

## ***PM In Board: Um jogo de tabuleiro para auxiliar no ensino de Gerenciamento de Projetos de Software.***

Francisco Charles Dias Carneiro, Daniel Carlos Garcês Nascimento, Lucas Moura Lourenço,  
Paulyne Matthews Jucá, Antonia Diana Braga Nogueira

*Graduação em Engenharia de Software*

*UFC - Universidade Federal do Ceará*

*Quixadá, Brasil*

*{charlescarnedy, danielcgnascimento, lucasmlourenco.es, paulynejuca}@gmail.com, diana@ufc.br*

**Resumo**—A gerência de projetos de *software* vem ganhando importância no mercado. Diversos fatores vêm influenciando no aumento da adoção do gerenciamento. A necessidade de conhecimento e experiência em gerência de projetos de *software* é capaz de abrir uma reflexão a respeito da importância da criação de estratégias educacionais, que possam ser aplicadas ainda durante a graduação, capazes de auxiliar o ensino de gerenciamento de projetos de forma prática. Este trabalho apresenta uma proposta que visa 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 alcançar o objetivo definido, foram realizadas aplicações do jogo com alunos de graduação de cursos de Tecnologia da Informação e com pessoas recém graduadas na área. Com as aplicações do jogo, foi observado o aumento no nível de conhecimento em gerenciamento de projetos nas três áreas escolhidas a partir do PMBOK, que são: gerência de escopo, gerência de custo e gerência de prazo. Como resultado deste trabalho, foi possível concluir que os objetivos definidos foram alcançados de forma satisfatória. Os jogadores expressaram positivamente que o jogo foi uma maneira eficiente de aprender e relembrar os conceitos de gerência de projetos.

**Keywords**-Gerenciamento de Projetos; Jogos Educacionais; Jogos de Tabuleiro; Ensino de Gerência de Projetos.

### **I. INTRODUÇÃO**

Os projetos tornam-se um instrumento cada vez mais comum nas organizações em geral. São utilizados como uma ferramenta capaz de propiciar mudanças e o desenvolvimento das atividades dentro dessas organizações [1]. Esse crescente uso do instrumento tem uma relação forte com a competitividade do mercado, já que um projeto, quando gerenciado de forma eficaz, tem mais chances de sucesso em sua execução.

Por esses motivos, a gerência de projetos de *software* vem ganhando importância no mercado. A excelência do que está sendo produzido e a solução dos possíveis problemas e dificuldades são outros fatores que têm influenciado no aumento da adoção do gerenciamento.

O gerenciamento de projetos está presente nas mais diversas áreas, seja da engenharia, administração ou educação. Ele auxilia no planejamento e acompanhamento das atividades necessárias para atingir um conjunto de objetivos pré-

definidos em certo prazo, com custo e qualidade esperados [3].

Alguns estudos [4] [2] mostram que ainda é relativamente alto o número de projetos que apresentam algum tipo de problema, podendo levar até mesmo ao seu cancelamento, causado seja por cálculos errôneos referentes a custos ou estimativas incorretas de cronograma. Apesar de se tratar de um conceito universal [5], o gerenciamento de projetos apresenta alguns problemas. Um deles é a formação profissional daqueles que desejam exercer tal atividade.

A necessidade de conhecimento e experiência em gerência de projetos de *software*, daqueles que ainda são despreparados, é capaz de abrir uma reflexão a respeito da importância da criação de estratégias educacionais que possam ser aplicadas ainda durante a graduação, que sejam capazes de auxiliar o ensino e o desenvolvimento de habilidades específicas, como uma boa comunicação e a capacidade de tomada de decisões.

Desse modo, este trabalho apresenta uma proposta que visa auxiliar no ensino teórico e prático da gerência de projetos, tendo foco os alunos de graduação de cursos da área de computação e áreas relacionadas. O objetivo é fazer com que os alunos possam ter uma experiência em cenários de projetos fictícios, tendo a possibilidade de fazer uso das técnicas de gerenciamento de projetos.

Para tanto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro com o foco em cenários e descrições de projetos fictícios, onde os jogadores deverão tomar decisões, cumprir as regras do jogo e seguir os esboços e planos dos projetos disponibilizados.

O jogo busca aplicar técnicas e práticas em gerenciamento de projetos de forma interativa. Toda sua estrutura, etapas e fundamentação é baseada em alguns processos que compõem três áreas de conhecimentos definidas pelo PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), um dos principais guias responsável em abranger todas as áreas do gerenciamento de projetos [6]: escopo, tempo e custo.

Essas três áreas de conhecimento foram escolhidas com base nas respostas obtidas na aplicação de um formulário eletrônico para alunos de graduação da Universidade Federal

do Ceará, no Campus Quixadá e no Campus Russas. Os alunos respondentes apontaram as áreas que eles têm mais dificuldades para aprender e as áreas que eles consideram mais importantes no gerenciamento de projetos.

Desse modo, para o jogo desenvolvido neste trabalho, os processos adotados para a área de conhecimento de Escopo foram: criar EAP (Estrutura Analítica do Projeto), validar escopo e controlar o escopo. Já para a área de Tempo, os processos usados foram: sequenciar atividades e controlar cronograma. Na área de conhecimento de Custo, os processos definidos foram: estimar custo, determinar orçamento, controlar custos.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica; a Seção 3 apresenta os trabalhos relacionados; a Seção 4 mostra a metodologia utilizada no desenvolvimento do jogo; a Seção 5 traz o detalhamento do jogo: *PM In Board*; a Seção 6 apresenta os resultados dos testes e a seção 7 discorre sobre as considerações finais do trabalho.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta Seção serão apresentados os principais conceitos que fundamentam este trabalho.

### A. Gerenciamento de Projeto de Software

O Gerenciamento de Projetos, segundo o [13], é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visam atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, com relação ao projeto. O ato de atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas invariavelmente envolve o equilíbrio entre demandas concorrentes.

O PMBOK [7] é um guia de referência internacionalmente reconhecido que descreve o conjunto de conhecimentos dentro da área de gerenciamento de projetos, desenvolvido pelo PMI (Project Management Institute), uma organização sem fins lucrativos que foi fundada nos Estados Unidos em 1969, cujo objetivo é fomentar a atividade de Gestão de Projetos no mundo.

Segundo [8], o gerenciamento de projeto vem sendo adotado cada vez mais nas empresas que buscam oferecer um *software* com maior qualidade, cumprindo custos e prazos planejados. Para [9], os critérios para o gerenciamento de projetos podem variar de um projeto para outro. No entanto, existem metas que são importantes e devem se fazer presentes na maioria dos projetos, como:

- Entregar *software* ao cliente no prazo estabelecido;
- Manter os custos planejados dentro do orçamento;
- Entregar o *software* que corresponda às expectativas do cliente;
- Manter uma boa relação entre os membros da equipe.

O PMBOK, em sua 5ª edição, apresenta 10 áreas de conhecimentos: integração, escopo, tempo, custo, qualidade,

recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas [11]. Dentro dessas 10 áreas de conhecimento estão distribuídos 47 processos, que estão dentro de cinco grupos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento/controle e encerramento.

Para o desenvolvimento do jogo proposto neste trabalho, o foco é a utilização de alguns processos de 3 áreas de conhecimento: gerência de escopo, gerência de tempo e gerência de custo. A escolha de apenas algumas áreas de conhecimento e de alguns processos dessas áreas, que são definidas no PMBOK, deu-se para permitir que o jogador possa absorver o máximo de conhecimento possível durante a execução do jogo. Caso as 10 áreas de conhecimento fossem aplicadas, pela grande quantidade de conceitos e conteúdo exigidos, poderia haver uma interferência no real objetivo do jogo que é o ensino/aprendizagem.

1) **Gerência de Escopo:** Em [13] é apresentado que o gerenciamento do escopo inclui todos os processos suficientes para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário para ser concluído com êxito. Gerenciar o escopo é preocupar-se com a definição do projeto, além do seu controle, para verificar o que está e o que não está incluído.

Neste trabalho, os processos de Gerência de Escopo utilizados foram: coletar requisitos, criar EAP, validar escopo e controlar escopo. Em [13], esses processos escolhidos são definidos como:

- Coletar Requisitos: determina, documenta e gerencia as necessidades dos clientes.
- Criar EAP (Estrutura Analítica de Projetos): esse processo subdivide as entregas e o trabalho do projeto em partes menores, possibilitando melhor gerenciamento dos componentes.
- Validar o escopo: formalizar a aceitação das entregas concluídas do projeto.
- Controlar o escopo: esse processo monitora o status do projeto e o escopo do produto, além de permitir o gerenciamento de mudanças em sua linha de base.

2) **Gerência de Custo:** A Gerência de Custo envolve processos de planejamento, estimativa, orçamento, financiamento e controle dos custos dentro do orçamento definido para o projeto.

Para este trabalho, estão sendo aplicados os seguintes processos de Gerência de Custo: determinar orçamento, estimar custos e controlar custos. Em [13], os processos escolhidos são definidos como:

- Determinar o orçamento: o processo de agregar os custos estimados de atividades individuais para estabelecer uma linha de base de custo autorizada.
- Estimar custos: o processo de desenvolver uma aproximação dos recursos monetários necessários para atividades completas do projeto.
- Controlar custos: o processo de monitoramento do *status* do projeto para atualizar os custos e gerenciar mudanças no custo da linha de base.

3) **Gerência de Tempo:** Ainda com base no [13] o gerenciamento de tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar a conclusão do projeto no prazo estabelecido.

Para a área de conhecimento Gerência de Tempo foram empregados os processos: definir atividades, sequenciar atividades, estimar as durações das atividades e controlar cronograma. Segundo [13], cada processo é apresentado como:

- Definir atividades: o processo de identificar e documentar as ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto.
- Sequenciar atividades: o processo de identificação e documentação de relacionamentos entre as atividades do projeto.
- Estimar as durações das atividades: o processo de estimar o número de períodos de trabalho necessários para completar atividades individuais com recursos estimados.
- Controlar cronograma: o processo de monitorar o *status* das atividades do projeto para atualizar o projeto, progredir e gerenciar mudanças na linha de base do cronograma para atingir o plano.

## B. Jogos

Segundo [14], os jogos exigem que os jogadores sigam um conjunto específico de regras para atingir os objetivos estabelecidos. Geralmente os jogos possuem um conjunto de atividades que podem envolver um ou mais participantes.

O jogo pode ser considerado como uma atividade voluntária atendendo certos limites, podendo ser de tempo e espaço, contendo regras que são consentidas com os participantes, fadado de um fim, promovendo um sentimento de tensão e diversão [15].

1) **Gêneros de Jogos:** De acordo com [16], no decorrer dos anos os jogos foram se dividindo em muitos gêneros e subgêneros diferentes. Um gênero de jogo é usado para descrever seu estilo.

O jogo proposto trata-se de um jogo de simulação de projetos de *software*. De acordo com a definição de [16], o gênero pode ser considerado ação e o subgênero ação/aventura, por ser um jogo que exige coordenação mão/olho para jogar, além de apresentar ênfase na coleta e uso de itens necessários para solucionar os problemas. O gênero e o subgênero utilizados neste trabalho são detalhados a seguir.

Para [17], os jogos de ação podem ser caracterizados pelo tempo de reação e a coordenação olhos mãos do jogador.

- Ação/aventura: essa combinação de gêneros apresenta uma ênfase na coleta e uso de itens, solução de quebra-cabeças e metas relacionadas às histórias de longo prazo.

2) **Jogos Educacionais:** Os jogos educativos podem apresentar um ambiente rico de aprendizagem, pois eles

mexem com o imaginário através de seus mundos lúdicos. Esse método faz com que o jogador passe a ter interesse sobre esse mundo e, conseqüentemente, ele estará disposto a aprender [12].

Para [18], os jogos usados para fins educacionais vão além do entretenimento, eles podem ser usados para o ensino e se constituem em ferramentas instrucionais eficientes.

Jogos feitos para a aprendizagem precisam atentar para fatores como a manutenção do interesse e a motivação dos estudantes e, ao mesmo tempo, precisam garantir o correto entrelaçamento entre os objetivos instrucionais e a jogabilidade. A simples inserção de conteúdo educacional em jogos de entretenimento não garante que o jogo será bem sucedido nos seus objetivos educacionais [19].

Segundo [20], a adaptação de jogos e de seus elementos para contextos educacionais pode ser vista em diversos aspectos. Nos jogos elaborados especificamente para a educação, conhecidos como jogos educacionais, o seu conteúdo e a sua dinâmica são criados especificamente para abordar temas relacionados a algum conteúdo educacional.

Para [21], os jogos educacionais podem contribuir positivamente para a aprendizagem, pois são ambientes capazes de manusear grandes informações, das mais diversas maneiras, sejam elas através de imagens, textos, sons, filmes, etc.

3) **Jogos de Tabuleiro:** Para [22], os jogos de tabuleiro compreendem um plano jogável e delimitado dividido em setores, além de um conjunto de peças que podem ser movidas no decorrer do jogo. As peças devem estar associadas aos jogadores, sejam elas em formas ou cores.

Cada jogo possui suas características, regras, mecânica e benefícios próprios. Segundo [23], jogos são muito difundidos culturalmente e podem ser jogados a qualquer hora e lugar, enquanto um jogo sem tabuleiro pode depender de condições que muitas vezes não se pode controlar (tempo e lugar) e, podem acomodar várias pessoas ao mesmo tempo.

## III. TRABALHOS RELACIONADOS

Em [24], os autores apresentam um conjunto de jogos para o ensino de engenharia de requisitos, que são publicamente disponíveis. Foi realizada uma revisão bibliográfica dos principais trabalhos sobre jogos de engenharia de requisitos. Os jogos foram analisados e classificados de acordo com a quantidade de jogadores, plataforma utilizada (*desktop, mobile, web*, tabuleiro).

Em [25], os autores apresentaram um jogo virtual *The Incredible Manager*, que tem como objetivo oferecer uma experiência prática em gerência de projetos, como uma forma complementar de ensino. Buscaram oferecer uma ferramenta de desenvolvimento do raciocínio, julgamento, tomada de decisões e pensamento sistêmico.

A validação do jogo foi realizada através de sua aplicação com alunos de mestrado, doutorado e de graduação de duas universidades brasileiras. Foi aplicado um questionário inicial e outro ao final da aplicação do jogo. Cada participante

Tabela I  
RELAÇÃO DOS TRABALHOS RELACIONADOS COM ESTE TRABALHO

	Trabalho 1[24]	Trabalho 2[25]	Trabalho 3[26]	Trabalho proposto
Propôs/mostrou um jogo digital	x	x	x	
Propôs/mostrou um jogo de cartas e/ou tabuleiro	x			x
Propôs/mostrou um jogo de simulação	x	x	x	x
Foco no ensino prático	x	x	x	x
Foco no gerenciamento de projeto de <i>software</i>	x	x	x	x
Baseado no PMBOK	x	x		x
Aplicação viável apenas com a presença do professor/orientador	x	x	x	

avaliou sua experiência em desenvolvimento de *software*, habilidade e interesse em gerenciamento de projetos.

Em [26], os autores apresentam uma ferramenta chamada *Planager*, um jogo que dá suporte para o ensino de conceitos de gerenciamento de projetos de *software*.

No jogo *Planager*, buscou-se trabalhar os conceitos de forma visual e intuitiva. O jogador pode, por exemplo, criar diagramas de rede e associar atividades a pacotes de trabalho, utilizando *drag and drop* de objetos gráficos. Ele foi desenvolvido na linguagem *Java* e utiliza arquitetura cliente/servidor, possibilitando que a aplicação possa ser utilizada em diversos locais.

A Tabela I apresenta uma relação dos trabalhos relacionados com este trabalho. Em [24], o trabalho não apresenta uma proposta de um novo jogo para o ensino da engenharia de requisitos, mas apresenta alguns jogos com objetivos em comum com o trabalho aqui proposto, aplicando de forma prática o ensino/aprendizagem. Já [25] está diretamente relacionado, contendo objetivos e um dos processos de avaliação similares ao trabalho aqui proposto. A diferença é que a proposta deste trabalho é baseada no PMBOK. Em [26] é proposto um jogo de gerenciamento de projeto de *software* e que tem como base o PMBOK.

#### IV. METODOLOGIA

De acordo com [27], este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, pois realiza uma análise da realidade sem tentar alterar ou interferir nos fatos sobre a realidade observada.

Para realização desta pesquisa foi utilizado um processo de 6 etapas, como está sendo demonstrado na Fig. 1.



Figura 1. Etapas da pesquisa

Na primeira etapa, são definidas as Áreas de Conhecimento do PMBOK com seus respectivos processos. Para esta etapa, foi realizada uma pesquisa através da aplicação de um formulário eletrônico disponibilizado em grupos nas redes sociais para alunos da Universidade Federal do Ceará (UFC), no Campus Quixadá e Campus Russas, ambos no estado do Ceará. A pesquisa teve como alvo estudantes que já cursaram ou que estavam cursando durante a sua aplicação a disciplina de gerência de projetos.

O formulário<sup>1</sup> contém 10 questões que buscam descobrir as áreas de conhecimentos do PMBOK que os estudantes consideram mais importantes, além das áreas que mais têm dificuldades. Ao todo, foram obtidas 52 respostas entre o dia 20 de novembro de 2018 ao dia 22 de novembro de 2018.

A criação do *Game Design* ocorreu na Etapa 2, sendo um processo que deve focar na resolução de problemas gerados a partir de necessidades, motivando os jogadores a alcançar os objetivos do jogo cumprindo as regras estabelecidas [28].

Em paralelo ao *game design*, foi realizado o *design* instrucional, descrito por [29], como um processo que aborda desde a análise dos objetivos e necessidades de aprendizagem até o desenvolvimento de materiais, atividades, testes e avaliação de um projeto instrucional. Um dos modelos de *design* instrucional existente é o ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement e Evaluate*) (Fig. 2), modelo utilizado para a construção deste trabalho.

A Etapa 3 inclui o desenvolvimento da primeira versão do jogo. Nesta etapa, foram criados os materiais especificados na fase de criação *game design*. Foram confeccionadas todas as cartas que serão disponibilizadas para os jogadores, assim como o manual de instruções e suas regras.

Os participantes da primeira aplicação foram recrutados na Etapa 4. O requisito que tornou as pessoas aptas a

<sup>1</sup>Questionário disponível em: <http://bit.ly/2Xx4mR0>

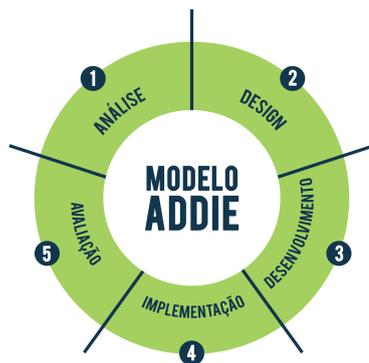


Figura 2. Etapas do modelo ADDIE. FONTE: [29]

participarem do primeiro teste do jogo era: ter cursado ou estar cursando a disciplina de Gerência de Projeto de *Software*.

O teste piloto foi realizado na Etapa 5. Para [30], é fundamental para avaliar a qualidade do material gerado. Esta etapa é indispensável para este trabalho, pois nela é observado se os usuários conseguiram entender corretamente o jogo, onde serão coletados os dados de qualidade do produto desenvolvido e do nível de conhecimento adquirido com a sua aplicação.

Para [31], a avaliação é uma atividade essencial no *design* instrucional, devido a necessidade de avaliar se cada objeto de aprendizagem consegue cumprir aquilo que foi planejado para ele. Foi utilizada a avaliação formativa que, segundo [29], identifica possibilidades de melhoria e busca julgar o objetivo de aprendizagem, enquanto ainda está na fase de desenvolvimento. Essa avaliação acontece durante todo o processo de *design* instrucional.

Dois questionários foram realizados após a aplicação do jogo, seguindo o modelo de avaliação de jogos educacionais descrito por [29]. Os questionários possuem no total 27 (vinte e sete) perguntas para avaliar subcomponentes.

Retornando para a Etapa 1, os dados coletados no teste piloto foram analisados. Através desse passo, foi possível validar o produto gerado e realizar as mudanças necessárias para que se possa alcançar o objetivo do jogo.

## V. O JOGO: *PM In Board*

O objetivo deste trabalho é auxiliar o ensino de Gerenciamento de Projetos de *Software* por meio de um jogo de simulação. Para isso foi proposto a construção do jogo denominado *PM In Board*.

### A. O Projeto do Jogo

O projeto do jogo aplica o *design* instrucional e o *game design*, ambos os processos são descritos a seguir.

1) **Design Instrucional:** Para [32], o *design* instrucional engloba todo o processo de criação, planejamento e execução de qualquer proposta educacional que tenha como objetivo a aprendizagem e instrução do conhecimento produzido pela humanidade.

Para alcançar os objetivos de um jogo educacional, independente de sua área de aplicação, eles precisam ser desenvolvidos dentro do contexto da unidade instrucional em que serão utilizados [33]. Para isso, precisam ter objetivos de aprendizagem claramente definidos. A construção desse *design* instrucional teve como base o modelo ADDIE, apresentado na Seção IV.

**Público Alvo:** O público alvo deste jogo são pessoas que buscam aprender gerenciamento de projeto de *software* na prática e/ou professores que queiram aplicar em suas aulas o conteúdo abordado no jogo de forma dinâmica como forma de dar apoio às aulas.

**Conhecimento Prévio:** Por se tratar de conceitos específicos de gerenciamento de projetos abordados pelo PMBOK, é necessário que o jogador tenha um conhecimento básico sobre o assunto.

**Objetivos Educacionais:** É esperado que, ao final da aplicação do jogo, o jogador tenha vivenciado uma experiência prática em gerência de projetos e que tenha conseguido absorver o máximo de conhecimentos oferecidos pelo jogo.

2) **Game Design:** O *game design* apresenta uma descrição do jogo, descrição da mecânica do jogo (jogabilidade), funcionalidades da interface com o jogador, plataforma utilizada e características técnicas do jogo [14].

**Descrição do Jogo:** Um jogo de tabuleiro para dar apoio ao ensino de gerência de projetos de *software*, especificamente, as áreas de conhecimento do PMBOK: escopo, tempo e custo. O jogo tem como objetivo permitir que os jogadores assumam os papéis de gerente de projetos e membros da equipe de desenvolvimento e que sejam capazes de tomar decisões em todas as fases do jogo.

**Plataforma do Jogo:** O *PM In Board* trata-se de um jogo de tabuleiro (Figura 3), não digital, no qual para sua execução necessita do tabuleiro principal, das expansões do tabuleiro principal, cartas de escopo, custo e prazo, cartas de sentidos e habilidades de cada jogador, cartas de escopo de projeto, cartas de desbloqueio, gabaritos dos projetos, instruções e regras do jogo. Sua dinâmica foi baseada no jogo *Magic Maze*<sup>2</sup>, um jogo cooperativo em tempo real.

**Narrativa:** Novos projetos chegam a empresa na qual você trabalha. Você, como gerente de projetos, deve alocar uma equipe de, no mínimo, 3 pessoas, contando com você, para desenvolver o projeto viabilizado.

Os membros de sua equipe possuem habilidades específicas e necessárias para desenvolver o projeto com sucesso.

<sup>2</sup><https://www.ludopedia.com.br/jogo/magic-maze>

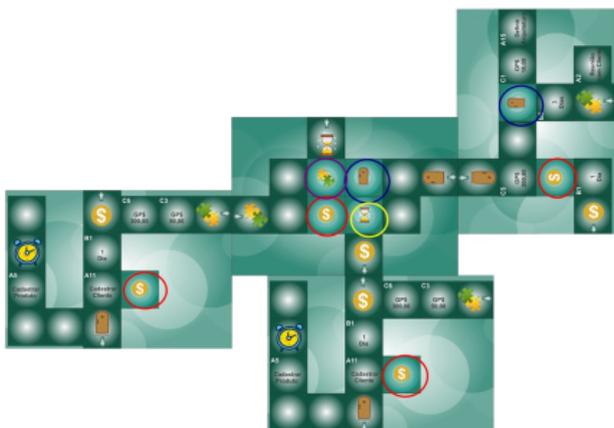


Figura 3. Parte do tabuleiro do *PM In Board*.

Sua tarefa é gerenciar todo o processo de desenvolvimento desde a análise dos requisitos até a entrega do sistema, sempre tendo que controlar as atividades que estão sendo realizadas com o seu respectivo prazo e custo.

**Funcionalidades da Interface com o Jogador:** As funcionalidades da interface com o jogador se resumem em: 1 (um) tabuleiro principal, 10 (dez) expansões do tabuleiro, 5 (cinco) pinos, 17 (dezesete) cartas de atividades, 4 (quatro) cartas de direção, 7 (sete) cartas de dinheiro, 10 (dez) cartas de prazo, 3 (três) cartas de escopo, 10 (dez) cartas de desbloqueio, 3 (três) gabaritos de projetos e 2 (duas) cartas com as regras e instruções do jogo<sup>3</sup>.

**Mecânica do Jogo (jogabilidade):** Segundo [34], como uma mecânica de jogo, o espaço é como se fosse uma construção matemática. Precisa-se descobrir todos os cenários possíveis. Isso possibilita olhar para a construção abstrata do espaço de um jogo.

O *PM In Board* é um jogo que necessita de pelo menos 3 jogadores para que ele possa ser executado. Um ou mais jogadores deverão fazer o gerenciamento de um projeto de *software* levando em consideração as práticas do Guia PM-BOK, mais especificamente de três áreas de conhecimento: escopo, prazo e custo<sup>4</sup>.

## VI. RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos através da coleta de dados com a aplicação do jogo.

### A. Teste Piloto

Primeiramente foi realizado um teste piloto com 3 (três) alunos de ensino superior. Os participantes eram alunos do curso de Engenharia de *Software*, sendo do 7º, 9º e

<sup>3</sup>Todos os artefatos do Jogo *PM In Board* estão disponíveis em: <http://bit.ly/2L6Ubkh>

<sup>4</sup>O fluxo que os jogadores deverão seguir está disponível em: <http://bit.ly/32awkpn>

11º semestre. Nessa primeira aplicação do jogo, foi constatado que os objetivos de aprendizagem estabelecidos com base nos processos das áreas de conhecimento do PMBOK (escopo, custo e tempo) foram devidamente aplicados. O teste piloto também serviu para verificar se o formato do questionário de avaliação precisava de alterações. Com as melhorias realizadas após o teste piloto, chegou-se a uma versão estável do jogo. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento, em todos os testes realizados, onde a partir de sua assinatura, o sujeito reconhece que entende e aceita todos os aspectos da pesquisa.

### B. Aplicação do Jogo

A aplicação do jogo e a coleta dos resultados ocorreram entre os dias 19 e 21 de junho de 2019, com 11 alunos dos cursos de Engenharia de *Software* e Sistemas de Informação da Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá, além de uma pessoa graduada em Engenharia de *Software*. Os participantes tinham conhecimento prévio em gerenciamento de projetos.

O jogo foi aplicado três vezes: duas vezes com a participação de 4 (quatro) jogadores e uma vez com a participação de 3 (três) jogadores. O tempo médio de execução da aplicação do jogo foi de 1 (uma) hora e 30 (trinta) minutos, cronometrado usando um aparelho celular.

Uma explicação geral do jogo foi feita inicialmente, abordando a sua mecânica e esclarecendo suas regras. Foi entregue aos jogadores o material contendo todas as instruções e regras necessárias para a execução do jogo. Logo após a aplicação do jogo, os participantes foram convidados a responderem o questionário de avaliação.

O questionário<sup>5</sup> aplicado após a execução do jogo segue o modelo de avaliação de jogos educacionais descrito por [29]. Tendo como objetivo avaliar a qualidade de jogos educacionais por meio da reação dos alunos. São observados os níveis de motivação, experiência do usuário e aprendizagem promovidos pelo jogo. O questionário é composto pela variável percepção dos alunos ao jogo educacional, dividido em 3 subcomponentes (motivação, experiência do usuário e aprendizagem) e cada subcomponente é dividido em dimensões:

- 1) **Dimensões do subcomponente motivação:** atenção, relevância, confiança e satisfação.
- 2) **Dimensões do subcomponente experiência do usuário:** imersão, desafios, competências, divertimento e interação social.
- 3) **Dimensões do subcomponente aprendizagem:** aprendizagem de curto termo e aprendizagem de longo termo.

Ainda seguindo o modelo de avaliação de [29], no questionário<sup>6</sup> aplicado, adotou-se um formato em que são listados

<sup>5</sup>Questionário disponível em: <http://bit.ly/2GbtXck>

<sup>6</sup>Questionário disponível em: <http://bit.ly/2XQfzw7>

os objetivos educacionais do jogo e é solicitado para que os participantes indiquem o nível de aprendizagem deles, antes e depois da aplicação do jogo.

**C. Resultados da Aplicação do Jogo**

Tendo coletados os dados necessários, foi possível gerar gráficos que representam a frequência das respostas dos jogadores, sendo considerado os valores de (-2) a (+2), com base na escala Likert [35], sendo (-2): “discordo fortemente”, (-1): “discordo”, (0): “não concordo nem discordo”, (1): “concordo” e (2): “concordo fortemente”. Para melhor análise, as perguntas foram agrupadas em dimensões dentro dos subcomponentes analisados: motivação, experiência do usuário e aprendizagem.

Para o subcomponente Motivação, pode-se perceber que o jogo foi avaliado positivamente pelos jogadores, pois, de acordo com os resultados obtidos, é possível notar a concordância em todas as dimensões avaliadas (Fig. 4). Em todas as perguntas, obteve-se nota +1 (concordo) ou +2 (concordo fortemente) por pelo menos 81% dos participantes.

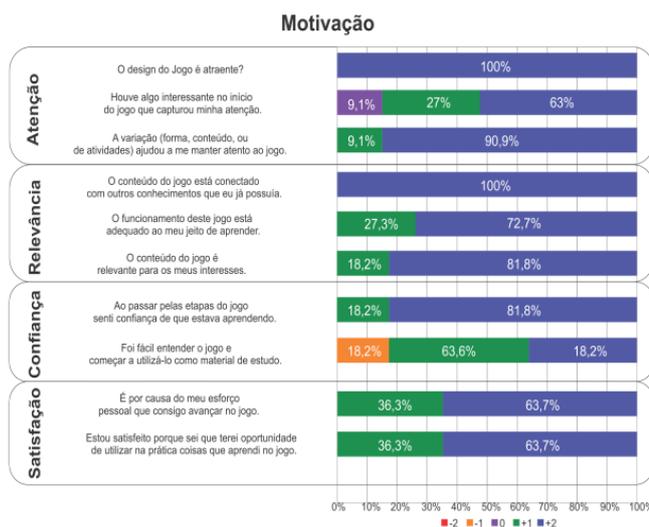


Figura 4. Avaliação da Motivação do jogador no jogo PM In Board.

Para o subcomponente Experiência do Usuário, assim como no subcomponente Motivação, o jogo proporcionou uma experiência positiva aos jogadores, com destaque para os níveis de concordância nos itens de Interação Social e Divertimento (Fig. 5). A seguir, são apresentados comentários específicos sobre as dimensões do subcomponente Experiência do Usuário.

Os dados obtidos referente ao subcomponente Aprendizagem são mostrados na Fig. 6. Neste subcomponente, é avaliado a contribuição do jogo para a aprendizagem dos conteúdos abordados no mesmo. A seguir, são apresentados comentários específicos sobre as dimensões deste subcomponente: aprendizagem de curto termo e aprendizagem de longo termo.

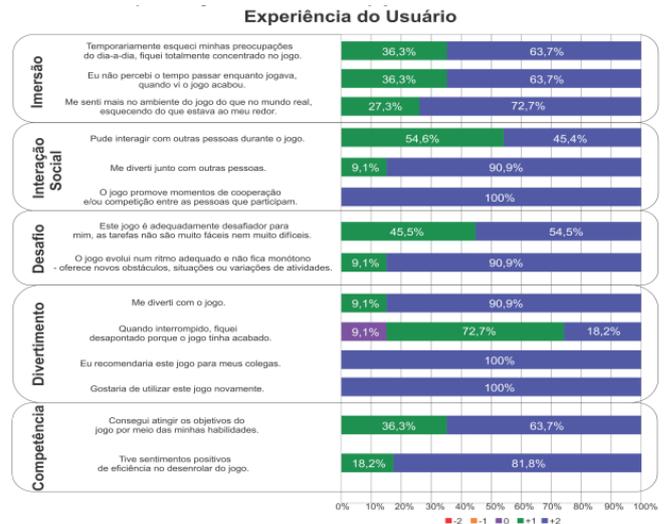


Figura 5. Avaliação da Experiência do Usuário no jogo PM In Board.

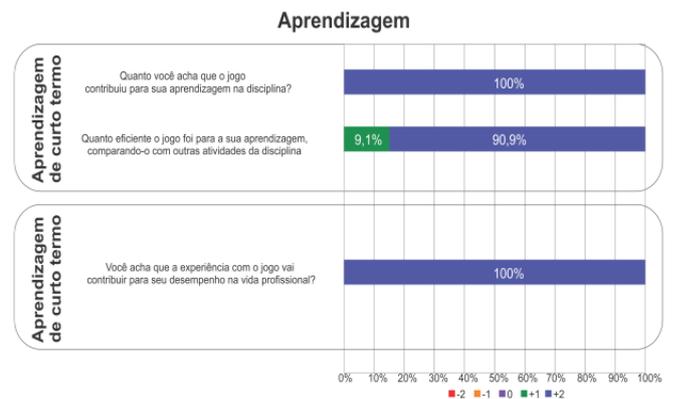


Figura 6. Avaliação subcomponente Aprendizagem no jogo PM In Board.

- Dimensão aprendizagem de curto termo** - Para esta dimensão, os jogadores foram perguntados se o jogo contribuiu para a aprendizagem na disciplina, 100% dos jogadores concordaram e, se o jogo foi eficiente para a sua aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina, 9,1% concordaram e 90,9% concordaram fortemente.
- Dimensão aprendizagem longo termo** - Para esta dimensão, os jogadores foram perguntados se a experiência com o jogo vai contribuir para seu desempenho na vida profissional, 100% concordaram fortemente.

Ainda no subcomponente de aprendizagem, os objetivos de aprendizagem avaliados foram: viabilidade do projeto, coletar requisitos, validação de escopo, controle de escopo, definir atividades, sequenciar atividades, estimar duração das atividades, controlar cronograma, determinar orçamento, estimar custos e controlar custos, por serem conceitos necessários para abordar os processos das áreas de conhecimentos

aplicadas.

Para avaliar os objetivos de aprendizagem, foram considerados três variáveis: “Lembrar”, “Compreender” e “Aplicar”. A variável "Lembrar" está diretamente relacionada a capacidade do jogador em recordar as informações sobre um determinado conteúdo. "Compreender" se refere ao entendimento dos jogadores sobre uma informação, de forma a saber como utilizá-la em diferentes contextos. Por fim, a variável "Aplicar" trata de colocar em prática o conhecimento em situações concretas [36].

Levando em consideração as variáveis “Lembrar”, “Compreender” e “Aplicar”, cada jogador atribuiu uma nota de 1 (um) a 5 (cinco). Essa nota reflete o seu nível de conhecimento em cada objetivo de aprendizagem, antes e depois da aplicação do jogo. Quanto maior for a nota dada pelo jogador, maior será também o seu nível de conhecimento.

Com a visualização das Fig. 7, 8 e 9, pode-se ter uma visão mais precisa do aumento no nível de conhecimento dos jogadores em todos os objetivos de aprendizagem.

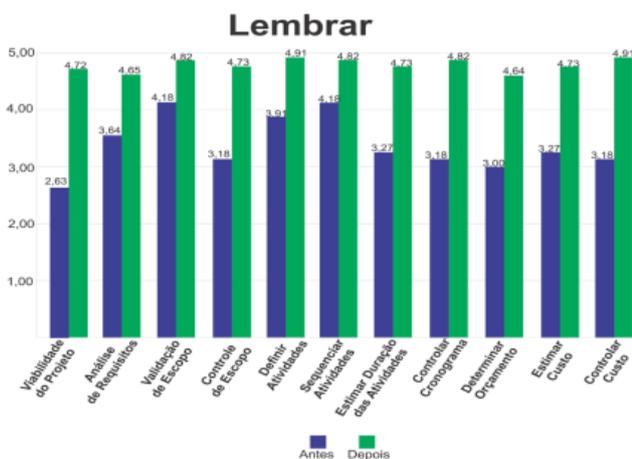


Figura 7. Avaliação do objetivos de aprendizagem da variável "Lembrar".

Os maiores saltos ocorreram nos itens Lembrar Viabilidade do Projeto (um salto de 2,09 pontos) e Compreender Viabilidade do Projeto (saltou 2,00 pontos).

Entre os itens, a maior variação está relacionada a aplicar e compreender os conceitos referentes a Viabilidade do Projeto abordados no jogo. Isso implica que o jogo promove a prática de conhecimentos adquiridos anteriormente em outras oportunidades referentes ao que está sendo ensinado, o que pode ser considerado como um resultado satisfatório, já que demonstra que o jogo está oferecendo a oportunidade para os jogadores praticarem os conceitos estudados.

#### D. Dificuldades na Utilização do Jogo

Nesta seção, são apresentadas as dificuldades que os jogadores mais tiveram durante a aplicação do jogo, tais dificuldades foram constatadas a partir da coleta de dados por observação.

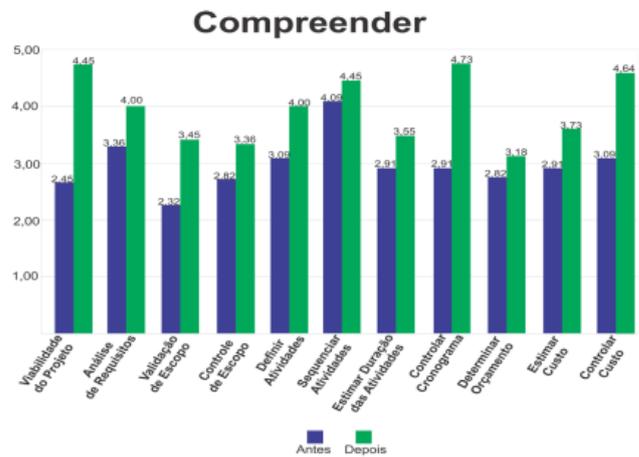


Figura 8. Avaliação do objetivos de aprendizagem da variável "Compreender".

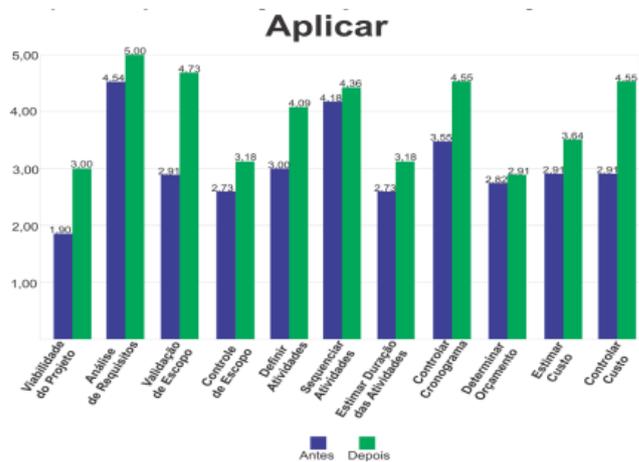


Figura 9. Avaliação do objetivos de aprendizagem da variável "Aplicar".

Durante a aplicação do jogo, pôde-se perceber que a maioria dos jogadores tiveram grandes dificuldades em calcular o caminho crítico e o não crítico de uma atividade (processo de Tempo), sendo sempre necessário o uso da internet para realização de pesquisa para então cumprir a atividade do jogo.

Outra dificuldade observada foi que os jogadores confundiam as entradas e saídas dos processos de Definir Escopo e Definir Custos. Novamente fizeram o uso da internet para buscar as informações necessárias para cumprir a tarefa.

A tarefa "Criar uma EAP"(Escopo) foi uma das mais difíceis do jogo durante a sua aplicação. Na maioria das vezes em que foi aplicado, os jogadores excederam o tempo estabelecido para o cumprimento da atividade. Mas, em nenhum dos casos, a atividade deixou de ser concluída, o que provocou um sentimento de realização nos jogadores, perceptível através de reações e frases faladas no momentos

de conclusão da atividade, como por exemplo, "Ahh menino, eu consegui fazer", "Agora lembrei o que é uma EAP", "Depois que começa fica fácil, o difícil é começar".

Apesar das dificuldades, nenhuma atividade deixou de ser cumprida pelos jogadores em nenhuma das aplicações do jogo.

### E. Análise de Resultados

Segundo [37], os jogos podem ser considerados como uma boa ferramenta no processo educacional, uma vez que são guiados por regras com o intuito de atingir os objetivos definidos, além de envolver os participantes na busca pela solução do que está sendo proposto. Caso sejam bem planejados, podem auxiliar professores e alunos no contexto do ensino e da aprendizagem. Tais vantagens podem ser vistas com os dados coletados através da aplicação do *PM In Board*.

De acordo com a percepção dos jogadores, o jogo os influenciou a estudarem para que os objetivos e atividades pudessem ser cumpridas, o que lhes proporcionou o avanço no jogo por esforço próprio. Segundo [38], esse é um fator importante em um jogo educacional.

Pôde-se perceber também, que, durante a aplicação do jogo, o mesmo capturou a atenção dos jogadores, deixando-os focados em realizar as tarefas estabelecidas. Esse foi um dos dados coletados e que pode ser visto no subcomponente Experiência do Usuário na dimensão de Imersão, apresentados na Fig. 5.

Os jogadores expressaram positivamente que o jogo foi uma maneira eficiente de aprender e relembrar os conceitos em Gerência de Projetos, demonstraram inclusive, o interesse em jogar novamente.

A utilização do jogo permitiu que o jogadores constatassem suas maiores dificuldades em Gerenciamento de Projetos e, desse modo, se empenharam em aprender sobre os pontos em que tiveram dificuldades, inclusive por exigir dos jogares que eles tivessem conhecimentos dos assuntos abordados para que pudesse prosseguir no jogo. As maiores dificuldades apontadas pela maioria dos jogadores foram em viabilizar um projeto, controlar os custos e na tomada de decisão.

Por fim, tendo em vista todos os dados coletados, percebe-se que o jogo *PM In Board* pode produzir um efeito positivo, além de auxiliar no ensino de Gerência de Projetos.

## VII. CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma proposta de ferramenta para auxiliar no ensino de Gerência de Projetos. A proposta foi desenvolvida e testada, obtendo-se resultados satisfatório de seu uso.

O jogo *PM In Board* possibilita ao jogador gerenciar e desenvolver um projeto de desenvolvimento de *software*, controlando o escopo, o tempo e o custo. O material do jogo se resume em 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.

Como resultado deste trabalho, pode-se concluir que os objetivos específicos definidos inicialmente foram alcançados de forma satisfatória. Os jogadores expressaram positivamente que o jogo foi uma maneira eficiente de aprender e relembrar os conceitos em Gerência de Projetos. A utilização do jogo permitiu ainda que o 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.

Como trabalhos futuros, sugere-se a inclusão de atividades relacionadas às outras áreas de conhecimento de Gerenciamento de Projeto, bem como, o desenvolvimento do jogo digital.

## REFERÊNCIAS

- [1] Harold Kerzner, "Gestão de projetos: as melhores práticas", Bookman Editora, 2016
- [2] Kerzner, H., "Gestão de projetos - 3ed: as melhores práticas", Bookman Editora, 2016
- [3] V. B. Silva, M. Barbosa e L. A. C. Carvalho, "Experiências do ensino a distância do gerenciamento ágil de projetos com scrum e apoio de uma ferramenta para gerência de histórias de usuário", vol. 8, no. 1, pp. 2-13, 2016.
- [4] Adolfo Neto, "O gerenciamento de projetos e sua importância para a qualidade e a efetividade no setor público", *Gestão Pública*, vol. 8, no. 5, 2017.
- [5] L. A. Patah, M. M. de Carvalho, "Estruturas de gerenciamento de projetos e competências em equipes de projetos", *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, pp. 23-25, 2002.
- [6] Fábio Cruz, "Scrum e pmbok unidos no gerenciamento de projetos", *Brasport*, 2017.
- [7] Ricardo Vargas, "Manual prático do plano de projeto - 6ª edição: utilizando o pmbok guide", *Brasport*, 2018.
- [8] Leonardo Aparecido Cisson, "Um estudo e uma ferramenta de gerência de projetos com desenvolvimento ágil de software", Dissertação De Mestrado. Universidade Federal De Minas Gerais, 2009.
- [9] Ian Sommerville, "Engenharia de software", *Pearson*, 2011.

- [10] Rafael Prikladnicki, Afonso Inacio Orth, "Planejamento de gerência de projetos", *EDIPUCRS - PUC RS*, 2009.
- [11] E. C. da Silva, A. C. Gil, "Inovação e gestão de projetos: os 'fins' justificam os 'meios'", *Revista de Gestão de Projetos - GeP*, vol. 4, no. 1, pp. 138-164, 2013.
- [12] Clemes, A. V., de Freitas Santos, Y., Moro, F. F., Pozzebon, E., Frigo, L. B., "Avaliação de um jogo educativo sobre hábitos alimentares saudáveis e higiene bucal", *sbgames*, 2018
- [13] Guide PMBOOK, "A guide to the project management body of knowledge (pmbok guide)—fifth edition", *Project management journal*, vol. 3, no. 3, 2013.
- [14] Antonio Carlos Silva, "Jogo educacional para apoiar o ensino de técnicas para elaboração de testes de unidade", *Universidade do Vale do Itajaí*, 2010
- [15] Johan Huizinga, "Homo Ludens IIs 86", *Routledge*, 2014.
- [16] Scott Rogers, "Level up!: the guide to great video game design", *Wiley*, 2010.
- [17] Tracy Fullerton, Chris Swain e Steven Hoffman, "Game design workshop: designing, prototyping e playtesting games", *CRC Press*, 2004.
- [18] Gilse A Morgental Falkembach, "O lúdico e os jogos educacionais", *CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS*, 2006.
- [19] Nikki Boots e Johannes Strobel, "Equipping the designers of the future: best practices of epistemic video game design", *Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA, Games and Culture*, vol. 9, no. 3, pp. 167-181, 2013.
- [20] S. de Sena, S. S. Schmiegelow, G. M. Prado, R. P. L. d. Sousa e F. A. P. Fialho, "Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos.", *Journal*, v. 14, no. 1, 2016.
- [21] André Calisto, David Barbosa e Carla Silva, "Uma análise comparativa entre jogos educativos visando a criação de um jogo para educação ambiental", *Brazilian Symposium on Computers in Education*, v. 1, no. 1, 2010.
- [22] Fabiano Lucchese, Bruno Ribeiro, "Conceituação de jogos digitais", *São Paulo*, 2009.
- [23] R. F. Pereira, A. P. Fusinato, M. C. D. Neves, "Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física", *VII Encontro de Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009.
- [24] D. N. Araujo, M. L. Cruz, J. H. Pimentel, M. Duque e F. Alencar, "Jogos Educativos no Ensino da Engenharia de Requisitos", *IX Fórum de Educação em Engenharia De Software (FEES)*, Maringá, 2016.
- [25] A. Dantas, M. Barros e C. Werner, "Treinamento experimental com jogos de simulação para gerentes de projeto de software", *XVIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, pp. 23-38, 2004.
- [26] R. Prikladnicki, R. Rosa, E. Kieling, "Ensino de gerência de projetos de software com o planager", vol. 1, no. 1, pp. 11-20, 2007.
- [27] R. Wazlawick, "Metodologia de pesquisa para ciência da computação", *Elsevier*, Rio de Janeiro, 2ª Edição, 2014.
- [28] Jeannie Novak, "Desenvolvimento de games", *São Paulo: Cengage Learning*, pp. 354-355, 2010.
- [29] R. Savi, C. Wangenheim e A. Borgatto, "Um modelo de avaliação de jogos educacionais na engenharia de software", *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011)*, São Paulo, 2011.
- [30] R. O. Prates e S. D. J. Barbosa, "Avaliação de interfaces de usuário - conceitos e métodos", *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, v. 6, 2003.
- [31] Jonas Montilva, Judith Barrios e Beatriz Sandia, "A method engineering approach to evaluate instructional products", *Citeseer*, Actas de la XXVIII Conferencia Latino americana de Informática - CLEI, 2002.
- [32] Andrea Cristina Filatro, "Design instrucional contextualizado-educacao", *Senac*, 2004.
- [33] Diana Maria Alves de Araújo, "Pedagogos como produtores de conteúdos digitais: proposta de design instrucional para um livro digital interativo", *Universidade Federal da Paraíba*, 2018.
- [34] Jesse Schell, "The art of game design: a book of lenses", *Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA*, 2008.
- [35] Bernardo Aguiar, Walter Correia e Fábio Campos, "Uso da escala Likert na análise de jogos", *Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, 2011
- [36] David R. Krathwohl e Lorin W. Anderson, "A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives", *Longman*, 2009
- [37] Thaís Kieckhoefel e Kariston Pereira, "Reflexões acerca do uso de jogos no contexto educacional de matemática.", *Ensino da Matemática em Debate*, v. 5, no. 2, pp. 170-185, 2018.
- [38] C. G. Von Wangenheim, R. Savi e A. F. Borgatto, "SCRUMIA—An educational game for teaching SCRUM in computing courses", *Journal of Systems and Softwares, Elsevier*, v. 86, no. 10, pp. 2675-2687, 2013