

Um Jogo Educativo para o Ensino de Engenharia de Software

Aloizio Pita De Castro Júnior¹, Diogo Scheffer de Carvalho², Raih Lima³, Lucas Vidigal⁴

¹Departamento de Ciência da Computação - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
Juiz de Fora – MG – Brazil

aloizio@ice.ufjf.br raih.cesar@ice.ufjf.br diogoscheffer9@hotmail.com

lucasvidigalsilva@gmail.com

Abstract.

Resumo.

1. Introdução

Um dos grandes desafios no ensino de Engenharia de Software é conseguir introduzir ao aluno um ambiente profissional, onde a metodologia ensinada na teoria, será usada na prática.

Durante anos, educadores se preocuparam em debater sobre aspectos do ensino, logo depois, sobre o ensino e a aprendizagem, e hoje, a maior ênfase encontra-se na gestão da aprendizagem (REGINA, 2009). Aprender, pode ser visto como substituir valores, alterar visões de mundo, acrescentar conhecimentos sobre as coisas que acontecem em nossa volta, acontecimentos que sustentam nossas ações cotidianas, diálogos sociais e confrontações com coisas novas (PEREIRA, 2008).

Atividades em grupo, simulações de situações comuns em um cenário de projetos e aulas em laboratórios foram estratégias usadas para aproximar o aluno de um contexto prático em Engenharia de Software.

2. Uso de Jogos Digitais no Ensino de Engenharia de Software

A aprendizagem a partir de jogos digitais surgiu como uma ferramenta para auxiliar estudantes no estudo de Engenharia de Software, ao mesmo tempo que os alunos passam por um momento de entretenimento, o aprendizado do conteúdo é realizado (Sidhu, 2010).

Hoje, várias opções já são encontradas na internet com esse pretexto, desde jogos de tabuleiro à simuladores, seu objetivo é de sempre tentar ao máximo aproximar o estudante de um contexto mais prático, existem jogos educativos que englobam todas as etapas do desenvolvimento de software e outros que exploram uma etapa específica.

As decisões tomadas pelo jogador influenciam na pontuação final desses jogos e serve de incentivo para que o jogador se interesse mais sobre os assuntos abordados, afinal, ninguém joga para perder, e é pensando assim que efetivamente o aluno consegue se envolver melhor com a matéria, fazendo dos jogos um bom impulsionador no ensino.

3. As Aventuras de um Gerente de Projetos

3.1. Descrição

As Aventuras de um Gerente de Projetos é uma ferramenta para o auxílio no ensino de Engenharia de Software. O jogo é um RPG que apresenta ao jogador um mundo fictício, com personagens e elementos interativos. No início do jogo, uma empresa em péssimo estado é apresentada, o jogador, primeiro em controle de Paulo De Mello, dono da empresa, deverá escolher qual dos candidatos será o novo gerente de projetos.

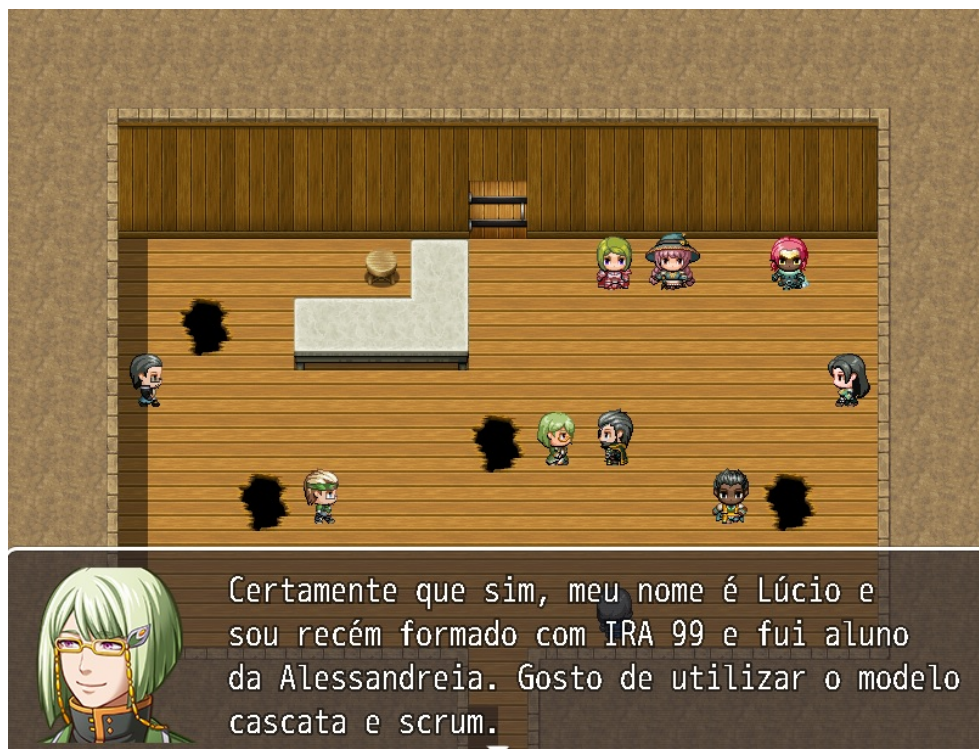


Figura 1. Momento da Seleção do Gerente de Projetos

A partir disso, o jogador assumirá controle do gerente escolhido, ele será o personagem principal do jogo e terá a responsabilidade de trabalhar em grandes projetos para salvar a empresa da falência.

Em controle do gerente, o jogador poderá caminhar pelo mapa da cidade, intitulado Capivarópolis, com casas, personagens não jogáveis (*NPC*) e objetos.

Os personagens não jogáveis (*NPC*) podem ser divididos em quatro tipos: os de interação básica, educativos, mercante e de equipe.

O *NPC* de interação básica é aquele que não acrescenta em nada diretamente ao objetivo do jogo, basicamente está no mapa para "fazer número" em relação a população daquela cidade fictícia.

O *NPC* educativo ao entrar em contato com o jogador apresenta informações relevantes ao ensino de Engenharia de Software, como por exemplo o coveiro do "cemitério dos projetos fracassados" (Figura 2).



Figura 2. Diálogo com Coveiro

O *NPC* mercante possibilita ao jogador comprar ou vender itens (conforme mostra a Figura 3).

Estes itens podem ser ferramentas CASE, peças de hardware ou alimentos e serão melhores explicados mais a frente.

Temos, por último, o *NPC* de equipe, que pode ser contratado pelo gerente (jogador) para auxiliar nas "batalhas contra o código"(problemas no projeto).

Os *NPCs* de equipe são encontrados na taberna, o jogador poderá contrata-los para a vaga de estagiário, programador ou programador pleno (um *NPC* pode ser contratado para cada vaga), assim, teremos no máximo, quatro integrantes em uma equipe.

O jogador, controlando o personagem principal poderá selecionar o projeto que irá assumir (procedimento mostrado na Figura 5).

A partir do momento que a equipe estiver formada e o projeto escolhido, o jogador poderá batalhar contra os problemas no desenvolvimento do projeto na empresa (como apresentado na Figura 6).

O controle que será feito durante a batalha tem base em duas barras, uma de vida (nomeada em HP) e outra de energia (nomeada em MP). O jogador decide cada ação dos personagens da equipe durante a batalha (atacar, defender ou fugir). Caso não vença, o jogo apresenta uma tela de *game over*, a derrota na batalha significa que a equipe de programação não conseguiu concluir o projeto.

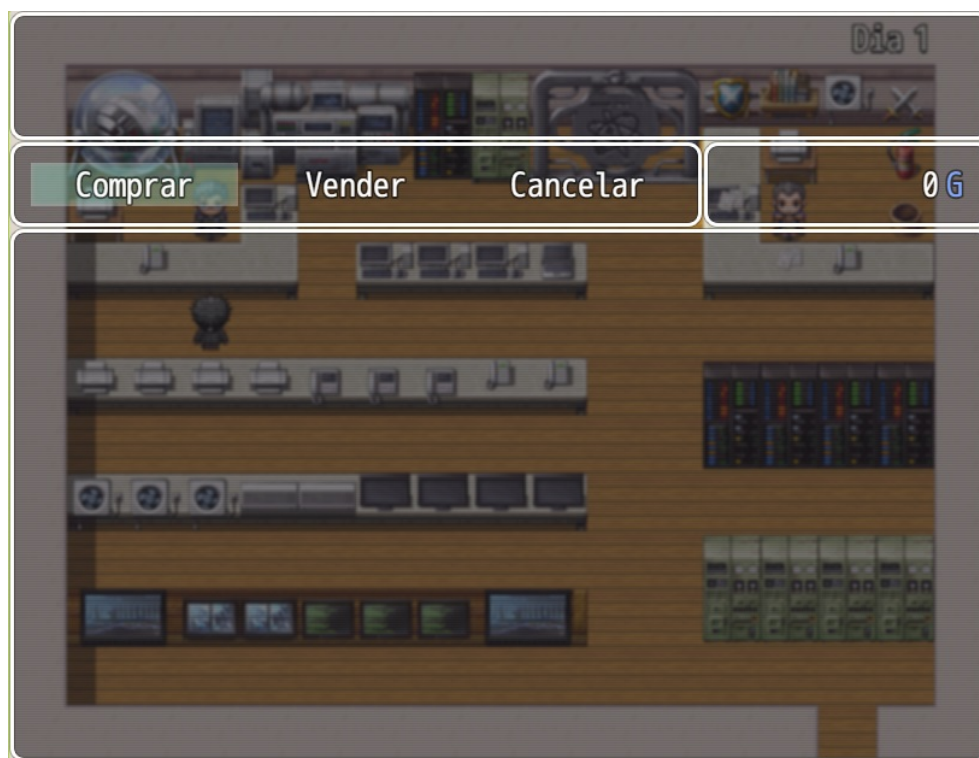


Figura 3. Compra e venda de equipamentos

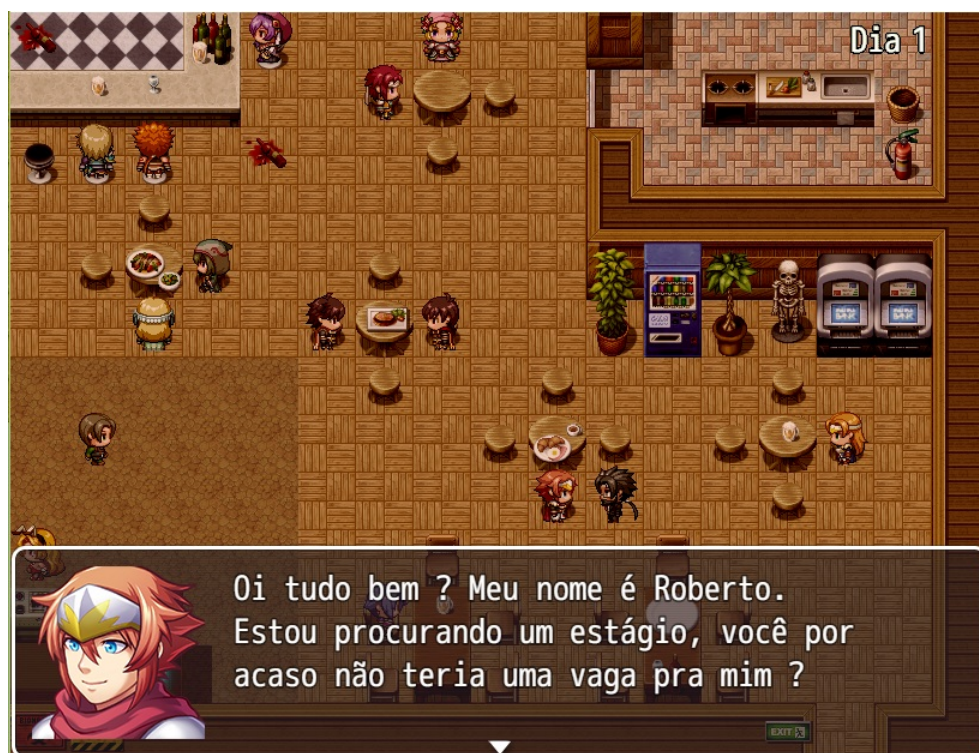


Figura 4. Diálogo com os *NPCs* de Equipe no Momento da Contratação



Figura 5. Escolha de um dos projetos



Figura 6. Realização da Batalha

Elementos do jogo serão prejudiciais para se vencer ou não as batalhas.

Cada personagem possui especialidade em uma ou mais linguagens de programação e modelos de processo de software.

Cada problema que surge no projeto possui uma ou mais linguagens de programação e modelos de processo de software onde é mais fácil encontrar resolução do problema.

Assim, caso a equipe possua um integrante com especialidade que se enquadre ao um ponto fraco do problema, este terá maior facilidade de derrotá-lo (um ataque deste integrante dará mais dano no problema durante a batalha).

Dos itens citados anteriormente, temos os alimentos que são determinantes no resultado final das batalhas e poderão recarregar as barras de vida (HP) e energia (MP) quando o jogador estiver fora de uma batalha. O item poderá ser comprado no mercado, na taberna (nomeada como "Taberna da Walkiria") ou na lanchonete (nomeada como "Hugão Lanches").

O hardware que cada personagem tiver também será elemento importante no sistema de batalhas, afinal, em um computador mais potente, problemas no projeto poderão ser solucionados mais facilmente. O item pode ser evoluído ao comprar hardwares mais potentes com o *NPC* mercante na loja de ferramentas (nomeado como CapiTech). Quanto mais potente for o hardware, mais efetivo serão as ações dos personagens nas batalhas (como atacar e defender).

E por fim, o último item, tão importante quanto os outros, as ferramentas CASE que cada personagem terá, poderão ser compradas também na loja de ferramentas e será um elemento importante na batalha, já que como sabemos, ferramentas CASE são de suma importância em todo o processo de software, também darão vantagens aos personagens nas batalhas, como ataque e defesa mais eficientes.

Um sistema de *feedback* será apresentado ao jogador, com sua pontuação, acertos e erros nas escolhas que envolveram o projeto.

O jogo possui efeitos sonoros que se modificam a partir do local e situação onde o personagem principal se encontra. Todas as faixas sonoras adicionadas no jogo não possuem direitos autorais, o que garante a legalidade de uso das mesmas.

3.2. As Aventuras de um Gerente de Projetos no Ensino de Engenharia de Software

A ferramenta apresenta por todo o mapa elementos que podem ajudar o jogador a medir seu nível de entendimento atual do conteúdo, um exemplo deste auxílio na prática no jogo é o momento onde se contrata personagens para montar a equipe que auxiliará o gerente de projetos. Uma pergunta é feita para o jogador, e caso sua resposta seja incorreta o personagem em questão não continuará a conversar com o gerente, impossibilitando-o de ser contratado (processo mostrado na figura 7).

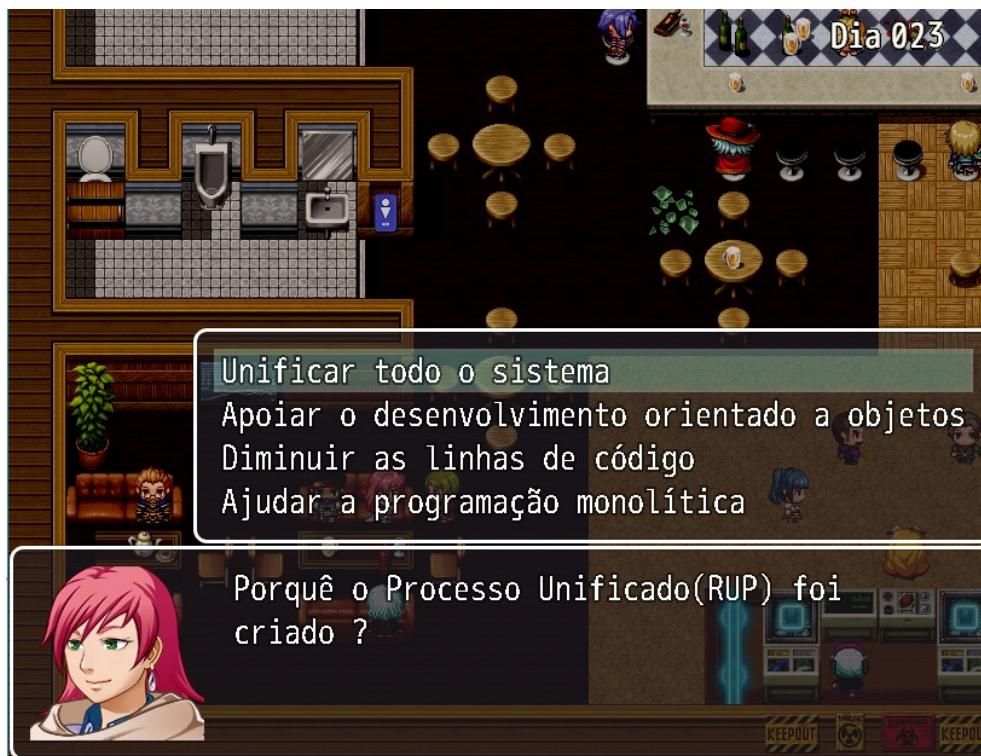


Figura 7. Programador Pergunta ao Gerente Assunto Relacionado a Engenharia de Software

NPCs educativos também estão presentes por todo o mapa, não são necessariamente interativos e nem somam no contexto do jogo, porém podem ajudar o jogador a compreender questões importantes no desenvolvimento de software.

A forma como a condução dos projetos é realizado no jogo, pede que o jogador tenha uma boa compreensão dos modelos de processo possíveis de serem selecionados, por exemplo, caso o jogador selecione o modelo em cascata, o mesmo poderá passar apenas uma vez por cada etapa dentro da plataforma de desenvolvimento do projeto, outro exemplo é que caso o jogador selecione o modelo em prototipação, o mesmo terá que entrar em contato com o cliente logo após o término da primeira etapa do processo de software (colher os requisitos necessários), essas ações que o jogador terá que fazer não ficam sub-entendidas no jogo, o mesmo terá que compreender efetivamente as etapas de cada modelo para seguir adiante no projeto.

Mesmo com os NPCs e elementos espalhados no mapa com o objetivo de auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo em engenharia de software, é impossível se substituir o conteúdo ensinado nas aulas expositivas, por esse motivo, os autores criaram estantes com livros que ensinam o jogador questões importantes para se evoluir nos projetos dentro do jogo (como mostrado na figura 8).

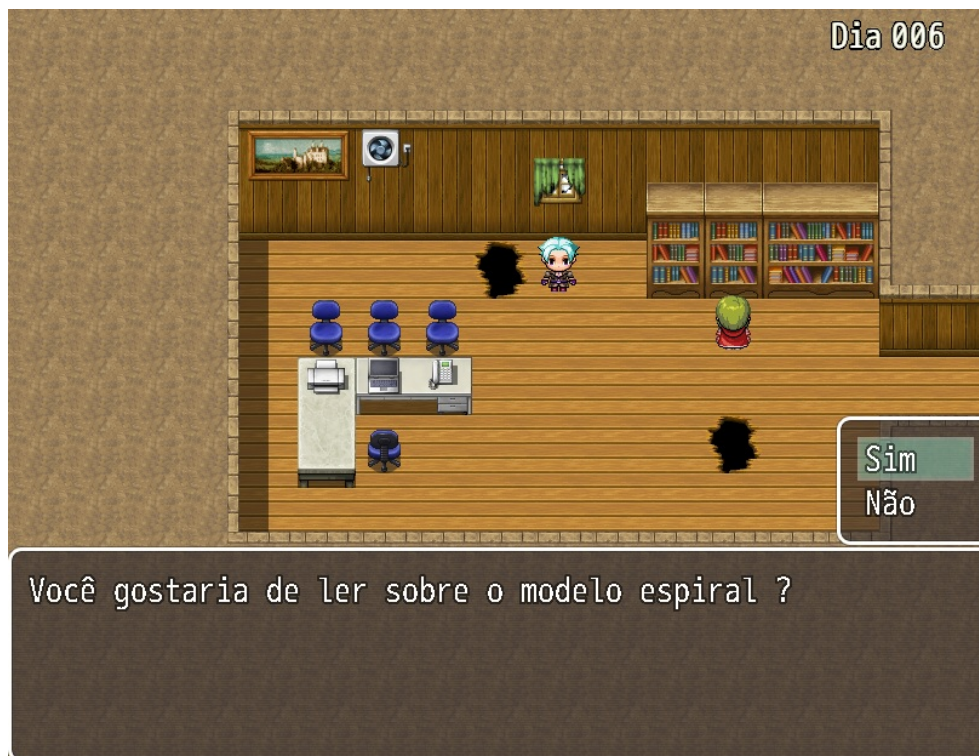


Figura 8. Estante de Livros Auxilia Jogador no Estudo

Todos esses elementos tem como objetivo fazer o aluno compreender as consequências de suas escolhas e ações no jogo.

3.3. Ferramentas Utilizadas

A criação de todo o jogo foi com a utilização da ferramenta RPG Maker MV, que pode ser encontrada para download em:

<http://www.rpgmakerweb.com/products/programs/rpg-maker-mv>

As ferramentas GitHub (<https://github.com>) e Google Drive (<https://drive.google.com>) foram usada para manter os arquivos atualizados em uma plataforma de compartilhamento e a documentação do jogo com requisitos funcionais feita com a ferramenta CASE Word. Para fazer o diagrama de classes foi usada a ferramenta Astah (<http://www.astah.net/>), a escolha do Taiga.io (<https://taiga.io/>) para gerenciar o projeto com base na metodologia Agile e, por fim, para redigir o artigo referente ao jogo foi usada a ferramenta online ShareLatex (<https://www.sharelatex.com>).

3.4. Pontos Positivos e Negativos

”As Aventuras de um Gerente de Projetos” é um jogo divertido, de fácil jogabilidade e que efetivamente necessita de bom entendimento em Engenharia de Software para se conseguir os melhores resultados. A contextualização dos personagens envolvidos na história ajuda o jogador a se sentir mais imersivo, porém, o fato do entretenimento ser muito presente pode fazer com que o jogador perca o foco educacional.

4. Exemplo de Utilização do "As Aventuras de um Gerente de Projetos"

O jogo tem como objetivo o auxílio ao ensino em Engenharia de Software, ou seja, não pode ser encarado como uma ferramenta que sozinha irá ensinar ao jogador as etapas no desenvolvimento de software. Sua real aplicação está no auxílio ao ensino teórico previamente apresentado ao jogador (aluno), sendo assim, a utilização mais recomendada ao "As Aventuras de um Gerente de Projetos" é o de ajudar educadores no ensino, um complemento prático ao conteúdo teórico já apresentado.

5. Trabalhos Relacionados

O desenvolvimento do projeto foi inspirado em outros jogos com o foco no ensino de Engenharia de Software, o mecanismo de buscas da Google (<https://www.google.com.br/>) foi usado para encontrarmos os jogos em questão. Com os resultados da pesquisa, os autores selecionaram cinco jogos para análise, e eles são: SE-RPG (FABIANE BARRETO; JEFFERSON SEIDE; 2008), EAREQ-GAME (GIANI PETRI; NATIEL; 2015), Ilha dos Requisitos (THIRY; ZOUCAS; QUEIROZ; 2010), iTestLearning (SILVA; 2010) e GameES (RODRIGO; IRLAN; NATAN; CÍCILIA; ROMMEL; LIZIANNE; 2013).

O SE-RPG (BARRETO; SEIDE; 2008) é um jogo digital que foi desenvolvido em Flash e pode ser jogado em qualquer navegador que tenha compatibilidade. Seu cenário é baseado em uma empresa de desenvolvimento de software onde o jogador assume as escolhas de um projeto e quais modelos e ferramentas devem ser usadas para o desenvolvimento do software, após a entrega do projeto o jogo apresenta um *feedback* analisando as escolhas do jogador. Seu sistema de *feedback*, linguagem em português e mecânica de fácil compreensão são pontos positivos do jogo, enquanto ter poucas ferramentas e projetos selecionáveis são pontos negativos.

O artigo de SE-RPG pode ser encontrado em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2008/0030.pdf>

O EAREQ-GAME (PETRI; NATIEL; 2015) é um jogo digital, desenvolvido no RPG MAKER VX, que foca no auxílio ao ensino de elicitación e classificação de requisitos. Seu cenário se passa em um colégio onde o jogador terá que procurar os requisitos para executar o projeto. Os requisitos deverão ser classificados pelo jogador. Todos os acertos rendem pontos e ajudam o jogador a evoluir no jogo. O sistema de *feedback* é usado para qualificar as ações do jogador.

Seu sistema de *feedback*, linguagem em português e compatibilidade com vários dispositivos são pontos positivos do jogo, enquanto o número pequeno de níveis e requisitos são pontos negativos. O artigo do EAREQ-GAME pode ser encontrado em: www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/57599/34572

O Ilha dos Requisitos (THIRY; ZOUCAS; QUEIROZ, 2010) é um jogo em ambiente digital, compatível com navegadores que tenham suporte ao Flash. É um jogo de perguntas e respostas e a medida que o jogador acerta as questões, seu objetivo no jogo vai sendo conquistado.

O fato do jogo estar em português e conter mecânica fácil de jogabilidade são pontos positivos, enquanto o mapa pequeno e o fato de que sistemas de pergunta e resposta poderem ser enjoativos são pontos negativos. O artigo do jogo Ilha dos Requisitos pode

ser encontrado em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2010/0065.pdf>

O iTestLearning (MOREIRA; Coutinho; 2014) é um jogo digital *single-player* (para apenas um jogador), é compatível com qualquer navegador que tenha suporte ao Flash. O jogo foca no ensino de testes de software.

O fato de iTestLearning estar em português e conter um bom tempo de jogabilidade são pontos positivos do jogo, estar disponível apenas para navegadores é um ponto negativo.

O artigo de iTestLearning pode ser encontrado em: https://drive.google.com/open?id=1_xIaj12EiLalwzePeU1XRPQr166TZWSw

O GameES é um jogo digital *multiplayer* (várias pessoas podem jogar ao mesmo tempo), disponível para navegadores com suporte ao Flash.

O jogo é baseado em perguntas e respostas, onde dois jogadores vão batalhar seus conhecimentos em Engenharia de Software.

O fato de estar em português e de possuir mecânica de fácil compreensão são pontos positivos do jogo, questões como compatibilidade apenas em navegadores e o fato de que jogos de perguntas e respostas podem se tornar enjoativos, são pontos negativos do GameES. O artigo do GameES pode ser encontrado em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2578/2236>

6. Análise Comparativa

Segue abaixo uma lista comparativa de os "As Aventuras De Um Gerente de Projetos" com outros jogos (citados em "Trabalhos Relacionados"):

Tabela 1. Comparativo dos Jogos

| Nome do Jogo | Ferramenta Usada | Assuntos Abordada | FeedBack |
|-------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|----------|
| 1) As Aventuras de um Gerente de Projetos | RPG Maker MV | 1) Engenharia de Software (Assuntos Gerais) | Sim |
| 2) SE-RPG | ActionScript (Flash) | 1) Escolha do Modelo de Processo | |
| 3) EAREq-GAME | RPG Maker VX | 2) Gerenciamento do Projeto | Sim |
| 4) Ilha dos Requisitos | ActionScript (Flash) | 1) Engenharia de Requisitos | |
| 5) iTestLearning | ActionScript(Flash) | 2) Gerência de Pessoas | Sim |
| 6) GameES | PHP, JavaScript, XML e MySQL | 1) Teste de Software | Sim |
| | | 1) Engenharia de Software (Assuntos Gerais) | Sim |

A maioria dos jogos foca em um assunto específico em desenvolvimento de software para abordar, um diferencial do "As Aventuras de um Gerente de Projetos" é justamente o fato de que vários temas são abordados, engenharia de requisitos, implementação e testes são exemplos do quão abrangente o jogo é.

Se formos analisar o entretenimento, "As Aventuras de um Gerente de Projetos" é

um jogo que tem vantagem perante todos os outros relacionados já que apresenta um cenário maior e situações menos repetitivas.

O uso de uma linguagem mais lúdica para introduzir o jogador ao conteúdo é um diferencial aos outros jogos que se prendem mais na linguagem formal.

7. Considerações Finais

Como resultado final da criação do jogo, a equipe quis demonstrar como o ensino de uma disciplina pode ter não só um caráter teórico mas, mesmo que de forma interativa através do mesmo. Sendo esta a primeira versão, novas funcionalidades como, expansão do mapa, criação de novos personagens e adição de tarefas serão implementadas no futuro.

Neste presente momento, não houve um grande número de jogos realizados por alunos que cursam a disciplina de Engenharia de Software em outras instituições de ensino, restando apenas aos desenvolvedores e os outros alunos da turma para fazer a análise e aproveitar o jogo como uma nova forma de aprendizado do que se viu durante todo o primeiro semestre de 2018 na Universidade Federal de Juiz de Fora. Com o término do semestre, a ideia é disponibilizar o jogo para download e receber o *feedback* para saber se realmente o que foi proposto pelo mesmo será cumprido.

Por enquanto, não existe ainda um site exclusivo onde novos jogadores podem saber sobre novidades e tirar suas dúvidas sobre o jogo.

Como a Engenharia de Software está em constante evolução e novas metodologias sempre serão criadas para facilitar o desenvolvimento, o jogo poderá ser melhorado adicionando novas metodologias ao longo do tempo no seu contexto.

Assim como o presente projeto foi baseado em outros jogos, esperamos que o mesmo possa acontecer futuramente e que o desenvolvimento deste e de outros jogos para facilitar o ensino da disciplina seja sempre o propósito a ser alcançado.

“As Aventuras de Um Gerente de Projetos” atende sua premissa de ser um auxiliador no ensino de engenharia de software ao se exigir do aluno um entendimento teórico inicial para se conseguir evoluir em algumas etapas do jogo, caso o aluno não tenha conhecimento suficiente, ainda é possível fazer o estudo enquanto joga, pois a ferramenta oferece conteúdo educativo em vários elementos espalhados no mapa.

Vale destacar que o jogo não substitui uma aula expositiva, onde todo o conteúdo teórico será ensinado pelos educadores, o objetivo da ferramenta é de apresentar ao aluno uma simulação do dia a dia de um projeto de software, no que diz respeito aos processos adotados e de suas etapas de desenvolvimento, todo conteúdo teórico encontrado no mapa tem o objetivo de ajudar o aluno a conseguir completar os projetos da melhor maneira possível.

Limitações foram identificadas pelos autores, assim, a ferramenta pode ser melhorada futuramente. Alguns elementos no jogo não foram implementados na sua plenitude, é possível expandir as fases de desenvolvimento de software que o jogo engloba, bem

como um aumento no número de projetos que poderão ser escolhidos.

O item alimento no mapa não foi implementado na sua plenitude, pois todos itens, independente de preço, completam a barra de vida do personagem ao máximo, inicialmente os autores tinham a intenção de fazer com que cada item tivesse um valor diferente no carregamento da vida ao serem ingeridos.

”As Aventuras de um Gerente de Projetos” é uma ferramenta que pode ser explorada como auxiliador no ensino, mesmo tendo um grande foco na diversão e entretenimento o jogador poderá se sentir encorajado a finalizar todas os projetos e etapas. O grande desafio de se fazer um jogo educacional é introduzir ao aluno o conteúdo que se tem como objetivo ensinar e ao mesmo tempo provocar o sentimento de diversão, e este foi o objetivo dos autores durante todo o projeto.

8. Referências

[Barreto and Seide 2008]
[Petri and Chiavegatti 2015]
[Marcello Thiry and Queiroz 2010]
[Moreira and Coutinho 2013]
[Rodrigo A. de Medeiros 2013]
[Sidhu 2010]

Referências

Barreto, F. and Seide, J. (2008). Utilização de um rpg no ensino de gerenciamento e processo de desenvolvimento de software. In *a. Anais do XXVIII Congresso da SBC*.

Marcello Thiry, A. Z. and Queiroz, R. (2010). Promovendo a aprendizagem de engenharia de requisitos de software através de um jogo educativo. In *a. Universidade do Vale do Itajaí*.

Moreira, C. and Coutinho, E. (2013). Um jogo para o ensino de planejamento de testes de software. In *a. Universidade Federal do Ceará (UFC)*.

Petri, G. and Chiavegatti, N. (2015). Um role playing game para o ensino de elicitação e análise de requisitos. In *a. CINTED-UFRGS*.

Rodrigo A. de Medeiros, Irlan A. T. Moreira, N. M. B. C. R. M. L. R. W. d. L. e. L. P. S. M. (2013). Gamees: Um jogo para a aprendizagem de engenharia de software. In *a. II Congresso Brasileiro sw Informática na Educação*.

Sidhu (2010). Technology-assisted problem solving for engineering education: interactive multimedia applications. In *a. Hershey: Engineering Science Reference*.