partir de um componente tabuleiro instanciado em um objeto com uma variante que utiliza um Asset de Imagem de Tabuleiro. Utilizado em conjunto com objetos de componentes Meeples, em suas quatro

variantes. O objetivo da tela é permitir o jogador utilizar um Meeple sob o tabuleiro para percorrer as áreas de conhecimento e progredir no jogo.

- **Demais Elementos:** surface criada para comportar mão do jogador, dado, container e fatias de pontuação, container e cartas de perguntas e respostas.

Ressalta-se que a motivação do jogo ter sido separado em duas surfaces (telas) prende-se a melhor visualização e jogabilidade dos elementos do jogo.

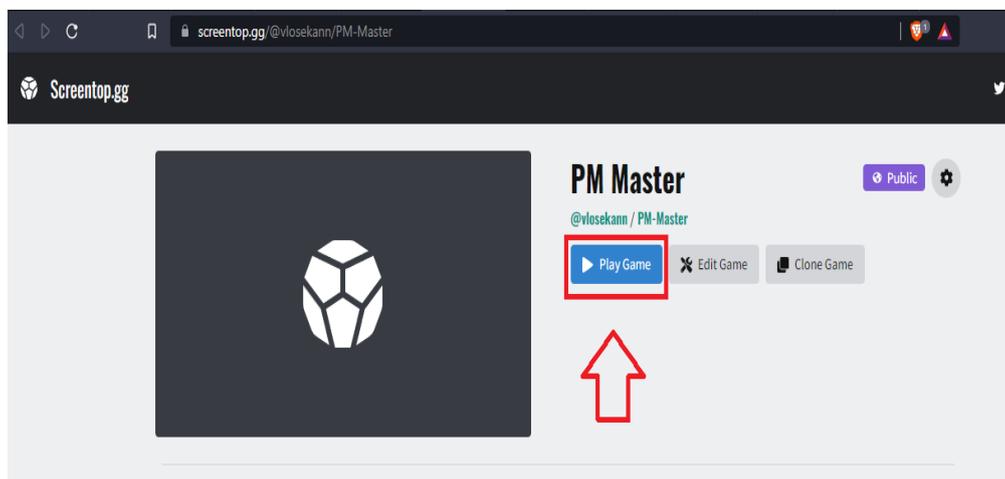
Na hipótese de não utilizar telas separadas, seria necessário utilizar muitas vezes ferramentas de zoom do jogo e scroll do mouse que podem prejudicar a jogabilidade.

Inicialmente para se ter acesso a versão digital do jogo PM Master 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 nova sala.

Assim, a partir da criação da sala será exibida a surface Tabuleiro. As Figuras 15 e 16 mostram respectivamente estas imagens.

Figura 15 – Imagem da tela inicial do jogo digital PM Master



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

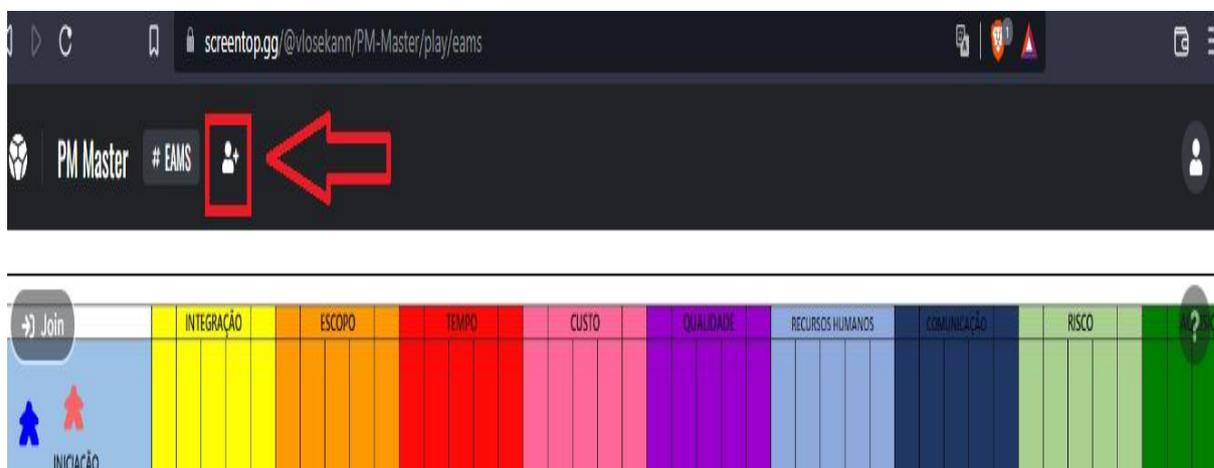
Figura 16 – Imagem da surface Tabuleiro do jogo digital PM Master



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

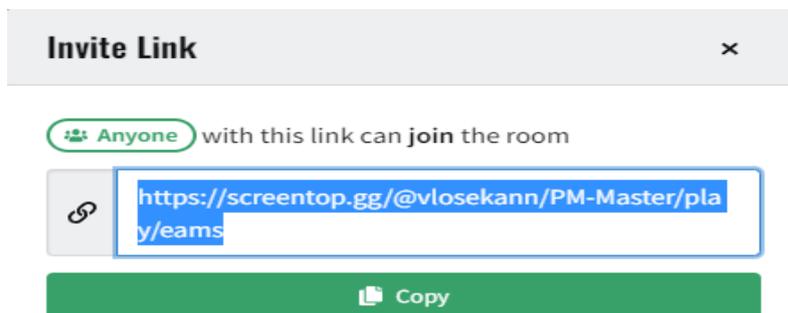
Na sequência, tendo em vista o compartilhamento do link da sala com os demais jogadores deve-se clicar no ícone destacado pela seta. Logo será exibida uma mensagem indicando um link para divulgação para os demais jogadores. As Figuras 17 e 18 mostram respectivamente estas imagens.

Figura 17 – Imagem do ícone de compartilhamento da sala



Fonte: Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Figura 18 – Imagem da mensagem e do link a ser compartilhado

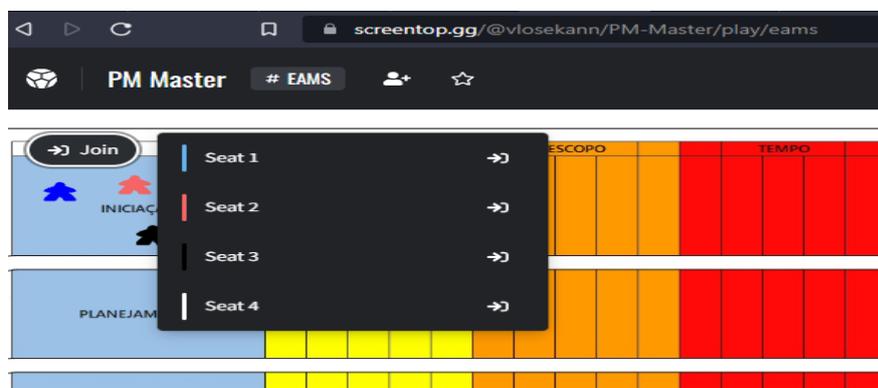


Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Após todos os jogadores acessarem o link, no canto superior esquerdo cada jogador deve informar um nome de usuário para ser identificado no jogo. 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. Cada jogador deve acessar a surface “Demais Elementos”.

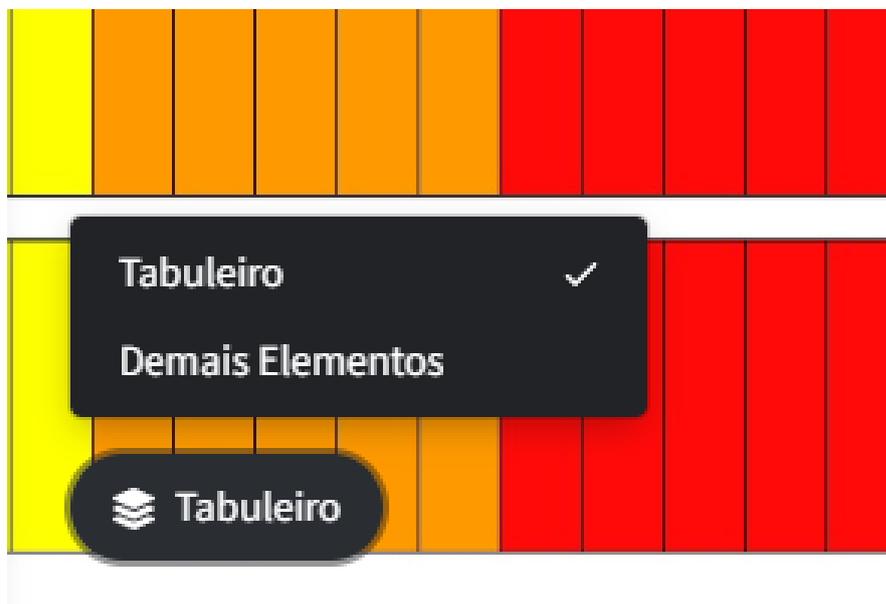
Na surface Demais Elementos o jogador terá acesso exclusivo a uma área que armazenará suas fatias de pontuação (neste trabalho denominado “Mão”) e Container Carta para que o jogador efetue perguntas aos adversários. As Figuras 19 e 20 apresentam respectivamente estas imagens.

Figura 19 – Imagem dos Seats



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Figura 20 – Imagem com identificação da surface “Demais elementos”



Fonte: Plataforma Screenshottop.gg (2019).

Na sequência, aparecerá a tela das cartas, cuja imagem está exposta na Figura 21.

Assim, 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 ou clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção “Roll”.

Após ter sido estabelecida a ordem das jogadas, o primeiro jogador jogará o dado e percorrerá o número de espaços no tabuleiro correspondentes ao número do resultado do dado no objeto do componente Tabuleiro, na surface Tabuleiro. O jogador situará seu Meeple em uma área de conhecimento e deverá responder uma pergunta sobre o assunto. O jogador que efetuar a pergunta deverá mover a carta do baralho para o *container* correspondente à cor do seu usuário, assim só ele poderá mostrar a carta com a resposta.

Para melhor visualização do texto da carta o jogador que efetuar a pergunta pode pressionar a tecla barra de espaços. Com este comando a imagem da carta ficará ampliada no navegador. O jogador que responder a pergunta e os demais participantes da sala também poderão visualizar a carta em tamanho maior. 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 simplesmente pressionando a tecla “F” no teclado. Assim, caso tenha acertado a pergunta, o jogador que respondeu seleciona uma fatia de pontuação

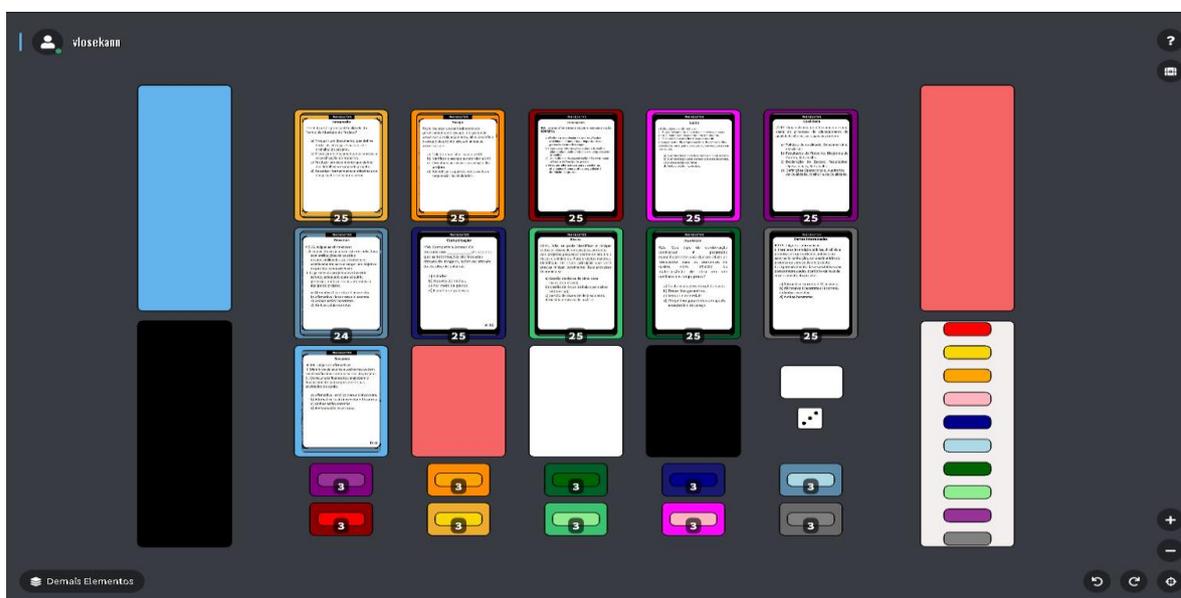
correspondente à área de conhecimento que acertou a pergunta, desloca para sua área privada (Mão) e passa a vez para o próximo jogador.

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 a pergunta da área correspondente. E, no caso do jogador parar em um espaço em que já possua fatia de pontuação, ele poderá desafiar outro jogador que possua uma fatia de pontuação que necessite.

Assim, se responder corretamente a questão da área de conhecimento (cor) desejada, pode pegar a fatia do outro jogador. Se não, o jogador desafiado pode pegar uma fatia de pontuação de qualquer cor do desafiante.

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, momento em que haverá um vencedor.

Figura 21 – Imagem da tela das cartas



Fonte: Plataforma Screentop.gg (2019).

Por fim, apresenta-se um comparativo entre conservação e mudanças da versão física para a versão digital, tendo em vista as devidas restrições da plataforma utilizada. O Quadro 7 sintetiza estas informações.

Quadro 7 – Comparativo entre as versões física e digital do jogo PM Master

	<b>PM Master físico</b>	<b>PM Master digital</b>
Fatias de pontuação	36	40
Peões	6	4
Dado	1	1
Cartas de perguntas	245	250
Tabuleiro	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.4 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta etapa buscou-se através da implementação da versão digital do jogo a validação da versão digital do jogo PM Master.

Assim, para implementação e posterior avaliação do jogo, foi realizado o estudo piloto 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, ministrada pelo Prof. Giani Petri. O estudo piloto aconteceu de forma virtual em virtude da instituição estar em regime de ensino remoto, devido a pandemia de COVID-19, e contou com uma amostra formada por 6 alunos da disciplina Gerência de Projetos.

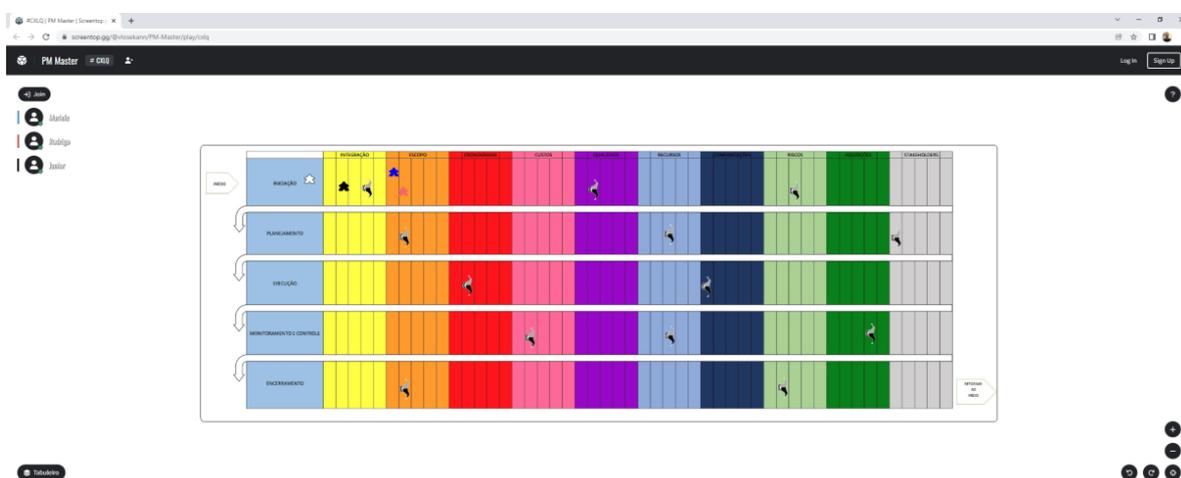
A seguir descreve-se o passo a passo da aplicação virtual do jogo digital PM Master:

- 1) Abertura da sala virtual, pelo professor da disciplina, depois de uma breve explanação por parte do autor do estudo iniciou-se a divisão dos grupos.
- 2) O acesso para os alunos foi liberado;
- 3) O autor do projeto, juntamente com o professor da disciplina, orientaram sobre a disposição do jogo e dividiram os 6 alunos em 2 grupos em 2 salas virtuais;

- 4) O jogo iniciou nos grupos e o autor do projeto e o professor da disciplina ficaram disponíveis para sanar dúvidas;
- 5) Por fim, foi aplicado o questionário avaliativo.

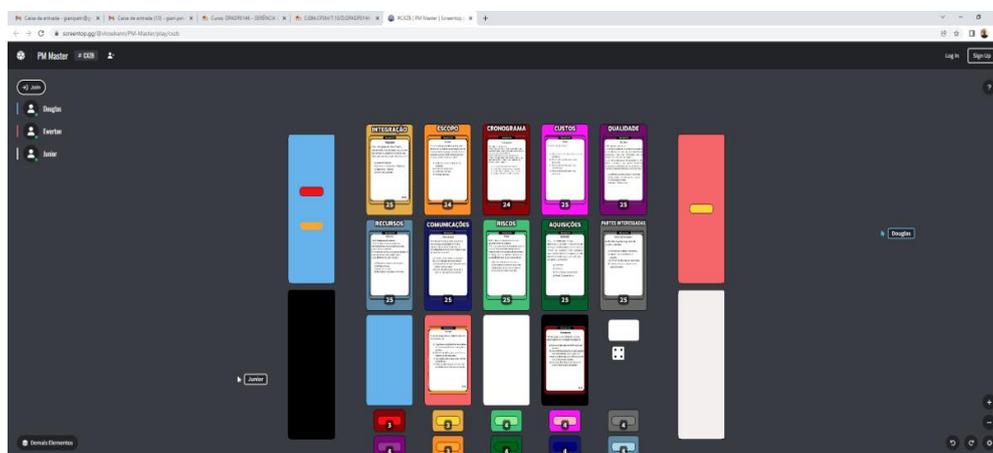
A seguir com as Figuras 22, 23 e 24 ilustra-se o momento interativo da implementação da versão digital do jogo PM Master.

Figura 22 – Imagem referente à tela de Tabuleiro



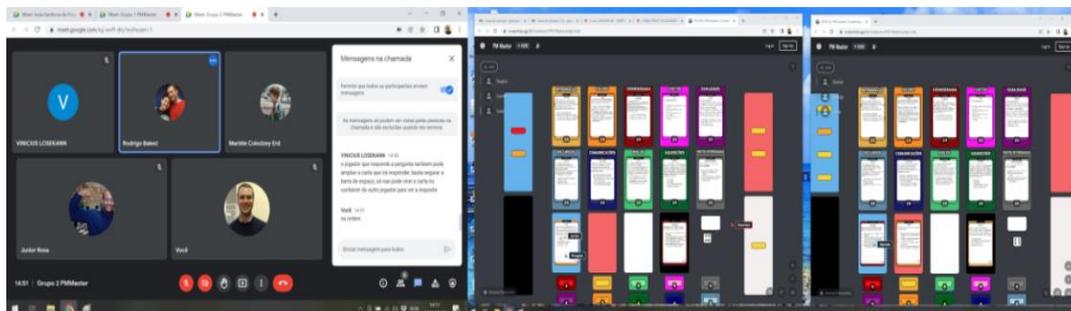
Fonte: Momento de implementação da versão digital do Jogo PM Master.

Figura 23 – Imagem referente à tela de Demais Elementos



Fonte: Momento de implementação da versão digital do Jogo PM Master.

Figura 24 — Imagem da reunião virtual e a imagem das partidas dos participantes



Fonte: Momento de implementação da versão digital do Jogo PM Master.

Para a realização da implementação da versão digital do jogo PM Master, cuja imagem está exposta na Figura 24, foram criadas duas salas virtuais no Google Meet.

Ainda destaca-se que, conforme descrito na metodologia, o instrumento de coleta de dados para avaliação da versão digital do jogo PM Master foi o oriundo do Modelo MEEGA +.

Esse modelo de acordo com Petri et al (2018), trata-se de um instrumento que tem o propósito de avaliar a percepção da qualidade do ponto de vista de alunos no contexto de cursos superiores da área de computação.

Ressalta-se que o questionário é composto de 34 perguntas distribuídas em 9 dimensões que medem a usabilidade, a experiência do jogador e a percepção da aprendizagem. A dimensão usabilidade subdivide-se em 5 subdimensões.

A avaliação das referidas dimensões ocorreu através de uma escala tipo Likert de 5 pontos, com a seguinte graduação: “discordo totalmente”, “discordo”, “nem discordo nem concordo”, “concordo” e “concordo totalmente”.

Por fim, calculou-se os dados obtidos via cálculo percentual das frequências de cada de uma das dimensões do instrumento tendo em vista a avaliação das dimensões, para então ser realizada a leitura dos dados.

O Quadro 8 mostra as perguntas sobre as informações demográficas e o Quadro 9, apresenta as dimensões e perguntas do instrumento do Modelo MEEGA +.

Quadro 8 – Perguntas do Questionário/ informações demográficas

<b>Perguntas</b>	<b>Medida</b>
1. Curso, Faixa Etária e Sexo	Frequência percentual
2. Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?	Escala Likert 5 pontos
3. Com que frequência você costuma jogar jogos não-digitais (de cartas, tabuleiro, etc)?	Escala Likert 5 pontos
4.O que você mais gostou no jogo?	Análise Qualitativa
5.O que poderia ser melhorado no jogo?	Análise Qualitativa
6.Gostaria de fazer mais algum comentário?	Análise Qualitativa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9 - Dimensões e perguntas do instrumento avaliativo do modelo MEEGA +

(continua)

<b>Dimensão</b>	<b>Subdimensão</b>	<b>Perguntas</b>
Usabilidade	Estética	1 O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.). 2 Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.
	Aprendizibilidade	3 Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo. 4 Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim. 5 Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.
	Operabilidade	6 Eu considero que o jogo é fácil de jogar. 7 As regras do jogo são claras e compreensíveis.
	Acessibilidade	8 As fontes utilizadas no jogo são legíveis. 9 As cores utilizadas no jogo são significativas.
Confiança		10 Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim. 11 A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.
Desafio		12 Este jogo é adequadamente desafiador para mim. 13 O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado. 14 O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou chato).
Satisfação		15 Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização. 16 É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo. 17 Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo. 18 Eu recomendaria este jogo para meus colegas.
Interação social		19 Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo. 20 O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição. 21 Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.
Diversão		22 Eu me diverti com o jogo. 23 Aconteceu alguma situação durante o jogo que me fez sorrir.

Quadro 9 - Dimensões e perguntas do instrumento avaliativo do modelo MEEGA +

(conclusão)

<b>Dimensão</b>	<b>Perguntas</b>
Atenção focada	24 Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção. 25 Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo. 26 Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.
Relevância	27 O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses. 28 É claro para mim como o conteúdo está relacionado com a disciplina. 29 O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina. 30 Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma.
Aprendizagem percebida	31 O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina. 32 O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina. 33. O jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre os grupos de processos de gerenciamento de projetos (iniciação, planejamento, etc.). 34 O jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos (custo, escopo, etc.).

Fonte: Adaptado de Petri, Wangenheim, Borgatto (2019).

#### 4.5 AVALIAÇÃO DA VERSÃO DIGITAL DO JOGO PM MASTER

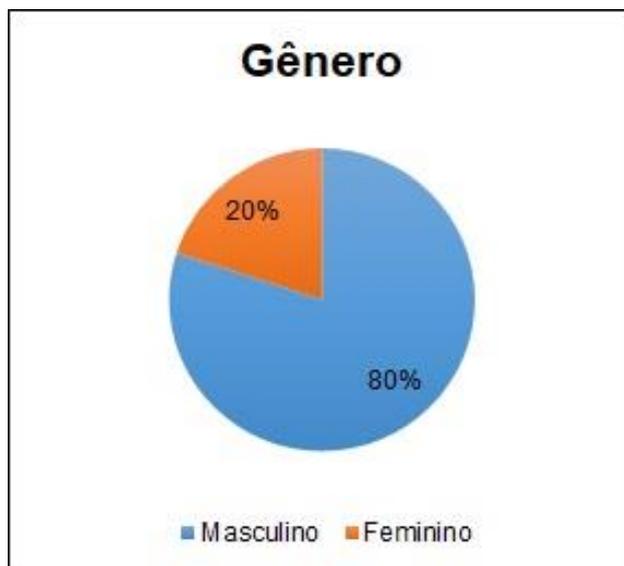
Nesta etapa apresenta-se os resultados do questionário aplicado referente ao estudo piloto para uma amostra de 6 estudantes da disciplina de Gerência de Projetos de um total de 20 matriculados. No entanto, 5 alunos responderam o questionário.

Inicialmente, com relação ao perfil dos participantes destaca-se que apenas 1 respondente faz o curso de graduação Sistemas de Informação e os demais fazem o curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, ambos os cursos pertencentes a UFSM.

Uma participante do sexo feminino e os demais do sexo masculino, com relação à faixa etária, 40% pertencem à faixa de 18 a 28 anos (2 alunos), 40% pertencem a faixa de 29 a 39 anos (2 alunos) e 20% na faixa de 40 a 50 anos (1 aluno).

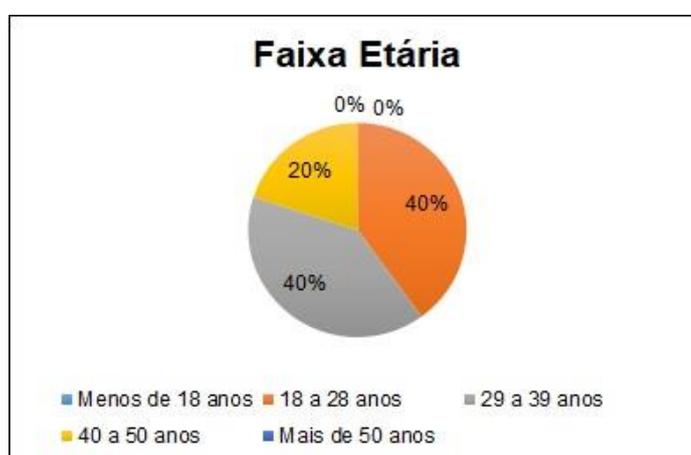
As Figuras 25 e 26 mostram estes resultados.

Figura 25 – Frequência percentual do gênero dos participantes do estudo piloto



Fonte: Dados da pesquisa

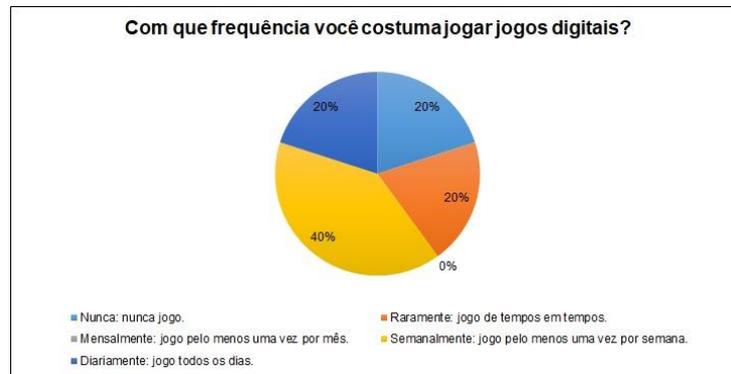
Figura 26 - Frequência percentual da faixa etária dos participantes do estudo piloto



Fonte: Dados da pesquisa.

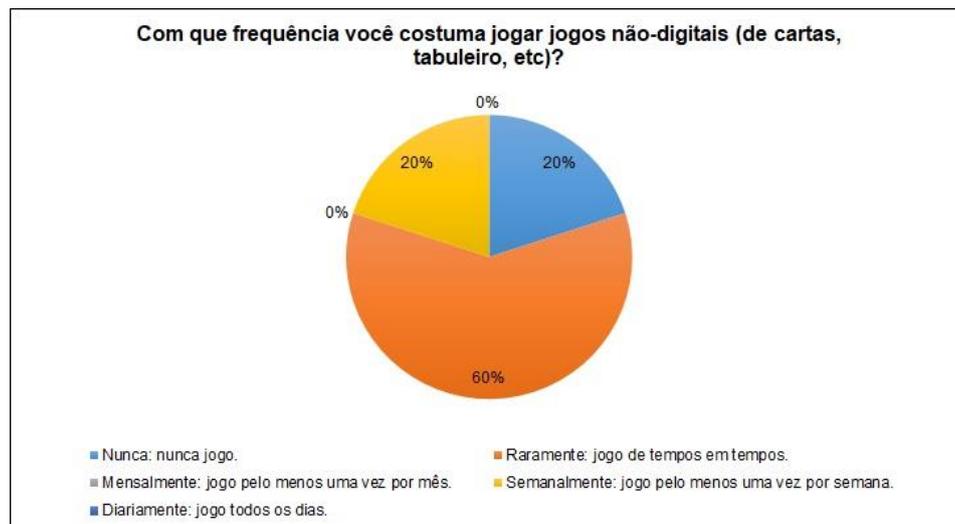
As Figuras 27 e 28 mostram os resultados acerca da frequência que os participantes da pesquisa jogam jogos digitais e não-digitais.

Figura 27 - Percentual da frequência de jogar jogos digitais



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 28 - Percentual da frequência de jogar jogos não-digitais



Fonte: Dados da pesquisa.

Das Figuras 27 e 28 observa-se que os participantes do estudo piloto na sua maioria (40%) costumam jogar semanalmente jogos digitais. E, raramente (60%) jogam os jogos não-digitais. Assim, isso pode indicar uma maior ambientação com jogos digitais, sendo um sinalizador positivo da aceitação da versão digital do jogo PM Master.

A seguir apresenta-se os resultados das dimensões do instrumento utilizado.

A Tabela 1 mostra os resultados acerca da dimensão usabilidade e na sequência as demais dimensões.

Tabela 1 – Resultados da Dimensão Usabilidade

<b>Sub-Dimensão</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Discor- do Total- mente (%)</b>	<b>Discor- do (%)</b>	<b>Indife- rente (%)</b>	<b>Concor- do (%)</b>	<b>Concor- do total- mente (%)</b>
Estética	1 O design do jogo é atraente (interface, gráficos, etc.).			20	60	20
	2 Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.				60	40
Aprendizi- bilidade	3 Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.			20	60	20
	4 Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.				40	60
	5 Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.			20	80	
Operabili- dade	6 Eu considero que o jogo é fácil de jogar.					100
	7 As regras do jogo são claras e compreensíveis.			20	20	60
Acessibili- dade	8 As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.				20	80
	9 As cores utilizadas no jogo são significativas				40	60

Fonte: Dados da pesquisa.

A sub-dimensão “estética” apresentou a predominância de favorável concordância relativa ao design e consistência de cores, fonte e textos. Com relação à aprendizibilidade a versão digital do jogo PM Master mostrou, para a mostra consultada, facilidade de aprendizagem do jogo e das regras, o que também foi demonstrado com a sub-dimensão “operacionalidade”, na qual mostrou maior expressividade da concordância com relação ao fácil estilo de jogo e clareza das regras do jogo.

Por fim, a sub-dimensão “acessibilidade” com relação ao tamanho e estilo das fontes utilizadas mostrou expressiva concordância com relação à legibilidade do jogo,

bem como a significância das cores utilizadas no jogo. A Tabela 2 mostra os resultados das demais dimensões constantes no instrumento do Modelo MEEGA+.

Tabela 2 - Resultados das dimensões “Confiança, Desafio, Satisfação, Interação social, Diversão, Atenção focada, Relevância, Aprendizagem percebida”

(continua)

<b>Perguntas</b>	<b>Discordo Totalmente (%)</b>	<b>Discordo (%)</b>	<b>Indiferente (%)</b>	<b>Concordo (%)</b>	<b>Concordo totalmente (%)</b>
<b>Confiança</b>					
10 Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.		20	40	20	20
11 A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.				40	60
<b>Desafio</b>					
12 Este jogo é adequadamente desafiador para mim.				20	80
13 O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.		20		40	40
14 O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou chato).			20	40	40
<b>Satisfação</b>					
15 Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.				40	60
16 É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.			20	40	40
17 Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.				20	80
18 Eu recomendaria este jogo para meus colegas.				20	80
<b>Interação social</b>					
19 Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.					100
20 O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição.					100
21 Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.					100
<b>Diversão</b>					
22 Eu me diverti com o jogo.					100
23 Aconteceu alguma situação durante o jogo que me fez sorrir.					100

Tabela 2 - Resultados das dimensões “Confiança, Desafio, Satisfação, Interação social, Diversão, Atenção focada, Relevância, Aprendizagem percebida”

	(conclusão)				
	<b>Discordo Totalmente (%)</b>	<b>Discordo (%)</b>	<b>Indiferente (%)</b>	<b>Concordo (%)</b>	<b>Concordo totalmente (%)</b>
<b>Atenção focada</b>					
24 Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.				40	60
25 Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.				60	40
26 Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.				40	60
<b>Relevância</b>					
27 O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.			20	20	60
28 É claro para mim como o conteúdo está relacionado com a disciplina.					100
29 O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.					100
30 Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma.				40	60
<b>Aprendizagem percebida</b>					
31 O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.				20	80
32 O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.				40	60
33. O jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre os grupos de processos de gerenciamento de projetos (iniciação, planejamento)				20	80
34 O jogo contribuiu para reforçar e fixar os conceitos sobre as áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos (custo, escopo, etc.).				20	80

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se, pela Tabela 2, que os participantes demonstraram confiança na primeira impressão em relação à facilidade do jogo, uma vez que para os respondentes o jogo se mostrou de forma organizada. A maioria dos respondentes demonstrou

concordância com o caráter desafiador do jogo, uma vez que 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 as coisas que apreenderam com o jogo. As dimensões “Interação social” e “Diversão” alcançaram 100% de concordância nas afirmações propostas, assim, para os participantes o jogo promove momentos de cooperação e competição e também momentos de diversão no jogo.

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 a “relevância” destaca-se que o conteúdo é relevante para os interesses dos participantes, que é relevante e está relacionado com a disciplina.

Por fim, com relação a “aprendizagem percebida”, observa-se que para a amostra consultada 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 em relação aos grupos de processos e áreas de conhecimento.

Com relação às perguntas “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 respondentes expressaram que a versão digital do jogo PM Master mostrou-se “como uma forma de aprendizado criativa que estimula outros aspectos como competitividade e curiosidade”, e que se mostrou como “uma maneira de revisar conteúdo da disciplina interagindo com colegas”, e diversas parabenizações acerca do trabalho desenvolvido. Também foram feitas sugestões acerca das regras do jogo para que o adversário veja a resposta caso queira, também foi sugerido que na iniciação do jogo poderia haver *post-its* com dicas para iniciar e como jogar.

Por fim, foi ressaltado que a “responsividade do layout acabou gerando leves distorções nas imagens, nada que com o redimensionamento da tela não tenha sido resolvido” e que “A inserção de novas mudanças na "rotina" do jogo. Algo que altere a sequência normal, como o salto de casa, o regresso de casas, rodadas sem jogar”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos educacionais digitais apresentam-se como uma importante tecnologia educacional, tendo em vista a promoção de um ensino adequado e inovador para o processo de ensino e aprendizagem. O presente estudo contextualiza-se no uso de uma nova tecnologia educacional, voltada para os cursos de graduação e especialmente para os da área de computação.

O estudo foi construído tendo por base a proposta de desenvolvimento de uma ferramenta digital para auxiliar no ensino das disciplinas voltadas para a gerência de projetos de software, de modo a proporcionar ao jogador (acadêmico), a aprendizagem acerca do conteúdo desta disciplina. Para tanto, foi traçado como objetivo geral do estudo desenvolver uma versão digital do jogo de tabuleiro PM Master para auxiliar disciplinas de gerência de projetos de software, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação.

Para o desenvolvimento e avaliação da versão digital do jogo PM Master foi utilizado o modelo ADDIE, o qual compreende as fases de análise, projeto, desenvolvimento, implementação e avaliação. Assim, com relação à fase de “análise” destaca-se que o desenvolvimento da versão digital do jogo de tabuleiro PM Master objetiva o auxílio de disciplinas de gerência de projetos, no ensino e revisão de conceitos aprendidos em aula nos cursos de graduação na área de computação. Com isso, o público-alvo é formado pelos 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 valioso instrumento de apoio para o ensino.

A fase referente ao “projeto” remete ao histórico da construção do projeto de desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master com início do desafio proposto pelas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC I) e Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), tendo em vista a finalização do Curso de graduação Tecnologia em Sistemas para Internet. Além disso, esta fase reporta ao conteúdo do jogo, ou seja, a formulação das cartas de perguntas e respostas, no qual foi utilizado o conteúdo do Guia PMBOK 6ª edição, do site “Q Concursos”, do site “Questões Estratégicas” e do livro Gerenciamento de projetos (KERZNER, 2011). Assim, foram construídas 25 perguntas para cada uma das 10 áreas de conhecimento perfazendo um total de 250 perguntas, as

quais foram disponibilizadas através de cartas de baralho. A plataforma escolhida para desenvolvimento do jogo foi a Screenshottop.gg, com o plano “Basic” de uso gratuito.

A fase de “desenvolvimento” mostrou o passo a passo da construção da versão digital do jogo, mostrando e explicando cada um dos elementos utilizados. A fase de “implementação” remete-se a descrição do estudo piloto realizado em 28 de janeiro 2022 o qual contou com a participação dos acadêmicos da disciplina Gerencia de Projetos, do 6º semestre do Curso de Sistemas para Internet do Colégio Politécnico/UFSM, ministrada pelo Prof. Giani Petri. O estudo piloto 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 6 alunos da disciplina Gerência de Projetos. A fase de “avaliação” foi realizada através da aplicação do instrumento de coleta de dados adaptado do modelo MEEGA+ com isso foi possível avaliar a motivação, experiência do usuário e aprendizagem. Os principais resultados apontaram que o jogo despertou confiança nos participantes, pois jogaram com muita facilidade, também os participantes demonstraram concordância com o caráter desafiador do jogo e também com o caráter 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 e competição e também momentos de diversão no jogo.

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. Além disso, os participantes expressaram parabenizações acerca do trabalho desenvolvido, e sugestões, que a medida do possível, serão incorporadas na versão digital do jogo PM Master.

Portanto, pode-se concluir que os objetivos definidos inicialmente foram alcançados de forma satisfatória.

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

Para estudos futuros sugere-se aprimoramentos no desenvolvimento da versão digital do jogo PM Master com revisões nas regras do jogo, dinâmica das interações com

base nas sugestões das avaliações e incorporação de novas tecnologias, conforme viabilidade da plataforma escolhida.

## REFERÊNCIAS

ABT, C. C. **Serious games**. University Press of America.2002.

AMBRÓSIO, M.J.; SCHOEFFEL, P. Jogo de Tabuleiro para apoio ao Ensino de Gerenciamento de Projetos baseado no Guia PMBOK. **UDESC** – Universidade do estado de Santa Catarina, 2014. Disponível em:

[http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/787/juliane\\_menin\\_ambrosio-versao\\_final\\_.pdf](http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id_submenu/787/juliane_menin_ambrosio-versao_final_.pdf) Acesso em 20 de jul/2021. Acesso em 20 de jul/2021.

ARRUDA, E.P. **Fundamentos para o Desenvolvimento de Jogos Digitais**. Grupo A, 2014. [MinhaBiblioteca].<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582601440/pageid/8>

BATTISTELLA P. E.; WANGENHEIM, C. G. ENgAGED: Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensino em Computação. INCoD – N° 001/2014 P GQS. Grupo de Qualidade de Software/ Instituto Nacional de Convergência Digital, **INE/UFSC**, Florianópolis/Brasil, 2015.

BATTISTELLA, P. E.; WANGENHEIM, C.G.V. Games for teaching computing in higher education - A systematic review. **IEEE Technology and Engineering Education**, 9(1), 8-30, 2016. Disponível em: [http://www.gqs.ufsc.br/files/2020/02/ITEE-Games-for-Teaching-Computing-in-Higher-Education\\_Vdraft.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/files/2020/02/ITEE-Games-for-Teaching-Computing-in-Higher-Education_Vdraft.pdf). Acesso em 16 de julho de 2021.

CAILLOIS, R. Man, play and games. **Chicago**: University of Illinois Press. 2001. Tradução do original francês Les jeux et les hommes, 1958.

CARNEIRO, F. C. D. **PM In Board**: um jogo de tabuleiro para auxiliar no ensino de gerenciamento de projetos de software, 2019. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2019.

CASSETTARI, F. T. **Estudo de caso**: uso de um quiz game para revisão de conhecimentos em gerenciamento de projetos. 2015.110 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

CONNOLLY, Thomas M.; STANSFIELD, Mark; HAINEY, Thomas. An application of games-based learning within software engineering. **British Journal of Educational Technology**, v. 38, 2007, p. 416-428.

DANTAS, A. R.; BARROS, M. O.; WERNER, C. M. L. Treinamento Experimental com Jogos de Simulação para Gerentes de Projeto de Software. 18° Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. 2004. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Barros-2/publication/228807339\\_Treinamento\\_Experimental\\_com\\_Jogos\\_de\\_Simulacao\\_para\\_Gerentes\\_de\\_Projeto\\_de\\_Software/links/0fcfd5111337bb492e000000/Treinamento-](https://www.researchgate.net/profile/Marcio-Barros-2/publication/228807339_Treinamento_Experimental_com_Jogos_de_Simulacao_para_Gerentes_de_Projeto_de_Software/links/0fcfd5111337bb492e000000/Treinamento-)

Experimental-com-Jogos-de-Simulacao-para-Gerentes-de-Projeto-de-Software.pdf.  
Acesso em: 20 jul. 2021.

DEMPSEY, John V.; RASMUSSEN, Karen e LUCASSEN, Barbara. **The Instructional Gaming Literature: Implications and 99 Sources**. Alabama: College Of Education University Of South Alabama, 1996.

ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION. Essencial facts about the computer and video game industry: 2013 sales demographic and usage data. [S.l.]: ESA, 2013. Disponível em: [https://issuu.com/exame/docs/esa\\_\\_\\_\\_essential\\_facts\\_about\\_the\\_c](https://issuu.com/exame/docs/esa____essential_facts_about_the_c). Acesso em: 16 jul. 2021.

FILATRO, A. **Design institucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FLANAGAN, Mary; NISSENBAUM, Helen. **Values at play: Valores em Jogos Digitais**. Editora Blucher, 2016. [Minha Biblioteca].  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210832/pageid/48>

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

ISAACSON, W. **Steve Jobs: a biografia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

JULL, J. The game, the player, the world: looking for a heart of gamenes. **In: DIGITAL GAMES RESEARCH CONFERENCE**, 2003, Netherlands. Proceedings... Netherlands: University of Utrecht, 2003.

KERZNER, Harold. Gerenciamento de projetos. Editora Blucher, 2011. [Minha Biblioteca]. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208426/pageid/20>

KIELING, E.; ROSA, R. **Planager - Um Jogo para Apoio ao Ensino de Conceitos de Gerência de Projetos de Software**. 2006. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, Ciência da Computação, FACIN, PUCRS, Porto Alegre, Brasil, 2006.

MEIRA L.; BLIKSTEIN, Paulo. Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem: estratégias para transformar as escolas no Brasil [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020. Minha Biblioteca.  
[https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584291748/epubcfi/6/8%5B%3Bvnd.vst.idref%3DCreditos.xhtml%5D!/4%5BCampos\\_Completo-1%5D/2/4/32/26%400:82.3](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584291748/epubcfi/6/8%5B%3Bvnd.vst.idref%3DCreditos.xhtml%5D!/4%5BCampos_Completo-1%5D/2/4/32/26%400:82.3)

MITAMURA, T.; SUZUKI, Y.; OOHORI, T. Serious Games for Learning Programming Languages. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS. Seoul, Korea, 2012.

MURCIA, J. A. M. Aprendizagem através do jogo [recurso eletrônico] / tradução Valério Campos. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2008. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536314013/pageid/1>. Acesso em 10 de junho. 2021.

PALUDO, L.; RAABE, A. L. A.; BENITTI, F. B. V.; RSK Manager – Um Jogo para Apoiar o Ensino de Gerência de Riscos em Projetos de Software. **CINTED-UFRGS- Novas Tecnologias na Educação**. V. 11 N° 3, dezembro, 2013.

PARSONS, Paul. **Preparing Computer Science Graduates for the 21st Century**. Teaching Innovation Projects, v. 1, n. 1, 2011.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. Qualidade de jogos digitais e não digitais utilizados para o ensino de engenharia de software no Brasil. **Regae - Revista de Gestão e Avaliação Educacional**. Santa Maria. v. 7, n. 14. Jan./abr. 2018. p. 9-29.

PETRI, G., WANGENHEIM, C. G. V.; BORGATTO, A. F., CALDERÓN, A., RUIZ, M. Digital Games for Computing Education: What are the Benefits? **In** Krassmann, A. L. et al. (Eds). Handbook of Research on Immersive Digital Games in Educational Environments. IGI Global, cap. 2 (aceito para publicação). 2018 a.

PETRI, G., WANGENHEIM, C. G. V.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: A Model for the Evaluation of Educational Games for Computing Education (MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação). **Brazilian Journal of Computers in Education** (Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE), 27(3), 52-81, 2019. DOI: 10.5753/RBIE.2019.27.03.52

PRENSKY, M. **Don't bother me, Mom, I'm learning**: how computer and videogames are preparing your kids for 21st century and how you can help. St. Paul: Paragon House, 2006.

PRIKLADNICKI, R., ROSA, R. & KIELING, E., 2007. Ensino de Gerência de Projetos de Software com o Planager **In**: XVIII SBIE, São Paulo, Brasil, 11-20.

SANTAELLA, L. **Culturas e Artes do Pós-humano**: da Cultura das Mídias à Cibercultura. São Paulo: Paulus. 2003.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge, MA: MIT Press. 2003.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C., BORGATTO, A. Um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais na Engenharia de Software. **Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011)**, São Paulo, Brazil, 2011.

SILVA, F. S. C.; FEIJÓ, B.; CLUA, E. **Introdução À Ciência da Computação Com Jogos - Aprendendo a Programar com Entretenimento**. Grupo GEN, 2009. [Minha Biblioteca].

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154940/epubcfi/6/2%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml-cover-page%5D!/4/2/4%5Bvst-image-button-300292%5D%400.00:12.6>. Acesso em 13 de julho de 2021.

SILVA, B. D.; MARQUES, N. Potencialidades pedagógicas dos jogos eletrônicos: um estudo descritivo com o Sim City. In: DIAS, P. et al. O digital e o currículo. Braga: Universidade do Minho, 2009. p. 146-47. Disponível em:

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10014/1/Potencialidades%20pedag%C3%B3gicas%20dos%20jogos%20electr%C3%B3nicos%20%E2%80%93%20um%20estudo%20descritivo%20com%20o%20Sim%20City.pdf>. Acesso em 16 de julho de 2021.

Software Quality Group. Project Management Master. Disponível em <http://www.gqs.ufsc.br/pm-master/>. Acessado em 12 de junho de 2021.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C.G.V; BONIATI, B. B.; WEBER, A.R. Avaliação de uma Dinâmica Vivencial para o Ensino de Gerenciamento de Projetos em Cursos de Computação. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, Natal. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2018.3480>.

SWEBOK. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014. Disponível em: <https://cs.fit.edu/~kgallagher/Schtick/Serious/SWEBOKv3.pdf>. Acesso em 16 de julho de 2021.

PLATAFORMA BOARDGAME.IO. California, United States, 2017. Disponível em: <<http://boardgame.io/>> Acesso em: 16 de jul. 2021.

PLATAFORMA SCREENTOP.GG. United States, 2019. Disponível em: <<https://screentop.gg/>> Acesso em: 16 de jul. 2021.

PLATAFORMA STEAM. **Distribuída pela VALVE**. United States, 2009. Disponível em: <[https://store.steampowered.com/app/286160/Tabletop\\_Simulator/](https://store.steampowered.com/app/286160/Tabletop_Simulator/)>. Acesso em: 16 de jul. 2021.

PLATAFORMA PLAYINGCARDS.IO. **Distribuída pela LLC**. San Francisco, United States. 2014. Disponível em: < <https://playingcards.io/> >. Acesso em: 16 de jul. 2021.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software**. Grupo A, 2016. [Minha Biblioteca]. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555349/pageid/711>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos** (Guia PMBOK). 6. ed. Newtown Square, Pennsylvania, EUA: Project Management Institute, Inc., 2017.

REEL, J. Critical Success Factors in Software Projects. **IEEE Software**, May 1999, pp. 18–23.

RIEHLE, D. **Framework Design: A Role Modeling Approach**. Ph.D. Thesis, No. 13509. Zürich, Switzerland, ETH, Zürich, 2000. <https://riehle.org/computer-science/research/dissertation/diss-a4.pdf>. Acesso em 22 de julho de 2021.

WANGENHEIM, C. G. V. Exemplos de jogos manuais para ensinar gerência de projetos. **In:** I Simpósio de Pesquisas em Games da UFSC, 2013, Florianópolis. Pesquisas em games: ideias, projetos e trabalhos, 2012. v. 1. p. 88-107.