

Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro para o Ensino de Gerenciamento de Projetos

Marco Aurélio de Carvalho (UTFPR - Curitiba) - marcoaurelio@utfpr.edu.br

Guilherme Trinco (UTFPR - Curitiba) - guilhermet@ibest.com.br

Aline Brezolin Bortolotto (UTFPR - Curitiba) - aline_brezolin@hotmail.com

Sophia Anna D'Haese Roennfeldt (UTFPR - Curitiba) - sophiadhaese@gmail.com

Resumo

O gerenciamento de projetos é uma área de grande importância, especialmente considerando o contexto sócio-econômico atual, de mudanças frequentes e profundas. Mais especificamente, o presente trabalho está voltado para o ensino de gerenciamento de projetos e o aumento do dinamismo e eficácia do mesmo, com a proposta de um jogo de tabuleiro que simule um projeto real. A abordagem sistemática para o desenvolvimento de produtos foi a metodologia principal utilizada, com a complementação de uma metodologia específica para o desenvolvimento de jogos. Inicialmente, foi realizado o levantamento das necessidades dos clientes, por meio de entrevistas e análise das soluções existentes. Na etapa seguinte, foi concebido e concretizado o jogo. Finalmente, foram realizados testes de jogabilidade. A maior parte das necessidades dos clientes foi atendida pelo protótipo desenvolvido, mas, há espaço para melhorias, o que será feito na sequência dessa pesquisa.

Palavras chave: jogos didáticos, gerenciamento de projetos, jogos de tabuleiro.

Development of a Board Game for Teaching Project Management

Abstract

Project management is an area of great importance, especially considering the current social and economic context with frequent and deep changes. More specifically, the present work is focused on the teaching of project management and the increase of the dynamism and effectiveness of the same, with the proposal of a game of board that simulates a real project. The systematic approach to product development was the main methodology used, with the addition of a specific methodology for the development of games. Initially, a survey of customer needs was carried out, through interviews and analysis of existing solutions. In the next stage, the game was conceived and realized. Finally, gameplay tests were performed. Most customer needs were met by the developed prototype, but there is room for improvement, which will be done in future research.

Key-words: educational games, project management, board games.

1. Introdução

O gerenciamento de projetos é uma área do conhecimento que se encontra em expansão. Esse fenômeno decorre, essencialmente, do aumento do dinamismo do mercado. As mudanças tecnológicas estão ficando cada vez mais frequentes e profundas. É notório que a implantação de novos produtos, serviços e processos é melhor realizada por meio de projetos. De acordo

com Kerzner (2016), uma parcela cada vez maior dos lucros das grandes empresas é provinda de projetos.

Refletindo a tendência do mundo real, observa-se que os cursos de graduação e pós-graduação de várias áreas do conhecimento têm incluído o tema do gerenciamento de projetos em seus currículos. Nota-se que a maior parte desses cursos adota métodos tradicionais de ensino, realizado, principalmente, por meio de aulas expositivas, leituras, vídeos e discussões. De acordo com Pereira, Fusinato e Neves (2009), estas técnicas de ensino tendem a não manter a atenção dos ouvintes por períodos prolongados de tempo, além de dependerem fortemente da capacidade pedagógica do professor e da qualidade do material que é apresentado.

Com relação à efetividade do aprendizado, a aplicação de jogos como método de ensino, conforme exposto por Pereira, Fusinato e Neves (2009), torna o estudante o elemento essencial da atividade de aprendizagem, passando o professor a ser um gerenciador do processo didático. Ainda segundo esses autores, os jogos são ferramentas de ensino vivenciais, nas quais os participantes se tornam os pólos de atenção, fato que gera grande motivação.

Observa-se, ainda, que jogos simulam situações reais e, portanto, ainda que com algumas limitações, podem contribuir para acelerar o ciclo entre o aprendizado de um conteúdo e sua colocação, ainda que de forma simulada, em prática.

Existem alguns jogos didáticos no tema de gerenciamento de projetos. Boa parte deles trata de gerenciamento na área de projetos de software, como mostram Calderón e Ruiz (2015) e Mauricio (2018). Um jogo de tabuleiro colaborativo para ensino de Kanban e pensamento enxuto foi desenvolvido por Heikkilä, Paasivaara e Lassenius (2016), dentro da área de gerenciamento de projetos de software.

Os jogos digitais são, claramente, a maioria na área do ensino de gerenciamento de projetos. Miler e Landowsk (2016) descrevem e analisam os efeitos do GraPM, jogo computacional que coloca o jogador na posição de gerenciador de projetos. O StrateJect (TELUKUNTA, e cols., 2014) é outro exemplo de jogo sobre o mesmo tema, suportado por computador. Outra ferramenta de ensino implantada computacionalmente é proposta por Tsiga, Emes e Smith (2017). O objetivo desse jogo é ensinar o gerenciamento de riscos. O jogo de simulação computacional SCRUM-X, descrito por Lee (2016), tem como objetivo ensinar o Scrum, método para o gerenciamento ágil de projetos. Os produtos comerciais nesta área são muitos, podendo-se citar como exemplos o The Project Management Game (2018), o CESIM (2018), o SimulTrain® (2018) e o SharkWorld® (2018).

Os jogos físicos são bem menos explorados. Nessa modalidade, estão o jogo para o ensino de fundamentos do gerenciamento de projetos, desenvolvido por Basso e de Carvalho (2012) e os jogos comerciais Project Risk Game (SUCCESSFUL PROJECTS, 2018) e PM Galaxy Board Game® (2018).

Jogos físicos têm certas desvantagens em relação aos jogos computacionais. Por outro lado, eles também se caracterizam por:

- eliminar a necessidade do uso de ambientes específicos, com computadores para os estudantes, nem sempre disponíveis;
- ser mais envolventes, já que demandam do estudante o uso de várias modalidades cognitivas (visual, auditiva e cinestésica);
- tirar os estudantes, pelo menos por algum tempo, do excesso de uso da tecnologia de informática e comunicações dos dias atuais.

A motivação para o presente trabalho foi, portanto, a falta de jogos físicos disponíveis no mercado brasileiro (e mesmo mundial, com relativamente poucas opções identificadas).

Este trabalho descreve o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro para o ensino de conceitos de gerenciamento de projetos.

2. Metodologia

2.1 Etapas do Trabalho

Inicialmente, foi realizado o esclarecimento da tarefa, conforme a metodologia de projeto proposta por Pahl e cols. (2007). Esta etapa gerou os requisitos de projeto, a partir do conjunto das necessidades do cliente, e uma documentação contendo o levantamento das soluções existentes.

Para o levantamento das necessidades do cliente, o principal instrumento de coleta de informação utilizado foi a entrevista pessoal com profissionais que atuam no ensino de gerenciamento de projetos. Também foi utilizado o recurso eletrônico de e-mail para realizar entrevistas com os profissionais de outras regiões do Brasil. O modelo de questionário adotado foi o semi-estruturado, o qual, de acordo com Triviños (1987), é caracterizado pela presença de questionamentos embasados em teorias e hipóteses sobre o assunto, sendo o foco da entrevista direcionado de acordo com a necessidade do investigador-entrevistador. Esse tipo de entrevista também é uma forma de manter a presença constante e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (TRIVIÑOS, 1987).

As entrevistas foram realizadas com nove profissionais. Destes, seis são professores de universidades federais, um é professor de universidade particular e dois trabalham com gerenciamento de projetos no meio empresarial. A média de idade dos entrevistados foi de 47 anos, sendo apenas um deles do sexo feminino.

Na sequência, durante o projeto conceitual e detalhado, através de uma metodologia auxiliar, foram obtidas as estruturas de funcionamento do produto, bem como foram definidos os formatos e desenhos de cada um dos componentes.

Ao final, foi fabricado um protótipo do produto, cujo desempenho foi avaliado por cinco estudantes de graduação, através da realização de três testes de funcionalidade. O resultado gerou uma tabela com as avaliações do jogo em relação às necessidades dos clientes. Devido à pouca disponibilidade de tempo por parte dos clientes entrevistados, não foi possível executar nenhum teste de avaliação da jogabilidade com eles.

2.2 Metodologia Base

Como a atividade realizada nesse trabalho enfocou a criação de um produto novo, foi adotada a metodologia clássica de desenvolvimento de produtos de engenharia descrita por Pahl e cols. (2007). Uma das principais motivações para a escolha feita foi o fato de que essa metodologia é composta por uma sequência completa de etapas, descritas com detalhamento. Além disso, ela é consagrada por sua utilização bem sucedida no desenvolvimento de produtos de engenharia.

A sequência de resolução de problema proposta por Pahl e cols. (2007) é dividida em fases, sendo as principais delas: planejamento e esclarecimento da tarefa, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado. Entretanto, devido à natureza não típica do produto, foram

encontradas dificuldades para executar a sequência proposta pela metodologia nas fases de projeto conceitual e detalhado do produto, o que demandou o uso de uma metodologia auxiliar para a solução do problema.

2.3 Metodologia Auxiliar

O processo de criação de um jogo de tabuleiro é complexo e, atualmente, existem poucas fontes formais de informação sobre metodologias para a criação desse tipo de produto. Dessa forma, no presente trabalho, foram pesquisadas diversas fontes informais de conhecimento, em sua maioria constituídas por entusiastas da arte de criação de jogos de tabuleiro.

Uma das referências encontradas durante a pesquisa por metodologias auxiliares foi uma patente desenvolvida por Ledet e Maroulis (2001), que retrata a criação de uma simulação de gerenciamento de projetos. Alguns dos conceitos descritos nessa patente foram adotados na mecânica de funcionamento do jogo.

A melhor sequência encontrada para o desenvolvimento de uma solução, de maneira razoavelmente detalhada, foi a metodologia aplicada pelos estudantes da disciplina de *Exploratory Learning Through Educational Simulation and Games* (Aprendizado Exploratório Através de Simulações e Jogos Educacionais), ofertada pela San Diego State University (SDSU) nos Estados Unidos, sendo essa uma das poucas fontes de conhecimento formal sobre o desenvolvimento conceitual de jogos. O roteiro proposto pelos responsáveis dessa disciplina, Bernie Dodge e Karl Richter, foi aplicado no trabalho que se desenvolveu e obedece as seguintes fases (EDTEC 670, 2018):

1. Análise de conteúdo do jogo: nesta etapa, todas as idéias acerca do tema do jogo devem ser consideradas e registradas em uma lista;
2. Primeira incubação: caracterizada pelo afastamento, por algum tempo, do desenvolvedor em relação à tarefa de criação, para o estabelecimento de relações entre os itens da lista inicial e adição de novos itens;
3. Segmentação: os itens listados são segmentados em seis classes diferentes, que são relacionadas aos elementos de jogos de tabuleiro: peças, formas ou padrões, caminhos ou progressões, possibilidades, recompensas e princípios;
4. Identificação de estruturas do jogo: procura por elementos, conceitos e formas, dentro da lista do conteúdo que se deseja abordar, que possam ser representados de maneira análoga a uma mecânica de funcionamento encontrada em jogos de tabuleiro;
5. Delineamento inicial do leiaute do jogo: geração do leiaute do tabuleiro do jogo, bem como a utilização de elementos representativos e peças de outros jogos para simular o funcionamento do produto;
6. Segunda incubação: ocorre um novo afastamento do desenvolvedor em relação à tarefa para evitar geração de muitos leiautes intermediários e favorecer o surgimento de novas idéias, refinamentos e avanços no leiaute inicial;
7. Refinamento e detalhamento: um novo leiaute é criado a partir do refinamento das modificações propostas no leiaute inicial, além disso, os elementos de funcionamento do jogo são detalhados e são realizados testes pra a geração de melhorias.

2.4 Diretrizes do Trabalho

Segundo Ledet e Maroulis (1998), fundadores e desenvolvedores dos produtos da empresa americana PracticeFields, LCC®, a criação de jogos didáticos ou simulações educacionais não deve ter como único objetivo o aprendizado teórico, mas também visar a mudança comportamental. Nos trabalhos publicados por essa empresa são citados cinco elementos que devem ser incorporados ao desenvolvimento de uma ferramenta didática bem sucedida:

1. Exatidão estrutural: a ferramenta didática deve representar uma situação do mundo real, possibilitando, através de sua dinâmica, a percepção de quais ações possuem influência no resultado do trabalho desenvolvido;
2. Relações causa-efeito: a simulação deve permitir que os participantes visualizem os efeitos gerados pelas ações tomadas sobre o desempenho geral de uma atividade;
3. Visão holística: ampliar a visão sobre as atividades desenvolvidas em uma organização proporcionando a troca de papéis entre trabalhadores de diferentes funções;
4. Trabalho em equipe: identificar um desafio fornecendo ao grupo um foco comum para a realização da atividade proposta;
5. Ação: motivar os participantes, permitindo intervenções nos acontecimentos no decorrer da simulação e ser desafiante durante toda a atividade.

3. Resultados

3.1 Esclarecimento da Tarefa

Nas entrevistas, foi constatada a carência de ferramentas didáticas físicas voltadas para o gerenciamento de projetos, confirmando o que foi constatado na revisão da literatura. Além disso, foram discutidos pontos chave para o desenvolvimento do produto, que geraram a Tabela 1, na qual estão resumidas as principais necessidades dos clientes.

Principais necessidades dos clientes
Duração máxima do jogo de 2,5 horas
Complexidade baixa ou moderada das atividades
Permitir no mínimo 3 jogadores
Proporcionar monitoramento do desempenho
Proporcionar o entendimento das características básicas do tema de gerenciamento de escopo
Simular bem a realidade

Tabela 1 - Resumo das principais necessidades do cliente para o jogo

O tempo para duração da atividade é limitado, pois ela será realizada em sala de aula. Porém, de maneira geral entre os entrevistados, foi comentado que existe uma dificuldade em transmitir um aprendizado sólido através de uma atividade didática de pouca duração. Esse conflito entre tempo máximo de jogo versus conteúdo representou um desafio para o desenvolvimento do produto.

Houve também um consenso entre os entrevistados de que a ferramenta deveria propor uma atividade em equipe, flexibilizando a sua utilização em turmas com diferentes números de estudantes e possibilitando, ao final, a comparação dos resultados obtidos pelas equipes.

Outro ponto discutido durante as entrevistas foi a necessidade de um monitoramento de desempenho contínuo e avaliação final de desempenho para que os participantes sejam estimulados a ter mais pró-atividade e realizem as tarefas com mais seriedade.

Quanto ao conteúdo do jogo, os entrevistados mencionaram a dificuldade de compreensão por parte dos estudantes no tópico de gerenciamento de escopo e a necessidade de um equilíbrio entre conceitos teóricos e situações reais de gerenciamento de projetos.

Com base nas necessidades do cliente foi elaborada uma lista de requisitos de projeto do produto, os quais foram divididos em necessidades e desejos. Além disso, apesar de não serem manifestados pelo cliente, foram levantados também os requisitos básicos. Esses dados envolveram o material dos componentes, leiaute e geometria do tabuleiro. Também foram considerados fatores de segurança, ergonomia, tempo de montagem do jogo e custos. Algumas dessas informações estão listadas na Tabela 2.

Desejo (D) / Exigência (E)	Requisito	Fonte
E	Massa total dos componentes < 5 kg	Cliente
D	Geometria do tabuleiro $\leq 100 \times 100$ cm	Cliente
D	Tempo de montagem do jogo < 5 minutos	Requisito Básico
D	Custos de fabricação $\leq$ R\$ 250,00	Requisito Básico

Tabela 2 - Resumo dos requisitos de projeto mensuráveis

As informações da Tabela 2 denotam que, sob o aspecto construtivo, além da segurança, durabilidade dos componentes e ergonomia houve uma preocupação em desenvolver uma ferramenta de baixo custo de fabricação, fácil transporte e montagem.

No levantamento das soluções existentes, novamente, percebeu-se uma quantidade muito baixa de produtos físicos destinados ao ensino de gerenciamento de projetos. Ledet e Maroulis (1998) ressaltam que, apesar de serem eficientes em estudos do tipo “*what if*”, as simulações eletrônicas escondem as relações entre causa e efeito do modelo por trás da interface apresentada pela tela de computador. Isso dificulta a compreensão da lógica do sistema pelos participantes, propiciando o surgimento de “*black boxes*”, ou seja, segmentos do modelo que geram dúvidas, os quais, muitas vezes, passam despercebidos pelo usuário da simulação.

Ao contrário, ainda de acordo com Ledet e Maroulis (1998), jogos que utilizam componentes físicos para representar modelos, como é o caso de simulações com tabuleiros, permitem enxergar e questionar relações entre elementos, devido à fácil visualização. Além disso, são muito eficientes na tarefa de enfatizar a importância e as dificuldades do trabalho em equipe.

Observa-se que apenas um dos jogos inclusos na análise foi desenvolvido no Brasil (BASSO; DE CARVALHO, 2012) e, de modo geral, nenhum dos produtos se mostrou capaz de suprir todas as necessidades do cliente identificadas na etapa anterior.

3.2 Desenvolvimento da Mecânica de Funcionamento do Jogo

Durante o projeto conceitual, foi definido que dois conceitos da patente desenvolvida por Ledet (2001), seriam adotados no trabalho. O primeiro deles foi a utilização de uma unidade de medida para as ações tomadas em um ambiente de simulação, denominada esforço. O outro conceito foi o emprego de semanas como unidade de tempo para quantificar a evolução das atividades no jogo.

As várias etapas da metodologia escolhida para desenvolvimento de uma solução resultaram na definição de um leiaute para o tabuleiro do jogo, bem como de uma mecânica de funcionamento. Essa mecânica e a sequência do jogo podem ser descritas nos seguintes itens:

Estrutura Analítica de Projetos (EAP): são fornecidos os elementos da EAP e uma orientação para a organização desses elementos através de um código de cores: azul para as atividades, verde para as entregas e vermelho para a divisão de primeiro nível do projeto. Cabe ao jogador realizar a organização dos itens da EAP como julgar adequada e, então, comparar com a distribuição correta fornecida com o jogo. Para cada posição incorreta é acumulado um erro, que será demarcado por uma ficha de erro no elemento correspondente da EAP que foi colocado na posição incorreta.

Sequenciamento/cronograma: com os elementos das atividades da EAP, de cor azul, o jogador deverá organizar a sequência de atividades que considerar mais adequada para o projeto. A verificação da ordem ocorrerá com o desenrolar do jogo, através das cartas das atividades que informam quais atividades já deveriam ter sido realizadas antes dela e quais atividades dependem dela. Essa informação fica disponível ao iniciar cada uma das atividades. Caso uma atividade, que seja requisito da atividade que se está iniciando, não tenha sido executada, acumula-se mais um erro na atividade. Novamente será usada a ficha de erro para marcar esse erro no elemento da EAP.

Realização das atividades: é feita na sequência elaborada pelo jogador. A carta de atividade deve ser colocada no local correspondente à pista na qual a atividade irá evoluir (há correspondência de cores) e uma peça irá representar o avanço da atividade na trilha das semanas. Para que os esforços de cada atividade sejam produzidos, é indicado o número de trabalhadores necessários. Podem ser realizadas até quatro atividades simultaneamente, uma para cada trilha disponível.

Distribuição dos trabalhadores: é feita antes da primeira atividade ser iniciada e, a cada rodada, os trabalhadores podem ser realocados de acordo com a estratégia do jogador. Cada trabalhador ativo recebe um salário fictício a cada rodada, sendo que os trabalhadores contratados ou realocados na rodada não produzem esforços. Da mesma forma, a cada rodada, cada trabalhador produzirá uma unidade de esforço correspondente à área na qual ele estiver alocado.

Riscos: a cada carta de atividade iniciada, é retirada uma carta de risco que o jogador deverá decidir se irá ou não identificar. Se o jogador optar por revelá-la, deverá posicionar a carta na área demarcada, pagar os esforços necessários e, a partir das condições de risco, decidir quanto à mitigação ou neutralização do risco. Há um custo associado a cada opção e a possibilidade de ocorrência do risco será de acordo com a ação tomada pelo jogador. Se os esforços necessários para mitigação ou neutralização não forem produzidos antes da entrega da qual a atividade ligada a esse risco faz parte, o risco não será mitigado ou neutralizado. A aleatoriedade necessária para a ocorrência ou não dos riscos será gerada pelo uso de uma roleta.

Esclarecimento de escopo: a finalização de algumas das atividades possibilita que o jogador retire uma carta aleatória de esclarecimento de escopo do projeto. Essas cartas trazem

possibilidades de modificações que irão melhorar os indicadores do projeto em troca de condições de aceitação. Após decidir se aplicará ou não as mudanças provenientes da nova informação adquirida, o jogador irá lançar um dado para saber se a mudança terá alta ou baixa influência nos indicadores do projeto. Para números entre 1 e 3, a alteração terá baixa influência e para números entre 4 e 6, a alteração terá alta influência.

Entregas: cada peça de entrega do projeto será obtida com a finalização de um conjunto de atividades e, quando forem completadas todas as entregas, estas formarão um conjunto, representando a conclusão do projeto.

Demandas do patrocinador: a cada entrega finalizada, será retirada uma carta aleatória de demanda do patrocinador. O jogador aceitará as instruções ou poderá recusar a demanda se possuir uma pontuação de esforços de comunicação suficiente para ser trocada.

Retrabalho de atividades: a atividade retrabalhada é uma das possíveis consequências dos riscos, demandas do patrocinador ou alterações de escopo e deve ter sua carta colocada na área demarcada. O esforço de retrabalho corresponde à metade do esforço resultante da execução original da atividade e deve ser produzido antes da finalização das atividades restantes do projeto.

Excedente de trabalho: corresponde ao esforço relacionado à execução de atividades provenientes das consequências de riscos, alterações de escopo e demandas do patrocinador. Esses esforços são produzidos por trabalhadores dedicados, que possuem sua própria área no tabuleiro.

Comunicação: o jogador poderá alocar trabalhadores para produzir esforços de comunicação durante as rodadas, os quais poderão ser trocados quando as cartas de demandas do patrocinador forem reveladas.

Garantia da qualidade: a critério do jogador, podem ser alocados trabalhadores para produzir esforços de qualidade, os quais poderão ser usados para corrigir os erros que surgem durante o projeto.

Indicadores: servem para avaliar o desempenho do jogador e são, ao todo, quatro: valor do projeto (50 a 150), qualidade (50 a 100%), custo do projeto e tempo (representado pelo número de rodadas necessárias para a execução de todas as atividades).

3.3 Regras Complementares

Algumas regras complementares foram estabelecidas:

- não é permitida a redistribuição de trabalhadores, a partir do momento em que faltarem apenas quatro atividades para a finalização do jogo;
- o jogador deverá produzir os esforços necessários para a mitigação ou neutralização do risco de uma atividade antes que a entrega que englobe a atividade seja finalizada;
- o jogo terminará quando todas as atividades forem finalizadas e todos os esforços exigidos do jogador sejam produzidos. Mesmo após a finalização da última atividade, pode ser necessária a produção de esforços de excedente de trabalho;
- a contagem final das fichas será o indicador de tempo do jogo, ou seja, o número de rodadas realizadas para finalizar o projeto.

Os componentes definidos para possibilitar o funcionamento do jogo são:

- tabuleiro;
- roleta, composta por dez números sequenciais (1 a 10);
- dado de seis lados, com números sequenciais (1 a 6);
- notas de dinheiro fictício;
- componentes da Estrutura Analítica de Projetos (EAP);
- cartas das atividades, cartas de escopo, cartas de demandas do patrocinador e cartas de risco;
- fichas do trabalhador, fichas de esforço de trabalho, fichas de esforço de risco, fichas de alteração de escopo, fichas de esforço de comunicação, fichas de qualidade, fichas de erros e fichas de finalização de atividade;
- elementos representativos das entregas do projeto.

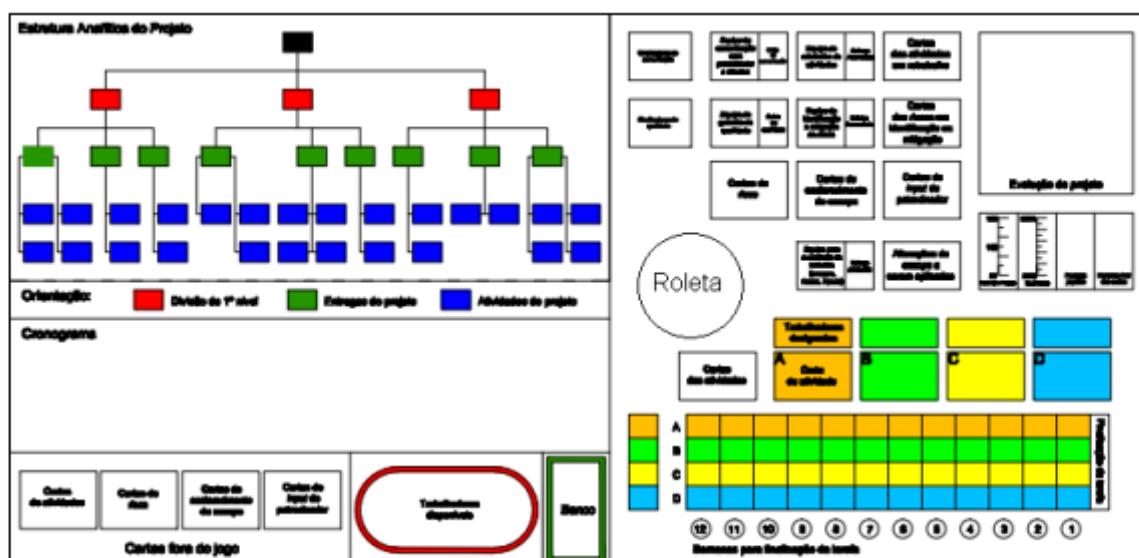


Figura 1- Representação do leiaute final do tabuleiro do jogo



Figura 2 - Formato final das cartas do jogo e peças que ilustram os esforços e outros elementos do jogo



Figura 3 - Representação das peças magnéticas que correspondem às entregas do projeto

3.5 Refinamento e Detalhamento do Jogo

Durante a definição do leiaute e da mecânica de jogo, foi selecionado um tema para o projeto fictício a ser desenvolvido pelo jogador. Considerando que um dos principais objetivos do jogo é ser uma ferramenta de ensino, especialmente para alunos do nível de graduação e que esse é um produto pelo qual muitos estudantes se interessam, foi decidido que o tema do projeto seria o desenvolvimento de um veículo automotivo.

Além disso, para poder contextualizar os eventos de risco, escopo e demandas, também foi necessário criar, testar e ajustar os valores de cada um dos atributos das cartas do jogo. Nas cartas de risco, foram consideradas atividades de baixo risco aquelas com possibilidade de ocorrência, sem interferência do jogador, menor que 22%. Foram consideradas atividades de risco médio aquelas com possibilidade de ocorrência dentro do intervalo entre 23% e 36%. Finalmente, atividades de risco alto foram definidas como aquelas com probabilidade de ocorrência entre 37% e 54%.

3.6 Testes de Jogabilidade

O teste funcional foi executado como forma de confirmar o desempenho do produto, quando analisado em relação às necessidades dos clientes. Foram realizados três testes, os quais resultaram na Tabela 6, a qual resume as avaliações dadas pelos participantes.

3.7. Discussão

Observa-se, na Tabela 6, que, das dezenove necessidades dos clientes levantadas no início do projeto, a maior parte (doze) foi atendida pelo protótipo testado. Cinco das necessidades dos clientes foram parcialmente atendidas e duas não foram atendidas. Os autores consideram esse desempenho excelente, já que foi o primeiro protótipo do jogo.

Em aperfeiçoamentos futuros, acredita-se que não será muito difícil melhorar o jogo, tornando-o mais similar ao que ocorre na realidade empresarial e, com isso, atender a todas as necessidades dos clientes. Já há idéias de melhoria que permitirão concretizar isso.

Na comparação do jogo desenvolvido com aquele proposto por Basso e De Carvalho (2012), observou-se que o primeiro incluiu uma maior quantidade de conceitos e ferramentas do gerenciamento do projeto e, portanto, é um jogo mais completo.

Necessidades dos Clientes	Necessidade Atendida?		
	Sim	Em parte	Não
Baixo preço	X		
Mobilidade			X
Praticidade de manuseio dos componentes	X		
Durabilidade dos componentes	X		
Minimizar a necessidade de facilitador da atividade		X	
Duração máxima do jogo de 2,5 horas			X
Permitir no mínimo 3 jogadores	X		
Proporcionar monitoramento do desempenho	X		
Transmitir visão holística de gerenciamento de projetos		X	
Permitir visualização das consequências de ações tomadas pelo jogador	X		
Mostrar a interdependência entre escopo, custo, tempo e qualidade	X		
Auxiliar a visualização da influência dos processos de gerenciamento no desenvolvimento prático de um projeto		X	
Treinar conceitos básicos como: estruturação de um projeto, sequenciamento de atividades e fornecer feedback quanto à precisão da ação executada	X		
Abordar o tema de gerenciamento de projetos no contexto do ambiente da engenharia	X		
Complexidade baixa ou moderada das atividades	X		
Duração da atividade deve ser compatível com o volume do conteúdo e complexidade de execução das atividades		X	
Proporcionar o entendimento das características básicas do tema de gerenciamento de escopo	X		
Os indicadores de desempenho da atividade devem influenciar o comportamento do jogador	X		
Simular bem a realidade		X	

Tabela 6 - Avaliação final quanto ao desempenho do produto

5. Conclusão

Verifica-se que há uma demanda por ferramentas didáticas que permitam aos professores sair do modelo tradicional de ensino para alternativas mais participativas e centradas nos estudantes. Acredita-se que o jogo desenvolvido possa ser uma contribuição nesse sentido, em especial, para o ensino de gerenciamento de projetos.

De modo geral, com base nos testes realizados, o produto obtido atende a maior parte das necessidades apontadas pelo cliente e pode ser afirmado que o projeto alcançou seus objetivos, servindo como uma opção de atividade de aprendizado aos métodos tradicionais..

O desenvolvimento do jogo foi um grande desafio intelectual. Elaborar uma mecânica que, no tabuleiro, modelasse o mais próximo possível a realidade de um projeto demandou muitas tentativas e erros, até chegar a um protótipo funcional que, como comentado acima, funciona, mas, ainda precisa ser aperfeiçoado.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem à UTFPR, FUNTEF-PR, Fundação Araucária, CAPES e CNPq por fornecerem a estrutura, suporte e auxílio para o desenvolvimento deste trabalho.

7. Referências

BASSO, L. G.; DE CARVALHO, M. A. Desenvolvimento de um Jogo de Tabuleiro para o Ensino de Gerenciamento de Projetos. In: DE CARVALHO, M. A.; DIB, Oksana (Org.). **Aplicações e Casos de Gestão do Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Artliber, 2012.

CALDERÓN, Alejandro; RUIZ, Mercedes. A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. **Computers & Education**, v. 87, p. 396-422, 2015.

CESIM. **Cesim Project Management Simulation Game**. Disponível em <https://www.cesim.com/simulations/cesim-project-management-simulation>. Acessado em 2018.

EDTEC 670. **Exploratory Learning Through Simulation and Games**. Disponível em <http://edweb2.net/ldt670/>. Acessado em 2018.

HEIKKILÄ, Ville T.; PAASIVAARA, Maria; LASSENIUS, Casper. Teaching university students Kanban with a collaborative board game. In: **Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering Companion**. ACM, 2016. p. 471-480.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. Bookman Editora, 2016.

LEDET J. W.; MAROULIS J. S. Improving project performance with simulation and practice. **Proceedings of the 29th Annual Project Management Institute 1998 Seminars & Symposium**. Long Beach, California, 1998.

LEDET Michelle R.; LEDET Winston J.; MAROULIS Spiro M.; LEDET Winston P.. **Board Game for Teaching Project Management Skills**. Patente US6237915, 30 jun. 1999, 29 maio 2001.

LEE, Wee Leong. **SCRUM-X: An interactive and experiential learning platform for teaching scrum**. 2016.

MAURICIO, R. de A. e cols. A systematic mapping study on game-related methods for software engineering education. **Information and Software Technology**, 2017.

MILER, Jakub; LANDOWSKA, Agnieszka. Designing effective educational games-a case study of a project management game. In: **Computer Science and Information Systems (FedCSIS)**, 2016 Federated Conference on. IEEE, 2016. p. 1657-1661.

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.-H.. **Engineering Design: A Systematic Approach**. Springer, 3rd edition, 2007.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física**. VII Encontro de Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

PM Galaxy® Board Game. **PM Galaxy® - Project Management Board Game**. Disponível em <https://pmgalaxy.com>. Acessado em 2018.

RICHTER K.; DODGE, B. **Board game design first steps**. Disponível em http://www.techmattersllc.com/wp/wp-content/uploads/2011/12/edweb.sdsu.edu-Board_Game_Design_First_Steps.pdf. Acessado em 2017.

SAUAIA, A. C. A. **Jogos de empresas: tecnologia e aplicação**. Dissertação de Mestrado - FEA. USP, 1989.

SHARKWORLD. **Home | SharkWorld - A Project Management Game**. Disponível em <http://www.sharkworldgame.com/>. Acessado em 2018.

SIMULTRAIN. **SimulTrain | STS**. Disponível em <https://sts.ch/en/products/simulation/simultrain>. Acessado em 2018.

SUCCESSFUL PROJECTS. **Project Risk Game - Successful Projects**. Disponível em <https://successfulprojects.com/product/project-risk-game>. Acessado em 2018.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

THE PROJECT MANAGEMENT GAME. **The Project Management Game**. Disponível em <http://thatpmgame.com>. Acessado em 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

Tsiga, Z; Emes, M; Smith, A. Implementation of a risk management simulation tool. In: CruzCunha, MM and Varajao, JEQ and Rijo, R and Martinho, R and Peppard, J and SanCristobal, JR and Monguet, J, (eds.) **Procedia Computer Science**. (pp. pp. 218-223), 2017.

TELUKUNTA, Srinivas e cols. **StrateJect**: An Interactive Game for Project Management Experiential Learning'. 2014.