

# Risk Planning: Um Jogo Educativo para Auxiliar no Ensino de Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software

Ana Paula Santos, Paulyne M. Jucá

Campus de Quixadá

Universidade Federal do Ceará

Quixadá, Brasil

e-mail: paulafap@gmail.com, paulyne@ufc.br

**Abstract**—O gerenciamento de riscos em projetos de software trata fundamentalmente de analisar uma situação e tomar as melhores decisões para contornar ou tratar uma ameaça ou oportunidade. No entanto, a aquisição de competências e habilidades para tomar tais decisões e poder entender o impacto envolvido são aspectos subjetivos, ligados à experiência, desta forma torna-se difícil treinar em sala de aula estudando apenas a teoria. Os jogos educacionais fornecem um mecanismo para colocar em prática o que está sendo estudado em sala de aula, facilitando o aprendizado e unindo a teoria à prática. O presente trabalho apresenta um jogo educativo analógico de gerenciamento de riscos em projetos de software chamado Risk Planning. O jogo simula um processo de gerenciamento de risco em um ambiente simulado, no qual o jogador tem que identificar, analisar e tratar os riscos de um projeto de software. Os resultados obtidos com o jogo Risk Planning mostraram-se satisfatórios. Ele mostrou-se ser um jogo útil para o apoio ao ensino de gerenciamento de riscos.

**Keywords**-jogo educativo; gerenciamento de risco; gerenciamento de projeto

## I. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas na execução das atividades do projeto para atender aos seus requisitos e os objetivos definidos. Gerenciar um projeto inclui identificar os requisitos, gerenciar os conflitos e interesses das partes interessadas, equilíbrio das restrições conflitantes, escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos [1].

O gerenciamento de projetos é essencial para a engenharia de software. Os projetos precisam ser gerenciados, pois estão sempre sujeitos a orçamentos organizacionais e restrições de cronograma [2]. O gerenciamento de riscos é uma das atividades de gerenciamento mais importantes, o qual envolve antecipar os riscos que podem afetar o cronograma do projeto, ou a qualidade do software que está sendo desenvolvido e tomar ações para evitar tais riscos. Ainda segundo [2], com um gerenciamento de riscos eficaz torna-se mais fácil lidar com problemas e garantir que eles não demandem um orçamento ou atrasos de cronograma inaceitáveis.

Gerenciar riscos envolve tomar decisões baseadas nos riscos que podem ocorrer num projeto de software, no entanto o conhecimento e habilidades necessárias para entender o impacto envolvido, a complexidade do desenvolvimento de projetos de software, as questões de recursos e seus efeitos na tomada de decisões do projeto,

são alguns aspectos ligados diretamente à experiência de trabalhar com o gerenciamento de projeto, por isso, são difíceis de serem treinados em sala de aula [3].

“A aprendizagem da gestão de projeto de software é uma tarefa que requer uma quantidade de treinamento prático que, por questões de tempo, dificilmente pode ser executado de forma satisfatória no decorrer de um curso de graduação, por exemplo.”[4]. Essas deficiências podem ser superadas com o uso de abordagens educativas complementares, tais como: jogos e simulações.

Os jogos podem funcionar como ferramentas de instrução eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador [5]. Na literatura, existem muitos jogos para auxiliar no ensino de engenharia de software, no entanto este trabalho tem como foco os jogos para auxiliar no ensino da gestão de riscos.

Visando atacar especificamente as deficiências no ensino e aprendizado da gestão de risco em projetos de softwares, esse trabalho apresenta o Risk Planning, um jogo de cartas que simula o processo de gerenciamento de riscos em projetos de software. O jogo tem como público alvo alunos das disciplinas de introdução à engenharia de software e disciplinas de gerenciamento de projetos de software. No jogo, o aluno será responsável por identificar os riscos e tomar decisões de como tratar cada risco de forma a garantir o sucesso do projeto.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo de gerenciamento de riscos que ajude o aluno a identificar os riscos presentes em um projeto de software e que possa auxiliá-lo na escolha da estratégia de resposta ao risco, fazendo com que o mesmo consiga entender e diferenciar as estratégias de respostas aos riscos negativos de um projeto de software.

## II. JOGOS EDUCATIVOS

“Os jogos fazem parte da nossa vida desde os tempos mais remotos, estão presentes em vários momentos de nossa vida não somente na infância. Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador” [5].

Os jogos, para crianças e adolescentes, são uma maneira divertida de aprender. Além disso, eles proporcionam a melhora da flexibilidade cognitiva, pois funcionam como uma ginástica mental, aumentando a rede

de conexões neurais e alterando o fluxo sanguíneo no cérebro quando em estado de concentração [5].

Jane McGonigal define jogos como tendo 4 mecanismos independente do seu tipo ou complexidade [6]: objetivos que definem o propósito para os jogadores, regras que limitam a os jogadores na tentativa de atingir o objetivo, participação voluntária e *feedback* que permite ao jogador entender quão perto do objetivo ele está. Quando os jogos atuam como motivadores do processo de aprendizagem, eles podem ser definidos como jogos educacionais.

Algumas vantagens para a utilização de jogos na aprendizagem são [6]:

- Desenvolver capacidades intelectuais e motoras;
- Perceber a aplicabilidade das matérias abordadas;
- Motivam e aumentam a atenção do jogador;
- Aumentar o relacionamento e colaboração entre indivíduos;
- Tornar o jogador mais otimista e criativo na solução de problemas;
- Permitir uma evolução em fatores chaves da produtividade;
- Criar uma forte vontade de superar as dificuldades e problemas que surjam;
- Permitir criar experiência numa área de formação;
- Aumentar a confiança nas suas capacidades;
- Criar um sentido de segurança e de realização ao evoluir no jogo;
- Permitir que o jogador seja mais ousado na procura de soluções;
- Criar um sentido de rivalidade saudável entre jogadores;
- Reforçar relações pessoais.

### III. GERENCIAMENTO DE RISCO

Risco está definido como “um evento ou condição de incerteza, que caso venha a ocorrer provocará um evento positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como, escopo, cronograma custo e qualidade” [7]. Um risco poderá ter uma ou mais causas e, se ocorrer, poderá ter um ou mais impactos. “Uma causa pode ser um requisito, premissa, restrição ou condição potencial que crie a possibilidade de resultados negativos ou positivos” [7].

De acordo com [8], risco sempre envolve duas características: incerteza – o risco pode ou não ocorrer, ou seja, não existem riscos com probabilidade de 100% – e perda – se o risco ocorrer pode resultar em consequências indesejadas ou perdas. Existem dois tipos de riscos, riscos genéricos e específicos [8]. Os riscos genéricos são uma ameaça para todo o projeto. Riscos específicos, só podem ser identificados por quem possui um entendimento da tecnologia, do pessoal e do ambiente que são específicos do projeto.

Os riscos podem ser classificados em três categorias [2]: riscos de projeto que afetam o cronograma ou os recursos do projeto; riscos de produto que afetam a qualidade ou o desempenho do software; e riscos de negócio que afetam a organização que desenvolve ou adquire o software.

Ainda segundo [2], existem riscos específicos a cada projeto de software, que dependem do tipo de projeto a ser

desenvolvido e do ambiente organizacional, e riscos comuns que podem ocorrer em qualquer projeto de software. Alguns dos riscos comuns que podem ocorrer em projetos de software são [2]:

- Rotatividade de pessoal: Pessoal experiente deixará o projeto antes de ser concluído.
- Mudança de gerência: Haverá uma mudança na gerência da organização com prioridades diferentes.
- Indisponibilidade de hardware: Hardware que é essencial para o projeto não será entregue no prazo.
- Mudança de requisitos: Haverá um número maior de alterações nos requisitos do que o previsto.
- Atrasos de especificação: Especificações de interfaces essenciais não estão disponíveis no prazo.
- Tamanho subestimado: O tamanho do sistema foi subestimado.
- Baixo desempenho de ferramenta CASE: Ferramentas CASE, que apoiam o projeto, não executam como o previsto.
- Mudança de tecnologia: A tecnologia sobre a qual o sistema foi construído é substituída por uma nova tecnologia.
- Concorrência de produto: Um produto concorrente é comercializado antes que o sistema seja concluído.

É preciso prever os riscos, compreender seus impactos e tomar ações para evitar que os riscos ocorram. Alguns procedimentos para evitar que os riscos ocorram em um projeto de software [2].

1. Identificar os riscos;
2. Analisar os riscos: avaliar a probabilidade e as consequências desses riscos;
3. Planejamento de riscos: planejar ações para enfrentar o risco, evitá-lo ou minimizar seus efeitos sobre o projeto;
4. Monitoramento dos riscos: avaliação regular dos riscos e de seus planos de mitigação.

O gerenciamento de riscos é particularmente importante para projetos de software por causa das incertezas inerentes que a maioria dos projetos enfrenta. As incertezas podem originar-se de requisitos vagamente definidos, mudanças de requisitos, dificuldades em estimar o tempo e os recursos necessários para o desenvolvimento do software e diferenças nas habilidades individuais dos membros da equipe [2].

Existem várias abordagens de gerenciamento dos riscos. Para o PMI [1], o gerenciamento de riscos de um projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos. Os objetivos do gerenciamento de riscos são: aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto de eventos negativos no projeto [1].

De acordo com o [7], os processos de gerenciamento de riscos são:

1. Planejar o gerenciamento dos riscos: definir como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos do projeto. O plano de gerenciamento de risco é vital na comunicação, obtenção de acordo e apoio das partes interessadas para garantir que o

processo de gerenciamento dos riscos seja apoiado e executado no projeto de maneira efetiva.

2. Identificar os riscos: identificar e documentar os riscos que podem afetar o projeto.
3. Realizar a análise qualitativa dos riscos: priorização dos riscos para análise ou ação posterior, considerando a probabilidade de ocorrência e o impacto do risco sobre o projeto.
4. Realizar a análise quantitativa dos riscos: analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto.
5. Planejar as respostas aos riscos: desenvolver ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.
6. Controlar os riscos: implementar as ações de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de gerenciamento de riscos durante todo o projeto.

#### A. Estratégias de Respostas ao Risco

De acordo com as definições de risco apresentadas acima, os riscos podem ser negativos e/ou positivos. No entanto, este trabalho só irá tratar de riscos negativos, por isso só serão apresentadas as estratégias para tratar riscos negativos.

De acordo com [1], existem várias estratégias disponíveis de resposta aos riscos. Para cada risco, deve-se selecionar a estratégia ou a mescla de estratégias com maior probabilidade de eficácia. As estratégias para gerenciar riscos negativos são: Prevenir/Evitar, Mitigar, Transferir e Aceitar.

**Evitar:** Significa eliminar a possibilidade de o risco ocorrer no projeto. Alguns riscos que surgem no início do projeto podem ser evitados esclarecendo os requisitos, obtendo informações, melhorando a comunicação ou adquirindo conhecimentos especializados.

**Mitigar:** Significa reduzir a probabilidade de ocorrência, ou o impacto do risco no projeto. Esta estratégia implica na redução da probabilidade e/ou do impacto de um evento de risco adverso para dentro de limites aceitáveis. Adotar uma ação antecipada para reduzir a probabilidade e/ou o impacto de um risco ocorrer no projeto em geral é mais eficaz do que tentar reparar o dano depois de o risco ter ocorrido. Quando não é possível reduzir a probabilidade, a resposta de mitigação pode abordar o impacto do risco concentrando em fatores que determinam sua gravidade. Por exemplo, a inclusão de redundância em um sistema pode reduzir o impacto de uma falha do componente original.

**Transferir:** Significa tomar outra pessoa ou organização responsável pelo risco. Transferir o risco simplesmente passa a responsabilidade de gerenciamento para outra parte, mas não o elimina.

**Aceitar:** Significa que a existência do risco é conhecida, mas não irá ser tomada nenhuma ação para evitar que o risco ocorra, ou seja, a equipe do projeto só vai agir depois que o risco correr. Essa estratégia pode ser passiva ou ativa. A aceitação passiva não requer qualquer ação exceto documentar a estratégia, deixando que a equipe do projeto trate dos riscos quando eles ocorrerem, e revisando periodicamente a ameaça para assegurar que ela

não mude de forma significativa. A estratégia de aceitação ativa mais comum é estabelecer uma reserva para contingências, incluindo tempo, dinheiro ou recursos para lidar com os riscos.

#### IV. TRABALHOS RELACIONADOS

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um jogo de gerenciamento de riscos que ajude o aluno a identificar os riscos em um projeto de software e que possa auxiliar o aluno na escolha de estratégia de resposta ao risco, fazendo com que o mesmo consiga entender e diferenciar as estratégias de respostas aos riscos negativos de um projeto de software.

Na literatura, existem vários jogos voltados para o gerenciamento de projetos de software. No entanto, a pesquisa foi direcionada para jogos de gerenciamentos de riscos em projetos de software. Desta forma, foram identificados apenas 5 jogos na área de gerenciamento de riscos, sendo que destes 4 são jogos digitais, no entanto não conseguimos encontrá-los disponível on-line. E o único jogo de tabuleiro que foi encontrado, não apresenta detalhes de como o tabuleiro deve ser confeccionado.

eRiskGame [9], SuperRisk [4], RSKManager [3] e Jogo da Contingência EMV [10] são digitais. A maioria coloca o aluno também no lugar de tomada de decisão sobre o risco (assim como o Risk Planning). Esse jogo também trata do mesmo objetivo, mas a escolha por uma plataforma analógica permite que o professor utilize o jogo mesmo quando não tem acesso ao laboratório e sem a necessidade de instalação de software por parte dos alunos.

Assim, o jogo analógico encontrado relacionado a esse trabalho foi o jogo de gerenciamento de riscos [11]. Ele é um jogo de tabuleiro para 3 a 4 jogadores, o jogo ensina conceitos de gerenciamento de risco por meio de uma simulação de desenvolvimento de projetos de software. No jogo, cada jogador assume o papel de gerente de projeto e competem uns contra os outros. Cada jogador deve desenvolver um produto, vendê-lo no mercado e o jogador vencedor será o que tiver mais dinheiro ao final do jogo. O jogo é composto por 5 fases: planejamento, requisitos, arquitetura e design, implementação e testes e por cinco conjuntos de cartas: cartas de projeto, cartas de surpresa, cartas de oops, cartas de risco e mitigação. Os jogos tem o mesmo objetivo, mas um conjunto de regras diferente. O Risk Planning tem seus projetos (problemas a serem avaliados) mais focados no desenvolvimento de software.

#### V. RISK PLANNING

O Risk Planning é um jogo de cartas direcionado ao gerenciamento de risco em projetos de software. O jogo poderá ser jogado de forma individual, em dupla ou em equipe.

O jogo é composto por: 1 dado de 12 faces; 24 cartas de pagamento; 24 cartas de desafio; descrição de quatro projetos. Para cada projeto acompanha uma planilha de riscos e 12 cartas com as respostas para cada estratégia de gerenciamento dos riscos. O jogo conta também com um manual que contém as regras e uma explicação de cada estratégia que pode ser utilizada para tratar os riscos. O dinheiro do jogo é chamado de “RISKS”, são moedas nos valores de 10 risks e 5 risks.

### A. Objetivo

O objetivo do jogo é ajudar um gerente de projeto a identificar e gerenciar os riscos ao longo de um projeto de software, para evitar que o projeto seja encerrado por problemas financeiros ou que seja entregue fora do prazo.

O jogador vitorioso será o último jogador a falir ou o jogador que ao término de 6 rodadas do jogo tenha melhor gerenciado os riscos e esteja com a melhor situação financeira.

### B. Ciclo do Jogo

Inicialmente cada jogador deverá escolher um projeto para o qual deseja analisar os riscos, juntamente com uma lista de riscos e as cartas de respostas correspondentes ao projeto que escolheu. As cartas de pagamentos e as cartas de desafio devem ser embaralhadas e empilhadas em duas pilhas diferentes. Cada jogador deverá pegar o seu dinheiro de acordo com o que tem especificado no manual do jogo. O manual do jogo, bem como todos os materiais necessários para jogar, está disponível em [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29513/1/2017\\_tcc\\_apsantos.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29513/1/2017_tcc_apsantos.pdf).

Após todos os elementos do jogo serem devidamente distribuídos, cada jogador terá um tempo de 15 minutos para ler o projeto escolhido e fazer uma análise prévia de todos os riscos do projeto. Neste momento, o jogador deverá escolher como irá tratar cada risco do projeto e como deseja investir seu dinheiro. Decorrido os 15 minutos iniciais o jogador que estiver analisando o projeto de número 1 deverá começar jogando o dado. Em seguida, o jogo continua em sentido horário, ou seja, o próximo jogador que deverá jogar é o jogador que estiver à esquerda do jogador que está com o projeto 1.

O jogo é composto de 6 rodadas. A cada rodada, o jogador da vez rola um dado para descobrir qual o risco se concretizou. Em seguida, ele deverá informar aos demais jogadores qual a estratégia escolhida por ele e comparar com o que está na carta de resposta do risco. A carta dará o *feedback* para o jogador se sua escolha está correta ou errada. Caso esteja errada, o jogador deverá pagar o valor de dinheiro informado na carta. A carta de resposta deverá ser mantida desvirada para indicar que o risco já ocorreu no projeto.

O próximo passo é escolher entre responder uma pergunta (que vai ser feita por outro jogador para ele) ou puxar uma carta de pagamento. Quando todos os jogadores realizarem esses procedimentos uma rodada é finalizada. Se algum jogador ficar sem dinheiro durante as rodadas, será eliminado do jogo. O jogo acaba quando 6 rodadas forem realizadas ou se antes das 6 rodadas os jogadores forem falindo e restar apenas um jogador com dinheiro. O jogador vencedor é o último que permanecer com dinheiro ou o jogador que ao término de todas as rodadas estiver com mais dinheiro. Quando todos os jogadores executarem os passos descritos na Figura 1 uma rodada do jogo é finalizada.

### C. Componentes do Jogo

#### 1) Dado

É necessário que seja um dado de 12 faces, pois cada face do dado representa o número de um risco que está presente na lista de riscos que o jogador recebe. Em cada rodada do jogo, o jogador deverá jogar o dado e descobrir

para qual risco deverá explicar a estratégia que utilizou para tratar o risco.

#### 2) Cartas de Pagamento

Existem três tipos de cartas: cartas de pagamento efetuado em dobro, cartas de pagamento efetuado e cartas de pagamento não efetuado. Essas cartas representam o pagamento feito pelo cliente que está solicitando o software. Quando uma carta de pagamento for puxada deverá permanecer com o jogador até o fim do jogo.

Pagamento em dobro Recebe 20 risks	Pagamento efetuado Recebe 10 risks	Pagamento não efetuado Recebe 0 risks
---------------------------------------	---------------------------------------	--

Figure 1. Cartas de Pagamento.

As cartas de pagamento estão representadas na Figura 1.

- Cartas de pagamento efetuado em dobro: Pagam 20 risks ao jogador que puxar a carta.
- Cartas de pagamento efetuado: Pagam 10 risks ao jogador que puxar a carta.
- Cartas de pagamento não efetuado: Pagam 0 risks ao jogador que puxar a carta ou seja, se o jogador puxar essa carta não receberá nada durante a rodada.

#### 3) Cartas de Desafio

As cartas de desafio contêm perguntas sobre gerenciamento de riscos. Cada carta de desafio têm dois tipos de perguntas, uma fácil e uma difícil, para cada pergunta é indicada a resposta correta e o valor que o jogador ganha caso responda corretamente a pergunta.

O jogador deverá optar por responder a pergunta fácil ou a pergunta difícil. Ao responder corretamente uma pergunta difícil o jogador receberá mais dinheiro do que se responder corretamente uma pergunta fácil.

<p><b>Pergunta Fácil:</b> Tomar outra pessoa ou organização responsável pelo risco, consiste em? a) Mitigar      <b>b) Transferir</b> <b>Resposta certa: ganha 5 risks</b> <b>Resposta errada: ganha 0 risks</b></p> <p><b>Pergunta Difícil:</b> Planejar o gerenciamento dos riscos consiste em: definir como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos do projeto. <b>a) Verdadeiro</b>      b) Falso <b>Resposta certa: ganha 20 risks</b> <b>Resposta errada: ganha 0 risks</b></p>
--

Figure 2. Carta de Desafio.

O jogador que for responder o desafio deverá puxar a carta de desafio e entregar para outro jogador que então irá ler as perguntas. Antes de iniciar, o jogador que for efetuar a leitura deverá perguntar se o jogador deseja responder a pergunta fácil ou a pergunta difícil e então prosseguir a leitura de acordo com a escolha efetuada. Após a pergunta, ser respondida, a carta de desafio deverá permanecer até o final do jogo com o jogador que a puxou. A Figura 2 apresenta um exemplo de uma carta de desafio.

#### 4) Lista de Riscos

A lista de riscos é uma tabela dividida em 3 colunas (não apresentada aqui por falta de espaço). A primeira coluna contém a descrição dos riscos que podem ocorrer nos projetos que serão analisados no jogo. Ao todo são 12 riscos, os quais estão enumerados de 1 a 12. A segunda coluna é a do impacto do risco no projeto, para cada risco o impacto pode ser: Baixo ou sem impacto; Médio; ou Alto. O jogador deverá identificar o impacto do risco no projeto para então escolher uma estratégia para tratar o risco. A terceira coluna é a que contém as estratégias com as quais os riscos serão tratados. Cada estratégia apresenta o valor que deverá ser pago caso a estratégia seja escolhida. As estratégias apresentam os seguintes valores:

- Evitar: custa 15 risks;
- Mitigar: custa 10 risks;
- Transferir: custa 5 risks;
- Aceitar: custa 0 risks.

Os riscos descritos na lista de riscos são:

- Risco 01: Conflitos internos entre os membros da equipe.
- Risco 02: Equipe desfalcada devido a problemas de saúde de integrantes da equipe.
- Risco 03: Equipe do projeto tem pouca experiência com a tecnologia do projeto.
- Risco 04: Cliente solicita novas funcionalidades que não estavam previstas no escopo inicial do projeto.
- Riscos 05: Equipe do projeto tem dificuldades em entender as regras de negócio da aplicação.
- Risco 06: Equipamento essencial para realizar os testes do sistema não está disponível.
- Risco 07: Falta de energia em toda a cidade, a cidade sofre com falhas frequentes de energia, algumas vezes a cidade fica horas sem energia.
- Risco 08: Muitos bugs encontrados durante a homologação do sistema.
- Risco 09: Mudanças na Legislação.
- Risco 10: Problemas de usabilidade encontrados nos testes finais da aplicação.
- Risco 11: Problemas na especificação dos requisitos. Requisitos escritos com ambiguidades e regras de negócio não especificadas.
- Risco 12: Requisitos mudam constantemente durante a implementação do sistema.

#### 5) Os Projetos

O jogo é composto por 4 projetos diferentes e um jogador não pode analisar mais de um projeto por partida. Inicialmente os jogadores deverão ler seus respectivos projetos e identificar os riscos que existem em seu projeto e então escolher uma estratégia para tratar cada risco. A leitura e análise dos riscos deverão ser feitas em no

máximo 15 minutos. Os projetos são numerados de 1 a 4 e são apresentados a seguir:

- O projeto 1 é o Ponto Fort Bis: Sistema de gerenciamento de ponto eletrônico;
- O projeto 2 é a Prefeitura no eSocial: Sistema para gerenciar e enviar os dados de uma prefeitura para o governo federal;
- O projeto 3 é o WCommercer: Sistema de compra e venda na internet;
- O projeto 4 é o Entrega Express: Sistema de otimização de rotas e gerenciamento de entregas.

#### 6) Cartas de Respostas

Para cada projeto existem 12 cartas de respostas, pois a lista de riscos contém 12 riscos que podem ou não ocorrer no projeto. Cada risco presente na lista de riscos tem a sua carta de resposta. O verso de cada carta apresenta o número e o nome do projeto ao qual essa carta pertence e o número do risco do qual contém a resposta.

As cartas oferecem um *feedback* para o jogador, pois informam se a estratégia escolhida está certa ou errada. Cada carta contém as seguintes informações: define qual estratégia é a correta para tratar o risco e explica porque essa estratégia é a correta, apresenta um exemplo de como aplicar a estratégia indicada como correta, além de explicar porque não é possível utilizar as outras estratégias, informa o valor que o jogador irá perder caso tenha escolhido a estratégia errada para tratar o risco e caso o risco ocorra simultaneamente para mais de projeto estará expresso na carta quais projetos o risco irá atingir.

A Figura 3 mostra um exemplo de uma carta de respostas e mostra como as informações estão estruturadas na carta. O exemplo mostra uma carta onde o risco não ocorre simultaneamente para mais de um projeto, pois a carta não tem esta informação.

**Risco 10:** Tem um **impacto alto**. A usabilidade é essencial para o sistema.

Este risco pode ser tratado por mais de uma estratégia, por exemplo.

**Evitar:** Pode evitar que este risco ocorra para as próximas entregas do projeto. Contratar um profissional especializado em usabilidade.

**Mitigar:** Realizar testes com foco na usabilidade do sistema.

**Aceitar não é uma estratégia viável**, este é um sistema de compra e venda online caso a usabilidade de site esteja ruim pode fazer com que muitos usuários não consigam utilizar o site.

**Se não escolheu mitigar ou evitar deverá pagar:**

**Transferir:** Paga mais 10 risks      **Aceitar:** Paga mais 20 risks

Figure 3. Carta de Resposta.

O nome do projeto e a identificação do risco presentes no verso da carta servem para identificar a carta de resposta. Desta forma o jogador consegue saber qual é a resposta de cada risco.

#### 7) Dinheiro do Jogo

O dinheiro do jogo tem o nome de Risks. Para o jogo existem moedas de 10 e 5 risks. O dinheiro é utilizado para pagar pela estratégia que o jogador deseja tratar o risco e para pagar quando escolher uma estratégia errada. O jogador inicia o jogo com 80 risks, sendo 5 moedas de 10 risks e 6 moedas de 5 risks.

No decorrer do jogo, é possível ganhar dinheiro escolhendo uma carta de pagamento ou respondendo a um desafio das cartas de desafio. O jogador poderá perder dinheiro se escolher a estratégia errada para tratar o risco. O valor que define quanto o jogador irá perder em caso de erro está na carta de resposta referente ao risco. Quando o jogador perde dinheiro deverá devolver para o banco do jogo.

O dinheiro investido em um risco que já ocorreu não pode ser reutilizado no jogo. No entanto, o dinheiro reservado para um risco que ainda não ocorreu pode ser remanejado para pagar a penalidade por ter escolhido uma estratégia errada para tratar o risco.

Caso o jogador fique sem dinheiro no decorrer do jogo, será eliminado do jogo. Ganha o jogo o jogador que for o último a permanecer com dinheiro ou o que ao término do jogo esteja com mais dinheiro. Será contabilizado todo o dinheiro que o jogador tenha menos o dinheiro já investido em um risco que já tenha ocorrido.

#### 8) *Manual do Jogo*

O manual do jogo contém uma breve descrição do jogo, o objetivo do jogo, uma explicação para cada estratégia que pode ser utilizada para tratar os riscos e explica as regras e o funcionamento do jogo.

O manual apresenta a seguinte explicação para cada estratégia de tratamento dos riscos:

- Evitar: Remover totalmente a probabilidade que o risco venha a ocorrer;
- Mitigar: Reduzir a probabilidade de o risco ocorrer ou o impacto do risco;
- Transferir: Tornar outra pessoa ou organização responsável pelo risco;
- Aceitar: Não fazer nada para evitar que o risco ocorra. Para o jogo o aceitar irá funcionar também para dizer que o risco não ocorre no projeto, desta forma a única estratégia possível é aceitar o risco.

#### D. *Formas de Jogar o Risk Planning*

Existem várias formas que o jogo Risk Planning pode ser jogado. O mesmo pode ser jogado individual ou em equipe.

O modo individual pode ser subdividido em dois modos diferentes:

1. O jogo é jogado por apenas um único jogador: neste cenário o jogador poderá jogar sozinho como forma de aprofundar seus conhecimentos em gerenciamento de riscos, o jogador poderá jogar com o objetivo de verificar se irá falir utilizando uma determinada estratégia de risco. Neste caso, o jogador poderá jogar quantas vezes desejar, no entanto deverá analisar um projeto por vez.
2. Jogado por mais de um jogador: o jogo é composto por 4 projetos diferentes, neste cenário o jogo poderá ser jogado por no máximo 4 jogadores onde cada jogador deverá escolher um projeto para analisar os riscos. Neste cenário, ocorrerá uma disputa entre os jogadores para verificar qual jogador gerencia melhor os riscos do seu projeto. Ganhará o último jogador a falir ou o que ao término de todas as rodadas possuir mais dinheiro.

Caso o Risk Planning seja jogado em equipe, cada projeto poderá ser analisado por uma dupla, trio ou por quantas pessoas o grupo desejar. É importante salientar

que como o jogo é composto por apenas 4 projetos, poderão ser formadas no máximo 4 equipes por jogo.

#### E. *Dicas de Como Utilizar o Jogo em Sala de Aula*

Para turmas introdutórias de conceitos de gerenciamento de riscos de projetos de software, o jogo poderá ser jogado por toda a sala simultaneamente onde o professor da disciplina atuará como um coordenador do jogo. Juntamente com a turma o professor deverá escolher um projeto e ir analisando e debatendo os riscos e estratégias juntamente com seus alunos. O objetivo é fazer com que os alunos entendam as diferenças entre as estratégias de gerenciamento de riscos e perceberem a importância de efetuar o gerenciamento de riscos no projeto.

Para os alunos que já tenham algum conhecimento de gerenciamentos de riscos o professor pode utilizar o jogo como uma forma de fixar os conceitos já estudados previamente. O professor poderá dividir a turma em até 4 grupos e promover uma disputa entre os grupos. Cada grupo deverá analisar um projeto do jogo. O professor atuará como intermediador entre os grupos e poderá tirar dúvidas caso algum grupo fique com alguma dúvida durante o jogo. O professor deverá estimular o debate entre os alunos como meio de gerar conhecimento sobre a gestão de riscos.

## VI. VALIDAÇÃO E RESULTADOS

### A. *Teste Piloto*

Foi realizado um teste piloto com a finalidade de identificar possíveis pontos de melhoria e como forma de validar as regras e estratégias adotadas para o jogo. O teste inicial foi realizado com um grupo de 4 jogadores. Todos já trabalham na área de desenvolvimento de sistemas e são ex-alunos dos cursos de engenharia de software da Universidade Federal do Ceará.

Com o teste piloto foram identificados os seguintes pontos que precisavam ser melhorados no jogo:

- A descrição dos projetos apresentava pontos confusos, que deixava o jogador em dúvida durante o processo de análise do risco.
- Os jogadores iniciavam o jogo com muito dinheiro e nenhum chegou a falir durante o jogo.
- Na primeira versão, todas as estratégias evitar, transferir e mitigar tinham o mesmo valor. O teste evidenciou que deveriam ter valores diferentes.
- A definição da estratégia aceitar estava confusa. Não estava claro para o jogador se ao escolher a estratégia de aceitar o risco, era porque o jogador realmente estava aceitando que o risco ocorre-se no projeto ou se estava escolhendo a estratégia de aceitar porque o risco não ocorria no projeto.
- As explicações das cartas de respostas precisavam ser melhor elaboradas, pois estavam muito sucintas e o jogador ficava com dúvida se essa era realmente a estratégia correta que deveria ser utilizada.
- O valor pago por uma decisão errada estava muito baixo, precisava ser corrigido. Pois o dano é que indica a importância de escolher a estratégia correta para gerenciar o risco.

Durante o teste piloto pudemos verificar dois pontos positivos do jogo.

1. Durante o jogo houve uma troca de conhecimento entre os jogadores, eles explicavam o porquê tinham escolhido uma determinada estratégia para gerenciar o risco no projeto.
2. No início do jogo, os jogadores tinham dificuldade em diferenciar a estratégia de mitigar o risco da estratégia de evitar o risco, e ao longo do jogo esta dúvida na definição do conceito foi sendo sanada e o conceito foi sendo assimilado pelos jogadores.

Inicialmente, esta troca de conhecimento entre os participantes não foi pensada. Com o teste piloto, foi possível verificar que este é um elemento enriquecedor para o jogo, pois proporciona uma troca de experiência entre os jogadores. Assim, este elemento foi adicionado ao jogo. Ele foi introduzido por meio de uma regra que deixa explícito que o jogador deve explicar por que escolheu uma determinada estratégia para gerenciar o risco.

### B. Validação do Jogo

Após o teste piloto, foram realizados alguns refinamentos no jogo e então posteriormente foi realizado um experimento com alunos da disciplina de Introdução a Processos e Requisitos de Software e estão cursando o 2º semestre do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará – Campus de Quixadá. Essa disciplina só é ofertada uma vez por ano com uma turma de 50 alunos. O jogo foi jogado por 36 alunos, onde os mesmos se dividiram primeiro em duplas e posteriormente em equipes respeitando o limite de no máximo 4 duplas por equipe. Os alunos já tinham tipo contato com os conceitos relacionados à gestão de riscos, pois já tinham tido uma aula sobre gerenciamento de riscos.

O experimento começou com uma breve explicação sobre o que era o jogo e sobre o funcionamento das regras do jogo. Após a explicação prosseguiu a entrega do material do jogo para cada equipe de jogadores. Após a entrega de todo o material, aconteceu uma primeira jogada em conjunto como forma de explicar a dinâmica do jogo. No decorrer do experimento, foram surgindo algumas dúvidas sobre o funcionamento e a sequência correta das ações que deveriam ser executadas por um jogador. No entanto, conforme o jogo foi avançando as dúvidas foram diminuindo e o jogo começou a fluir em todas as equipes que estavam jogando. No decorrer do experimento, foi possível perceber que os alunos estavam engajados e se divertindo com o jogo. Após o término do jogo, os alunos responderam um questionário sobre o jogo.

### C. Resultados Obtidos

O questionário aplicado aos alunos constava de perguntas objetivas e perguntas subjetivas. As perguntas objetivas eram sobre conceitos de gerenciamento de risco, uma forma de identificar se os alunos assimilaram alguns conceitos ao longo do jogo. Para as perguntas subjetivas foi solicitado que o aluno justificasse sua resposta, com as perguntas subjetivas era esperado identificar se os alunos gostaram do jogo, se o considera relevante para o ensino de gerenciamento de risco, se jogariam novamente e o que poderia ser melhorado no jogo. Como foi ressaltado anteriormente, o jogo foi jogado em dupla, por isso, cada questionário foi respondido em dupla, desta forma foram

obtidas respostas em 18 questionários. Com as respostas dos questionários foram obtidos os seguintes resultados:

#### 1) Resultado das Perguntas Objetivas

**Pergunta 1:** Marque o item correto. O que é mitigar um risco de um projeto? Opções: a) Tomar ações para evitar que o risco ocorra. b) Tomar ações para eliminar a possibilidade e o impacto do risco. c) Tomar ações para diminuir a possibilidade e o impacto do risco no projeto. d) Tomar ações para transferir o risco para outra pessoa ou organização.

Para a pergunta 1, o item correto é o item C. Dos 18 questionários respondidos, 16 foram respondidos corretamente (com 1 resposta A e uma resposta D erradas), ou seja, a grande maioria dos alunos conseguiram compreender o que significa mitigar um risco.

As **Perguntas 2 e 3** eram respectivamente: “Marque verdadeiro ou falso. Em um projeto os riscos negativos podem ser tratados pelas seguintes estratégias: aceitar, mitigar, transferir e evitar” e “Certo ou errado. Sempre é possível evitar que um risco ocorra em um projeto?”. Todos os alunos responderam corretamente esta pergunta, e que após terem terminado de jogar, todos os alunos lembravam o nome das estratégias que podem ser utilizadas para tratar um risco negativo e compreenderam que nem todos os riscos podem ser evitados em um projeto de software.

#### 2) Resultado das Perguntas Subjetivas

**Pergunta 4:** Você considera que o jogo possibilita a compreensão das estratégias de gerenciamento de risco?

Todos os alunos responderam que o jogo possibilita a compreensão das estratégias de gerenciamento de risco. A Tabela I apresenta algumas respostas obtidas para esta pergunta.

TABLE I. RESPOSTAS DA PERGUNTA 4

Respostas
Sim, apresenta muitas experiências e estimula a criatividade.
Sim, pois esclarece dúvidas e mostra onde a linha do pensamento do gerenciamento de riscos está errada.
Sim, por que cria uma simulação de gerenciamento.
Sim, além de ser viciante ensina de uma forma fácil.
Sim, o jogo é muito divertido, além de que as respostas são bem claras, deixando o aprendizado fácil.
Sim, pois de forma intuitiva nos diz qual estratégia é correta e porque ela deve ser escolhida.
Sim, proporciona entendimento com o detalhamento de cada estratégia e onde ela se adequa.

Nas respostas presentes na Tabela 5, quando os alunos citam as “respostas para as estratégias”, estão se referindo as cartas de respostas dos riscos. Desta forma, é possível perceber que as cartas de respostas são de extrema importância para o jogo, pois são elas que proporcionam o aprendizado sobre as estratégias escolhidas para tratar cada risco e ao mesmo tempo em que faz com o aluno possa ir diferenciando as estratégias umas das outras faz com que o mesmo identifique quando cada estratégia pode ser utilizada. Visto que as cartas mostram qual estratégia é a correta e como pode ser utilizada, além de informar porque as demais estratégias não são adequadas para o risco que está sendo tratado no momento.

**Pergunta 5:** Você considera que o jogo é estimulante e divertido de ser jogado?

Novamente, todos os alunos consideram o jogo estimulante e divertido de ser jogado. A Tabela II apresenta algumas respostas obtidas para a pergunta 5.

TABLE II. RESPOSTAS DA PERGUNTA 4

Respostas
Sim. Além de mostrar situações reais possíveis, mostra de forma divertida
Sim, pois promove o aprendizado lúdico além de lidar com dinheiro e ter competição.
Sim, principalmente pra quem é competitivo
Sim, como há ganhos e perdas, a tendência é fazer com que os jogadores queiram ganhar.
Sim, pois é bastante lúdico e criativo
Sim, porque ficamos estimulados a ganhar
Sim, o aprendizado é rápido e fixa bem além de sem bem criativo.
Sim, a dinâmica de grupo e de competição entre grupos nos estimula a continuar jogando.
Sim, é interessante ver quais serão as respostas das outras duplas e como chegaram a essa conclusão.

Com as respostas da Tabela II percebe-se que o fato do jogo lidar com dinheiro e ter perdas e ganhos gera uma competição entre os alunos que os estimula a continuar jogando. O jogo também gera um ambiente de interação social entre os alunos, no qual ocorre uma troca de conhecimento quando cada jogador explica o motivo por ter escolhido uma determinada estratégia para gerenciar o risco.

**Pergunta 6:** Você considera que o jogo é intuitivo, é fácil de ser jogado?

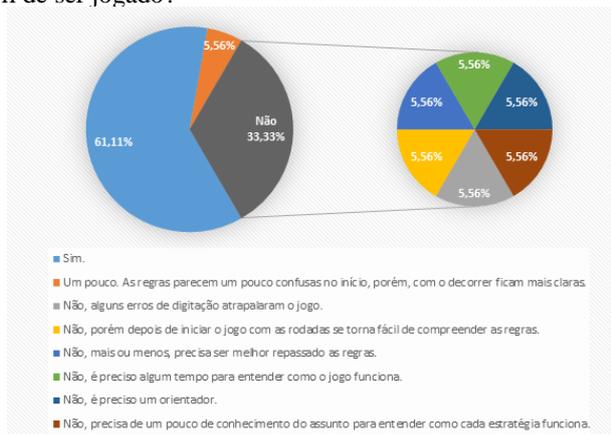


Figure 4. Respostas da Pergunta 6.

A Figura 4 mostra que, apesar de mais da metade dos alunos considerarem o jogo intuitivo, vários jogadores consideram o inverso. Os motivos relatados para tal divergência foram: regras confusas ou complexas e erros de digitação.

No início do jogo, as regras foram repassadas de forma oral para os jogadores. Este fato pode ter contribuído para deixar as regras confusas no início do jogo. Para resolver este problema, foi confeccionado um manual de instruções que irá acompanhar o jogo e deverá ser entregue ao jogador no início do jogo.

Na Figura 4, quando os jogadores relataram erro de digitação, estavam se referindo ao fato de que algumas cartas de respostas para a estratégia de aceitar estavam com a descrição errada. Na carta, estava escrito mitigar onde era para estar escrito aceitar, desta forma este erro deixou alguns alunos confusos durante a primeira rodada do jogo. Esta situação foi contornada durante o jogo explicando qual era a estratégia correta para o risco. Estes erros já foram corrigidos nas cartas que estão disponíveis no endereço

[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29513/1/2017\\_tcc\\_apsantos.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29513/1/2017_tcc_apsantos.pdf).

**Pergunta 7:** Você considera que as regras do jogo são simples e intuitivas?



Figure 5. Respostas da Pergunta 7.

De acordo com a Figura 5, 50% dos alunos não tiveram problemas para compreender as regras do jogo. No entanto, os demais 50% consideraram as regras confusas ou complicadas.

Analisando as respostas presentes na Figura 5 é possível perceber que para alguns jogadores as regras ficam simples com o decorrer do jogo e acabaram tornando-se fáceis. Consideramos que esta situação também deu-se devido ao fato da falta de manual de instruções com as regras do jogo. Visto que as mesmas foram repassadas oralmente para os jogadores. O manual de instruções também resolveu esse problema.

**Pergunta 8:** Você considera que os projetos apresentavam informações suficientes para determinar se os riscos poderiam ocorrer no projeto?

O objetivo da pergunta 8 era identificar se os projetos presentes no jogo estavam com uma descrição compreensível e com informações suficientes para identificar se todos os riscos presentes na lista de riscos poderiam ocorrer no projeto. A Tabela III apresenta algumas respostas obtidas para esta pergunta.

TABLE III. RESPOSTAS DA PERGUNTA 8

Respostas
Sim, as situações e o contexto estavam bem detalhados.
Sim, o texto está bem elaborado.
Sim, estavam com descrição proporcional a lista de riscos do projeto.
Sim, dá para ter noção do que pode ou não acontecer.
Sim, o projeto detalha todas as funcionalidades e como deveria acontecer, falando também da equipe e do ambiente.
Sim, pois o texto é claro e objetivo.

De acordo com as respostas presentes na Tabela III, os projetos estão bem elaborados e apresentam uma descrição simples e objetiva. Com de 18 duplas apenas 2 duplas tiveram problemas com a descrição do projeto, este fato nos leva a considerar que os projetos estão adequados para o jogo, visto que a grande maioria dos alunos consideram os projetos adequados para o jogo.

**Pergunta 9:** Você considera que o jogo lhe proporcionou algum aprendizado sobre gerenciamento de risco?

Todos os alunos consideram que o jogo lhes proporcionou algum aprendizado em gerenciamento de

riscos em projetos de software. A Tabela IV apresenta algumas respostas obtidas para a pergunta 9.

Com as respostas da Tabela IV percebe-se que o jogo ajuda a reforçar e a fixar o conteúdo visto em aulas teóricas. As cartas de respostas ajudam na compreensão e diferenciação das estratégias de riscos, pois explicam porque uma estratégia pode ou não ser utilizada. Com estes dados é possível concluir que o jogo está conseguindo o seu propósito, o qual é repassar e fixar conhecimentos referentes ao gerenciamento de riscos em projetos de software.

TABLE IV. RESPOSTAS DA PERGUNTA 9

Respostas
Sim, graças às respostas que estão no cartão resposta.
Sim, foi bastante informativo em suas cartas de riscos
Sim, mostrou que problemas que surgem ao longo do projeto nem sempre podem ser evitados ou resolvidos.
Sim, reforçam os conceitos estudados.
Sim, ajuda a fixar bem o conteúdo.
Sim, com o jogo eu consegui compreender melhor o assunto tratado em aula teórica
Sim, principalmente nas perguntas e respostas.

**Pergunta 10:** Você considera que o jogo lhe faz compreender a importância do gerenciamento de riscos para o projeto?

Praticamente todos os alunos consideram que o jogo deixa clara a importância do gerenciamento de riscos para os projetos de software, visto que de 18 respostas possíveis, foram obtidas 17 respostas positivas. Apenas 1 (uma) dupla respondeu que não. A Tabela V apresenta algumas respostas obtidas para a pergunta 10.

TABLE V. RESPOSTAS DA PERGUNTA 10

Respostas
Sim, pois mostra quais as consequências em impactos financeiros para os erros de gerenciamento de riscos ou a falta dele.
Sim, ele esclarece os riscos que podemos encontrar e como enfrentá-los
Sim, sem isso o projeto daria muito errado.
Sim. O sistema de dinheiro no jogo deixa isso muito claro.
Sim, pois mostra que você pode ter perdas financeiras e de tempo de projeto.
Sim pois mostra que os riscos podem trazer prejuízos para o projeto
Sim, é determinante para o sucesso do projeto.
Não, serviu mais para a diversão, o jogo não ensina muito sobre riscos em si.

**Pergunta 11:** Você jogaria o jogo novamente?

Quase todos os alunos responderam positivamente que jogariam o jogo novamente e que apenas uma dupla (1) ficou em dúvida se jogaria o jogo novamente. A Tabela VI apresenta algumas respostas obtidas para a pergunta 11.

TABLE VI. RESPOSTAS DA PERGUNTA 11

Respostas
Sim, pois é muito divertido e intuitivo para o aprendizado sobre gerenciamento de projetos.
Sim, pois nem todos os conhecimentos passados pelo jogo são possíveis de serem captados com 6 rodadas.
Sim, pois eu poderia aprender mais ainda.
Sim, achei muito divertido.
Sim. Achei muito divertido aprender com o jogo.
Sim, foi divertido e aprendemos rápido.
Talvez, como lazer.

Analisando as respostas da Tabela VI é possível perceber que os jogadores acharam o jogo divertido e que é fácil de aprender com o jogo.

**Pergunta 12:** O que você acha que poderia ser melhorado no jogo?

Para a pergunta 12 obtivemos sugestões de melhoria de apenas 8 duplas, das demais duplas 5 não responderam e 5 responderam que o jogo estava bom do jeito que estava ou disseram que não precisava mudar nada no jogo. A Tabela VII apresenta todas as melhorias propostas pelos alunos.

TABLE VII. RESPOSTAS DA PERGUNTA 12

Respostas
O esclarecimento das regras. Sugestão confeccionar um tutorial com as regras e dinâmica do jogo.
Poderiam tentar deixá-lo mais balanceado, pois tendia muito a mitigar e melhorar o repasse das regras.
Explicar melhor as instruções.
No tempo, na agilidade em distribuir os materiais e na explicação.
Deixar as regras mais claras. Poderiam ser criadas ilustrações para deixá-las mais claras.
Os projetos e as regras mais claros.
As perguntas poderiam ter mais itens para melhorar a dominação do conteúdo estudado e a explicação na hora do início na hora de começar as regras estavam muito confusas.
As regras poderiam ser entregues junto com a descrição do projeto

Com as respostas da Tabela VII é possível perceber que a explicação das regras é algo urgente de ser melhorado, pois muitos alunos tiveram problemas pra entender as regras do jogo.

#### D. Consolidação dos Resultados

A seguir serão listados alguns pontos negativos identificados com o experimento realizado. A maioria dos pontos negativos está ligada ao fato das regras terem sido repassadas de forma oral e da falta de manual contendo as regras do jogo.

- As regras precisam ser melhor explicadas no início do jogo;
- O jogo ficou um pouco confuso no início justamente porque faltou uma explicação mais detalhada das regras;
- Faltou manual de instrução para os alunos;
- Faltou uma ilustração de como o ciclo do jogo funciona;
- Erros de digitação presentes nas cartas de respostas dos riscos atrapalharam a execução do jogo;

A seguir serão listados alguns pontos positivos identificados com o experimento realizado.

- O jogo é divertido;
- O jogo estimula os jogadores a continuarem jogando;
- Os projetos estão com descrições adequadas para o jogo, estão simples e objetivos;
- O sistema de perdas e ganhos do jogo gera uma competição saudável entre os jogadores e os estimula a continuar jogando, fazendo com que os mesmos pensem mais sobre qual estratégia é a melhor para gerenciar um determinado risco, pois todos querem evitar perdas e consequentemente vencer o jogo;
- As cartas de respostas são de extrema importância para o jogo, pois são elas que proporcionam o

aprendizado sobre as estratégias escolhidas para tratar cada risco. Pois mostram qual estratégia é a correta e como pode ser utilizada, além de informar porque as demais estratégias não são adequadas para o risco que está sendo tratado no momento;

- Das 18 duplas que jogaram o jogo, 17 afirmaram que jogariam novamente o jogo;
- Todas as duplas consideram que o jogo possibilita a compreensão das estratégias de gerenciamento de risco;
- Todas as duplas que o jogo lhes proporcionou algum aprendizado sobre a gestão de riscos.

## VII. CONCLUSÃO

Este trabalho propôs o desenvolvimento de um jogo que pudesse auxiliar no ensino do processo de gerenciamento de risco em projetos de software, o jogo pretende aproximar a teoria vista em sala de aula com a prática necessária para realizar as atividades de gestão de riscos. Visto que o gerenciamento de riscos em projetos de software é uma atividade de extrema importância e desafiadora ao mesmo tempo, pois identificar e tratar os riscos não é algo simples de ser realizado, uma vez que envolve a tomada de decisões, sendo que o conhecimento e habilidades necessárias para tomar tais decisões envolve aspectos subjetivos que estão ligados à experiência, o que torna difícil o treinamento de tais habilidades em sala de aula.

O jogo desenvolvido foi o Risk Planning, um jogo analógico que simula um ambiente no qual o jogador tem que ajudar um gerente de projetos a gerenciar os riscos presentes neste projeto. A versão final do jogo foi testada pelos alunos do 2º semestre do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará em Quixadá.

No experimento, tivemos dificuldade em repassar as regras do jogo, pois as mesmas foram repassadas de forma oral para os jogadores e o ambiente estava um pouco barulhento, o que fez com que muitos alunos tivessem dificuldades para entender como o jogo funcionava. As regras foram sendo explicadas de forma mais detalhada individualmente para cada grupo que estava testando o jogo. Algo que foi possível identificar é a necessidade de um ambiente tranquilo e silencioso para que a dinâmica do jogo possa se desenrolar com mais facilidade.

Mesmo com os problemas relatados acima, é possível concluir que o jogo contribui para o aprendizado de conceitos relacionados à gestão de riscos em projetos de software. O jogo tem um sistema de perdas e ganhos com o qual gera um ambiente de competição saudável entre os alunos e os estimula a continuar jogando, fazendo com que os mesmos pensem mais sobre qual estratégia é a melhor para gerenciar um determinado risco, pois todos querem evitar perdas e consequentemente vencer o jogo. É importante ressaltar que a competição não é fator obrigatório nos jogos e também não é para o Risk Planning uma vez que ele pode ser jogado por um único jogador.

Durante o experimento foi possível perceber que o jogo contribui para uma interação social entre os alunos em sala de aula, pelo fato que eles devem expor para os demais jogadores o porquê escolheram cada estratégia para

gerenciar seus riscos, fazendo com que ocorra uma troca de experiências e conhecimentos entre os alunos. Percebemos também que as cartas de respostas auxiliam os alunos a aprender a diferenciar as estratégias e entender quando devem usar cada estratégia de risco, pois as cartas informam a estratégia correta, dão um exemplo de como podem ser utilizadas e dizem por que as demais estratégias não se adequam para tratar o risco.

Com o experimento do jogo foram obtidas algumas sugestões de melhorias. Algumas melhorias já foram realizadas, tais como: a confecção do manual do jogo e uma ilustração com os passos que cada jogador deve executar em uma rodada do jogo.

No entanto, estas melhorias foram realizadas, mas não foram testadas, para trabalhos futuros o jogo poderia 1) ser testado com as melhorias implementadas para validar se estas melhorias resolvem os problemas relatados pelos alunos que realizaram o experimento do jogo ou 2) ser aplicado em uma disciplina de gerência de projetos a fim de revalidar se o jogo realmente contribui para o aprendizado de gestão de riscos em projetos de software ou ainda 3) ser testado em um ambiente de empresa para identificar se o mesmo contribui para o aprendizado de profissionais que trabalham com gerenciamento de riscos em projetos de software. Outro trabalho futuro poderia comparar uma turma em que o jogo foi aplicado com uma turma que utilizou apenas métodos tradicionais de ensino.

## REFERENCES

- [1] PMI – Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 5ª ed., Newtown Square, Pennsylvania, USA, 2013.
- [2] Ian Sommerville. Engenharia de Software. 9ª ed., Pearson Addison Wesley, São Paulo, Brasil, 2011.
- [3] L. Paludo. “RSKMANAGER: Um jogo educativo de gerenciamento de riscos em projetos de software”. Mestrado Acadêmico em Computação Aplicada. UNIVALI, Itajaí, Santa Catarina, 2013.
- [4] Carlos Oliveira. “Ensino de gestão de riscos em projetos de software usando jogos sérios, lógica fuzzy e agentes inteligentes”. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2014.
- [5] L. Tarouco e M. Fabre e L. Roland e M. Konrath. “Jogos educacionais”. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2:1: 1-7, Março, 2004.
- [6] J. McGonigal. “Gaming can make a better world”. Disponível em: [http://www.ted.com/talks/jane\\_mcgonigal\\_gaming\\_can\\_make\\_a\\_better\\_world.html](http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world.html). 2011. Acessado em fevereiro, 2017.
- [7] Project Management Institute. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 5ª ed., Saraiva, São Paulo, 2012.
- [8] R. Pressman. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 6ª ed., Pearson Makron Books, São Paulo, 2009.
- [9] C. Oliveira e M. Cintra e F. Mendes Neto. “Jogo sério para o ensino da gestão de riscos em projetos de softwares usando inteligência artificial”. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 11:1, Julho, 2013.
- [10] Marcelo Souza e Pablo Schoeffel. “Jogo didático para o ensino de cálculo de contingência em gerência de riscos”. *Computer on the Beach Proceedings*, UNIVALI, Santa Catarina, Março, 2014.
- [11] Gil Taran. “Using games in software engineering education to teach risk management.” *Conference of Software Engineering Education and Training*. IEEE CS Press, Julho, 2007.