



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life

K. Vega, A. Pereira, G. Robichez, H. Fuks

Departamento de Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
Rio de Janeiro, Brazil

{kvega, andreiapereira, guga, hugo} @inf.puc-rio.br

Abstract—TREG is a training game which simulates various activities in software requirements workshop technique based on the book “Requirements by Collaboration”. It was developed in Second Life, a virtual world that gives the possibility to create an immersive collaborative educational experience. This study evaluated TREG using the usability metrics for games: interface, game mechanisms and gameplay. The purpose of this paper is to present our process and results of the usability tests for evaluating the user experience in the game.

Resumo— TREG é um jogo que simula atividades de treinamento em diversas técnicas de Workshop para Levantamento de Requisitos de Software, baseado no livro “Requirements by Collaboration”. Este jogo foi desenvolvido no Second Life, um mundo virtual que possibilita criar uma experiência imersiva de ensino colaborativo. Este estudo avaliou TREG a partir das seguintes categorias de usabilidade para jogos: interface, mecanismos de jogo e jogabilidade. O objetivo deste trabalho é apresentar o processo e os resultados dos testes de usabilidade para avaliar a experiência do usuário no jogo.

Testes de Usabilidade, Second Life, jogos de treinamento, TREG

I. INTRODUÇÃO

A falta de formação e compreensão da engenharia de requisitos e as constantes falhas causadas por uma utilização inadequada das boas práticas de requisitos é um desafio para os pesquisadores dessa disciplina. A colaboração é um fato inerente à elicitación de requisitos de software, que envolve clientes, usuários e desenvolvedores, para atingir um objetivo comum. Baseado no livro “Requirements by Collaboration” [1], TREG (Training in Requirements Engineering Game) tem como objetivo ensinar os conceitos de Workshops, uma técnica de engenharia de requisitos.

Ambientes Virtuais estão sendo utilizados como espaços colaborativos. Eles atuam em diferentes contextos como, por exemplo, educacional, social, comercial e jogos. Second Life é um mundo virtual 3D disponível ao público desde 2003, onde os usuários têm a possibilidade de criar partes deste mundo[2]. TREG foi prototipado no Second Life o que possibilitou projetar e programar o jogo utilizando objetos

3D e uma linguagem de script, e também torná-lo disponível para qualquer usuário deste mundo virtual.

TREG simula quatro “ingredientes” que correspondem às boas práticas em Workshops propostas por Gottesdiener [1]. O jogador deve selecionar o participante correto para um determinado workshop no ingrediente Right People; determinar o participante que não entendeu o propósito do workshop em Shared Purpose; associar artefatos de software com cada uma das etapas corretas de um workshop em Pre-work; e o jogador deve selecionar que ferramentas são necessárias para diferentes tipos de workshops em Shared Space.

Neste estudo são apresentados o processo, métodos e resultados dos testes de usabilidade realizados no TREG, utilizando uma proposta [3], [4], [5] de três métricas para testar a usabilidade em jogos: interface, mecanismos e jogabilidade. Nove usuários potenciais participaram utilizando o TREG em sessões individuais. Eles foram divididos em três grupos: 3 usuários avançados do Second Life, 3 que utilizavam outros mundos virtuais, mas não Second Life e 3 que nunca tinham utilizado mundos virtuais. Este artigo apresenta nossa experiência no planejamento, condução e análise dos resultados destes testes.

Este trabalho está organizado em seis sessões. A sessão 2 apresenta trabalhos relacionados de testes de usabilidade e jogos. A sessão 3 mostra uma visão geral sobre o TREG. A sessão 4 apresenta os objetivos, processo e métodos utilizados nos testes de usabilidade e a sessão 5 discute sobre os resultados obtidos pelos testes. Na sessão 6 o trabalho é concluído.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

De acordo com a definição de Usabilidade em ISO 9241-11 [6], as métricas de usabilidade podem ser classificadas em eficiência, eficácia e satisfação. Estes conceitos estão sendo utilizados em muitos testes de usabilidade de software, mas no desenvolvimento de jogos, alguns autores diferem destas métricas e as reorganizaram em três diferentes categorias: interface, mecanismos e jogabilidade [3], [4], [5]. Interface é o elemento com o qual o jogador interage. Mecanismos são a combinação de programação e animação que fazem o jogo



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

fluir sem interrupções. Jogabilidade descreve a experiência do usuário para alcançar o objetivo do jogo.

Civilization IV é um jogo de estratégia que foi testado usando os três níveis de usabilidade em videogames. Este estudo envolve métodos experimentais como Thinking Aloud Protocol (usuários expressam seus pensamentos, sentimentos e opiniões enquanto interagem com o sistema) e Co-discovery Method (usuários realizam tarefas enquanto estão sendo observados) [4]. Estes tipos de avaliações possibilitam coletar informações enquanto os usuários expressam suas opiniões pessoais ou compartilham idéias, e possibilita também que os usuários tenham uma melhor compreensão do jogo enquanto conversam.

Na National University of Malaysia, foi realizada uma avaliação de usabilidade em jogos educacionais de história, onde foram estudados diversos problemas de usabilidade em jogos; eles afirmam que não há ainda uma pesquisa adequada sobre a avaliação de usabilidade para jogos educacionais [7].

No Second Life, foi realizado um estudo de usabilidade de ambientes virtuais tridimensionais [8]. Neste estudo foram feitos testes de usabilidade para medir a sensação de presença dos usuários nestes ambientes. Para isso, foi aplicado o “Igroup Presence Questionnaire” [9] e após os testes, foram feitas recomendações para os problemas de usabilidade encontrados no Second Life.

III. TREG – VISÃO GERAL

Training in Requirements Engineering Game (TREG) é um jogo 3D online que tem como objetivo a aprendizagem de técnicas de engenharia de requisitos, utilizando simulações baseadas na colaboração [10]. O público alvo são as pessoas interessadas em elicitación de requisitos (estudantes, clientes, usuários ou desenvolvedores de software) que queiram treinar neste assunto.

O foco deste jogo é o treinamento na técnica de Workshop, uma maneira colaborativa de obter e analisar requisitos de software, baseada no livro Requirements by Collaboration [1]. A fim de manter os jogadores imersos para melhorar suas habilidades nas atividades, uma metáfora da vida real foi utilizada, associando uma tarefa comum da vida real com as tarefas da técnica de Workshop. Sendo assim, uma metáfora de cozinha foi utilizada. O jogador encena um chefe de cozinha que deve encontrar os ingredientes para a receita “Fazer Workshops”. Estes ingredientes representam simulações das boas práticas propostas por Gottesdiener [1] para planejamento de workshops. A Figura 1 mostra os dois ambientes da metáfora: a cozinha e a sala de realização de Workshops (onde os ingrediente são simulados).

Foram utilizados os recursos de construção disponíveis no Second Life para criar os objetos 3D do jogo e dar-lhes funcionalidades, através de scripts. A sala principal é formada pela área de recepção, teleporters que transportam os jogadores para a sala que representa a metáfora da cozinha e um NPC, que é o guia do jogo. A Figura 2 mostra este

NPC, chamado Miss Workshop, que orienta os jogadores durante a realização das tarefas do jogo. A outra sala implementada é a sala da metáfora que se apresenta como uma cozinha. Nesta sala também há um NPC Miss Workshop e outros elementos de uma cozinha comum que interagem com os jogadores. A última sala é a sala de simulação onde as simulações dos 4 ingredientes são geradas, através do Painel de Simulação. Um head-up-display (HUD) foi utilizado para guardar a pontuação do jogador.



Figura 1. A Metáfora da “Cozinha e a Sala de Realização de Workshops”

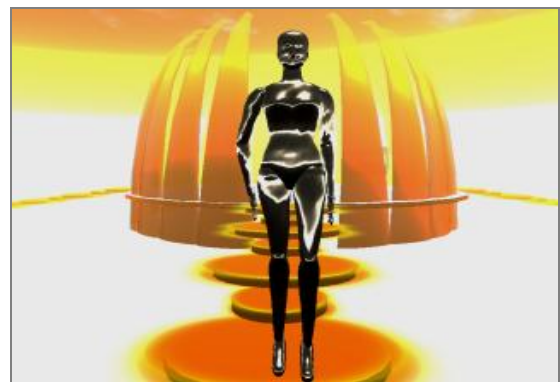


Figura 2. Miss Workshop, o NPC implementado para orientar

Machinima é uma técnica de filmagem para criação de vídeos no ambientes virtuais, onde personagens e eventos podem ser controlados por humanos, scripts ou inteligência artificial [11]. Machinima foi utilizada para criação de vídeos de algumas situações-problema em workshops. Assim, o jogador pode, por exemplo, assistir um machinima mostrando as consequências de sua escolha no ingrediente “Right People”.

TREG foi prototipado usando o processo “Effective Prototyping for Software Makers” [12]. Seu desenvolvimento combina as técnicas de Branhing Stories para a simulação das situações no jogo, Scenario para a especificação do software e diagramas para obter diversas perspectivas do software (classes, estados e comunicação).



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

IV. AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

O método de avaliação utilizado foi o teste de usabilidade. O teste de usabilidade é um processo em que usuários potenciais avaliam um produto em relação aos critérios de usabilidade específicos [13]. Este método consiste na instalação de um protótipo e avaliação global da qualidade. Esta avaliação foi realizada através da utilização do protótipo pelo usuário e pela observação de sua navegação, compreensão e interação com o ambiente. Os objetivos, categorias, métodos e processos de avaliação são expostos nesta sessão.

A. Objetivos

O objetivo dos testes de usabilidade foi o de avaliar a experiência dos usuários com o TREG. Esta avaliação foi realizada utilizando as seguintes características de usabilidade para jogos:

- Interface (INT): são os dispositivos através dos quais o jogador interage com o jogo. Esta característica avaliou a interação entre o jogador e os elementos Painel de Simulação, Miss Workshop e o HUD.
- Mecanismos (MEC): são a física do jogo, a qual é desenvolvida através da combinação de animação e programação. Esta característica avaliou como o jogador obtém os 4 ingredientes e como interage com o ambiente do TREG.
- Jogabilidade (JOG): é o processo pelo qual o jogador atinge o objetivo do jogo. O jogo deve dar ao jogador a capacidade de jogar e se sentir integrado com o mundo virtual.

Os testes realizados utilizaram métodos experimentais para avaliar cada uma das características. Questionários, entrevistas e observação foram necessários para avaliar a experiência dos usuários. A Tabela 1 mostra os aspectos que foram avaliados durante os testes. Para cada um deles, identificou-se um método específico para obtenção de informações e sua categoria (INT, MEC, JOG).

B. Antes dos testes

O laboratório utilizado nos testes estava equipado com PCs que satisfazem os requisitos mínimos estabelecidos para a execução do programa cliente do Second Life [14], uma câmera de vídeo para gravação das sessões e um software para gravação de vídeos em ambientes virtuais. O jogo TREG foi iniciado em cada sessão e um ambiente de treinamento no Second Life foi definido. Um avatar foi criado para ser utilizado durante os testes. Foi planejada uma sessão por participante.

TABELA 1. ASPECTOS DE AVALIAÇÃO DO JOGO

Tipo	Aspecto a avaliar	Método
Interação com os componentes principais do jogo.		
INT	Painel de Simulação	Entrevista
INT	Miss Workshop	Entrevista
INT	Head Up Display (HUD)	Entrevista
Ingredientes: <i>Right people</i> e <i>Shared Purpose</i>		
MEC	Interação com NPCs	Entrevista
MEC	Responder perguntas	Entrevista
MEC	Machinima	Entrevista
Ingredientes: <i>Pre-Work</i> e <i>Shared Space</i>		
MEC	Interação com elementos 3D	Entrevista
MEC	Tempo	Entrevista
Presença		
JOG	O sentido da presença de um participante através de um jogo educativo em um ambiente tridimensional	Questionário Pós Uso

No início de cada sessão, foi dado o termo de consentimento aos participantes. Este documento informava sobre a participação voluntária e a privacidade das informações adquiridas durante os testes.

Um questionário foi aplicado para descobrir o perfil dos participantes. O objetivo deste questionário é obter informações sobre a experiência dos participantes no Second Life e Workshops. A Tabela 2 mostra o perfil dos participantes e suas experiências nos aspectos do jogo.

Nove sessões foram realizadas com a participação de 9 usuários (3 novatos no Second Life, 3 com experiência em outros mundos virtuais, mas não no Second Life e 3 usuários do Second Life). Nielsen sugere que 5 participantes são suficientes para os testes de usabilidade [15]. Porém, foi decidido utilizar 9 participantes, pois Nielsen [15] propõem 3 participantes por grupo de análise.

Pelo Second Life ter sido escolhido como plataforma de desenvolvimento do jogo, foi necessário que todos os participantes tivessem conhecimento de algumas funcionalidades do Second Life necessárias durante o jogo. Por esta razão foi preparado um treinamento no Second Life para os participantes que não conheciam este mundo virtual (participantes novatos e intermediários). O tempo de treinamento médio para os novatos foi de 40 minutos, enquanto para aqueles do nível intermediário foi de 21 minutos. Os participantes de nível avançado receberam um checklist com estas funcionalidades apenas para verificar se as conheciam.


	VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.
	Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.
	Disponível em http://groupware.les.inf.puc-rio.br

TABELA 2. PERFIL DOS PARTICIPANTES

Nº	Perfil	Experiência no Second Life	Experiência em Workshops
1	Novato	não	não
2	Novato	não	outras técnicas
3	Novato	não	outras técnicas
4	Intermediário	outros	não
5	Intermediário	outros	não
6	Intermediário	outros	sim
7	Avançado	sim	outras técnicas
8	Avançado	sim	não
9	Avançado	sim	não

C. Durante os testes

Antes de iniciar o uso do jogo, foram explicados os objetivos do mesmo e as tarefas que o participante deveria completar. Também foi solicitado que o participante expressasse verbalmente seus pensamentos, sentimentos e opiniões durante sua interação com o jogo (Think Aloud Protocol [16]). As sessões foram observadas e gravadas por dois facilitadores, e foram realizadas anotações sobre a interação do usuário com o TREG.

D. Depois dos testes

Depois dos participantes finalizarem o jogo, os facilitadores realizaram uma entrevista para conhecer suas opiniões sobre o jogo e finalizar o questionário.

Os participantes foram entrevistados a fim de compreender sua interação com os objetos do jogo (Painel de Simulação, Miss Workshop e HUD). Eles também expressaram suas opiniões a respeito do uso e do entendimento dos objetivos do jogo em cada um dos ingredientes (Right People, Shared Purpose, Shared Space e Pre-Work).

O Igroup Presence Questionnaire (IPQ) [9] mede a sensação de presença no ambiente virtual. Este questionário foi construído através da realização de dois estudos com cerca de 500 participantes. O IPQ tem três subescalas e um item adicional geral não pertencente a uma subescala.

- Presença Espacial – a sensação de estar fisicamente presente no ambiente virtual.
- Envolvimento – mede a atenção dada ao ambiente virtual e o envolvimento experimentado.
- Realismo Experimentado – mede a experiência subjetiva de realismo no ambiente virtual.

V. RESULTADOS

Esta sessão consolida os resultados obtidos através dos

testes de usabilidade do TREG com base nas três características analisadas: interface, mecanismos e jogabilidade. Estes resultados foram obtidos através de questionários, observações dos participantes e uma entrevista ao final de cada sessão.

Estes 9 participantes pertenciam a 3 diferentes perfis em relação ao uso do Second Life: novato, intermediário e avançado. Sessões individuais foram realizadas para determinar a experiência dos jogadores no TREG. As Tabelas 3 e 4 mostram o tempo médio e o número médio de interações respectivamente. Nestas tabelas, as abreviaturas Nov, Int e Avan correspondem aos perfis de Novato, Intermediário e Avançado respectivamente.

A Tabela 3 mostra o tempo total e o tempo médio gasto por cada perfil de usuário. Pôde-se notar que o tempo dos novatos para finalizar o jogo foi o mais alto e não houve muita diferença entre os tempos obtidos nos perfis intermediário e avançado. Também se pode mostrar que os ingredientes que consomem mais tempo para serem finalizados são Pré-Work e Shared Space.

TABELA 3 TEMPO EMPREGADO NO JOGO

		Total	Nov	Int	Avan
<i>Recepção</i>	2,22	4,33	1,00	1,00	1,00
<i>Cozinha</i>	3,22	4,33	3,00	2,00	2,00
<i>Right People</i>	18,56	26,00	13,00	11,00	11,00
<i>Shared Purpose</i>	9,11	11,33	6,33	8,00	8,00
<i>Pre-work</i>	21,56	29,67	19,00	15,00	15,00
<i>Shared Space</i>	21,00	26,67	21,67	12,00	12,00
<i>Cozinha</i>	1,56	1,67	1,67	1,00	1,00
Total	77,22	104,0	65,67	56,00	56,00

TABELA 4 NÚMERO DE INTERAÇÕES EM CADA TAREFA DO TREG

		Total	Nov	Int	Avan
1	<i>Recepção</i>	1	1	1	1
2	<i>Cozinha</i>	2	2	1	2
3	<i>Right People</i>	3	4	2	2
4	<i>Shared Purpose</i>	2	2	2	2
5	<i>Pre-work</i>	4	5	4	4
6	<i>Shared Space</i>	4	6	4	3
7	<i>Cozinha</i>	1	1	1	1
		17	21	15	15



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

A Tabela 4 mostra o número médio de interações usado pelos participantes para finalizar o jogo. Como os resultados de tempo gasto, o número de interações foi maior para os participantes que não tinham conhecimento no Second Life e os ingredientes Pre-Work e Shared Space tinham em média um número maior de interações.

A. Interface

Embora os participantes tenham verbalizado sua satisfação com o ambiente virtual, foi utilizada uma entrevista no final das sessões para conhecer melhor a interação dos jogadores com os elementos do TREG. Nesta entrevista, os participantes foram convidados a ordenar de 1 a 3, sendo de mais para o menos importante, a interação que tiveram com os principais elementos do TREG. Como mostra a Tabela 5, as respostas dos participantes apontaram como principal elemento o Painel de Simulação seguido por Miss Workshop e por último o HUD.

Além disso, durante as observações das sessões, notou-se algumas reclamações a respeito do uso de funcionalidades do Second Life. Os problemas mais comuns expressos pelos participantes são apresentados nas Tabelas 6 e 7.

A Tabela 6 mostra que a dificuldade mais recorrente foi a do uso da câmera. Estas dificuldades foram expressas principalmente pelos participantes que não eram familiarizados com o Second Life e enquanto jogavam os ingredientes Pré-Work e Shared Space. Estes ingredientes promovem uma maior dificuldade, pois o jogador deve mover a câmera para ver os itens no chão e reposicioná-la para ver os quadros onde os itens devem ser encaixados.

TABELA 5 RESULTADOS DA ENTREVISTA. INTERAÇÃO COM OS ELEMENTOS DO JOGO

Interação com elementos	Média
Painel de Simulação	1
Miss Workshop	2
HUD	3

TABELA 6. PROBLEMAS MAIS COMUNS DURANTE A INTERAÇÃO COM SECOND LIFE

<i>Uso do Second Life</i>	
Dificuldade em utilizar a câmera do Second Life.	5
Incomoda não ter controle do Local Chat quando as instruções aparecem ou desaparecem.	6

TABELA 7. OBSERVAÇÕES MAIS COMUNS DURANTE A INTERAÇÃO COM OS ELEMENTOS DO TREG

<i>Painel de Simulação</i>	
Leu as informações dos notecards em LEARN MORE, mas não encontrou o que buscava.	9
Percebe que são muitas as informações que aparecem nos notecards.	8
<i>Miss Workshop</i>	
Não a relacionou com a ajuda.	6
<i>HUD</i>	
Não percebeu a presença do HUD durante o jogo.	5

A Tabela 7 mostra que o Painel de Simulação foi o elemento que recebeu mais comentários. Este foi um resultado esperado por ser este o elemento mais utilizado durante o jogo. Embora o processo de aprendizagem do uso do Painel de Simulação tenha sido rápida, houve reclamações, principalmente pela quantidade de texto que foi exibido no Local Chat e nos notecards do Learn More. Foi observado que o uso do Local Chat para exibir os resultados e dar instruções ao participante do jogo incomoda por ser uma leitura extensa e também por mudar a atenção do mundo 3D para ler um texto 2D. O Learn More foi criado para exibir informações adicionais para os participantes que queiram se aprofundar na teoria de Workshops. Nos testes, este elemento foi mais utilizado na tentativa de localizar um determinado termo desconhecido apresentado pelo jogo que necessariamente para ir mais fundo na teoria.

Quanto à Miss Workshop, todos os participantes leram as informações dadas por este NPC. No entanto, seis dos participantes consideraram que ela não ajuda no jogo. Enquanto jogavam, os participantes usaram as informações de ajuda que foram exibidas no Local Chat, mas não associaram estas informações a Miss Workshop.

Por último, o propósito de ter o HUD era o de mostrar aos jogadores sua pontuação e a quantidade de ingredientes que já haviam conseguido. Apesar do elemento ter sido exibido na tela do jogo, cinco dos participantes não perceberam qualquer alteração. Isto se dá principalmente porque não estava sendo dada pontuação negativa o que iria capturar mais a atenção dos participantes e também porque podiam ler no Local Chat que haviam conseguido um novo ingrediente.

B. Mecanismos

Os mecanismos do jogo foram avaliados, o que significa avaliar a combinação de animação e elementos de programação que permitem que o jogo flua e atinja os objetivos sem interrupção. Para avaliar esta característica, o comportamento da mecânica do jogo foi avaliado através da



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

experiência dos participantes nos quatro ingredientes.

Na entrevista, foi pedido que os participantes ordenassem de 1 a 4 sua experiência com o uso dos ingredientes do TREG (sendo 1 o mais fácil de usar) e da mesma forma, sua experiência com o entendimento do objetivo do jogo (sendo 1 o mais fácil de entender). Como mostrado a Tabela 8, a ordem escolhida pelos participantes, nos dois casos, foi: Shared Purpose, Right People, Shared Space e Pre-Work.

TABELA 8 RESULTADOS DA ENTREVISTA.

Facilidade de Uso	Média
Right People	2
Shared Purpose	1
Pre-work	4
Shared Space	3
Entendimento do Objetivo	Média
Right People	2
Shared Purpose	1
Pre-work	4
Shared Space	3

Dois diferentes tipos de jogo foram desenvolvidos quando se prototipou o TREG. O primeiro foi projetado com os ingredientes Right People e Shared Purpose que envolve interação com NPCs, machinima, simulações de casos de workshops e a adaptação do participante a um papel. No início do experimento, os participantes que não tinham conhecimento do Second Life entraram em um processo de aprendizagem do ambiente de simulação e logo que entenderam como funcionava o Painel de Simulação e os outros elementos do ambiente conseguiram o ingrediente. A Tabela 9 mostra que o maior número de interações no ingrediente Right People foi por esse processo de aprendizagem.

Quando os participantes aprenderam a utilizar o Painel de Simulação e observaram que os objetos no ambiente apareciam cada vez que o botão "Simulate" era selecionado, não tiveram a mesma dificuldade para os ingredientes seguintes. A interação com os NPCs nos dois primeiros ingredientes foi entendida pelos participantes apesar do desconforto com o uso dos textos mostrados no Local Chat. Machinima provou ser uma boa ferramenta de comunicação para apresentar alguns conceitos técnicos de Workshops. Para ambos os ingredientes, Pre-Work e Shared Space, os participantes sentiram a falta de um mecanismo de correção de erros. O feedback nestes dois ingredientes foi diferente.

Os participantes disseram que o feedback visual dado no ingrediente Pre-Work provê uma melhor identificação dos erros, como mostra a Tabela 9, onde todos os participantes mostraram dificuldades com o feedback textual apresentado no ingrediente Shared Space.

TABELA 9 REINCIDÊNCIAS NA FACILIDADE DE USO

<i>Right People</i>	
Seleciona uma das respostas do painel de simulação sem comunicar-se com os NPCs.	6
<i>Pre-work</i>	
Não pode retirar os objetos incorretos uma vez que verificou o erro ou acabou o tempo (também para Shared Space).	8
Não pode retirar os objetos incorretos quando esta jogando (também para Shared Space).	6
<i>Shared Space</i>	
A leitura do feedback textual torna difícil saber quais são as respostas corretas.	9

A Tabela 10 mostra as dificuldades no entendimento do objetivo do jogo. Para este primeiro tipo de jogo baseado nos ingredientes Right People e Shared Purpose, os participantes disseram que o objetivo do jogo foi facilmente entendido e somente 2 participantes disseram que conseguiram a resposta correta, mas não entenderam porque era esta a resposta; sentiram falta de um mecanismo que explique o porquê desta resposta.

TABELA 10 REINCIDÊNCIAS NO ENTENDIMENTO DO OBJETIVO DO JOGO

<i>Right People e Shared Purpose</i>	Nº
Não está seguro porque determinada resposta é a correta.	2
<i>Pre-work e Shared Space</i>	
Ao terminar de jogar o ingrediente sentiu que não aprendeu os termos dos elementos que não sabia onde colocar.	9

O segundo tipo de jogo no TREG foi proposto pelos ingredientes Pre-Work e Shared Space. Está relacionado à interação do participante com objetos 3D, a pressão da contagem de tempo e a utilização do método de tentativa e erro para atingir a solução. Como mostra a Tabela 8, este tipo de jogo causou dificuldades de usabilidade. Como é mostrado na Tabela 9, quando o uso destes ingredientes foi avaliado, os participantes sentiram falta de um mecanismo para corrigir os itens que eram colocados incorretamente. Além disso, o feedback dos erros cometidos pelos participantes foi diferente para os dois ingredientes. No



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

ingrediente Pre-Work, os elementos corretos apareciam destacados, possibilitando o jogador vê-los no ambiente. Já no ingrediente Shared Space, o feedback para o jogador aparece em forma textual (Local Chat). A Tabela 10 mostra que este tipo de feedback causou dificuldade para todos os participantes. Como o conteúdo do jogo foi baseado no livro Requirements by Collaboration [1], alguns termos não são definidos ou se espera que sejam conhecidos. Portanto, levantou-se a possibilidade da criação de um glossário de termos, a fim de minimizar esse tipo de dificuldade.

C. Jogabilidade

Como foi definido anteriormente, a jogabilidade do TREG deve fazer com que o jogador acredite no jogo e integre-se com o mundo virtual. Esta característica foi medida com o questionário IPQ que avalia a presença de um participante em um ambiente virtual. Os valores apresentados na Tabela 11 correspondem a média e seus desvios padrão das respostas dos participantes em cada item. Os valores foram ajustados segundo o proposto pelo método do questionário IPQ [9].

A figura 3 mostra o valor médio e o desvio-padrão das respostas ao questionário. Os itens foram classificados em ordem decrescente da média.

TABELA 11. CONVERSÃO DE RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO IPQ

IPQ	Característica	Prom	Des
G1	Sensação de estar lá	4,00	1,66
SP1	Sentindo-se dentro de um ambiente virtual	3,22	1,86
SP2	Só percebi figuras	4,78	1,20
SP3	Nenhum sentimento de estar em um espaço virtual	3,44	2,24
SP4	Sensação de atuar em um ambiente virtual	3,78	2,05
SP5	Sensação de estar presente no ambiente virtual	4,22	1,56
INV1	Percepção do ambiente real.	2,33	1,66
INV2	Não percebe o ambiente real.	1,78	2,17
INV3	Não prestei atenção ao ambiente real.	1,78	1,64
INV4	Atenção capturada pelo ambiente virtual	2,11	1,45

IPQ: ID do questionário IPQ

G1: Item geral

SPx: Presença espacial

INVx: Participação

Prom: Média

Des: Desvio-padrão

Px: Número de Participantes

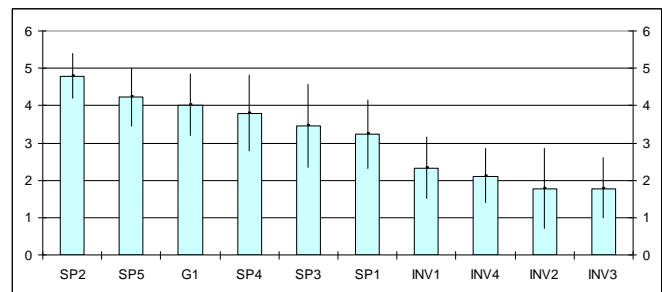


Figura3. Respostas ao questionário IPQ

TABELA 12. MÉDIA DOS FATORES DE PRESENÇA DO QUESTIONÁRIO IPQ

IPQ	Característica	Prom.
G1	Item geral: Sensação de estar lá	4,00
SP	Presença espacial	3,89
INV	Participação	2,00

A Tabela 12 apresenta as médias obtidas para cada um dos fatores do questionário IPQ. Isto mostra que o Item Geral e a Presença Espacial atingiram os valores mais elevados. Estes itens estão relacionados com a sensação que os participantes tem de estar no mundo virtual. Mostra também que o item INV recebeu a menor pontuação revelando assim que o jogo não prende totalmente a atenção do jogador. Este valor era esperado, pois algumas vezes os participantes paravam de interagir com o mundo virtual para fazer anotações em uma folha de papel.

VI. CONCLUSÃO

Este artigo mostrou os pontos fortes e fracos do jogo TREG em cada uma das características avaliadas: interface, mecanismos de jogo e jogabilidade. Embora ainda haja pouca informação sobre o desenvolvimento e testes de jogos educacionais em mundos virtuais, este estudo apresentou nosso processo e os resultados dos testes de usabilidade para avaliação da experiência do usuário neste jogo.

Os testes de usabilidades foram realizados com 9 participantes com 3 perfis diferentes (3 novatos no uso do Second Life; 3 que usaram outro mundo virtual, mas não



VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G. & FUKS, H.

Testes de Usabilidade em TREG: avaliando um jogo de treinamento no Second Life. SBSC 2010, VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, pp. 63-70, Belo Horizonte, Outubro 2010.

Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

Second Life e 3 expertos no Second Life). A característica de interface foi avaliada com a observação e entrevista aos participantes na interação com os principais elementos do jogo (Painel de simulação, Miss Workshop e HUD). A característica de Mecanismos foi avaliada observando e entrevistando aos participantes na realização das tarefas em cada um dos ambientes do jogo. A característica de jogabilidade se avaliou com o questionário de presença do IPQ.

Para o participante completar o TREG, ele devia achar os ingredientes da Técnica de Workshops. Quando foi projetado o TREG, os ingredientes de Right People e Shared Space foram desenvolvidos com as mesmas características. Do mesmo modo, os ingredientes de Pre-Work e Shared Space. Nos testes de usabilidade os ingredientes de Right People e Shared Purpose mostraram a interação dos participantes com NPCs e como o participante pode exercer um papel no mundo virtual. Também, estes ingredientes mostraram a possibilidade do uso de machinima como uma ferramenta de comunicação de resultados e instruções. Os ingredientes de Pre-Work e Shared Space mostraram a interação dos participantes com objetos 3D e o uso do método de tentativa e erro para alcançar o objetivo.

Finalmente, nossa experiência no desenvolvimento do TREG foi um constante aprendizado da ferramenta Second Life, que possibilitou a prototipação deste jogo apesar da existência de limitações nos editores de construção e de programação. Cabe ressaltar que o Second Life foi utilizado como plataforma de desenvolvimento, mas isso não impede que o conteúdo educacional de TREG possa ser feito em outras plataformas.

AGRADECIMENTOS

Katia Vega e Andréia Pereira recebem bolsas de doutorado do CNPq. Hugo Fuks é bolsista FAPERJ e CNPq.

REFERENCIAS

- [1] E. Gottesdiener, "Requirements by Collaboration: Workshops for Defining Needs", Addison Wesley, 2002.
- [2] A. Rymaszewski, O. Winters and Batstone-Cunningham, et al. "Second Life: the office guide". Wiley Press, 2007. Heuristics and usability guidelines for the creation and Evaluation of fun in video games

- [3] C. Clanton, "An Interpreted Demonstration of Computer Game Design". Proceedings of the conference on CHI 98 summary: human factors in computing Systems. Chi, 1998, 1-2
- [4] S. Papaloukas, M. Xenos. 2008. "Usability and education of games through combined assessment methods". Proceedings of the 1st international conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, Athens, Greece, July 15-19, DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1389586.1389670>
- [5] M. Federoff, "Heuristic and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games". Thesis, University Graduate School of Indiana University. 2002.
- [6] ISO 9241 Part 1-17: "Ergonomic Requirements for Office Work with visual display terminals".
- [7] Yue, W. S. and Zin, N. A. 2009. Usability evaluation for history educational games. In *Proceedings of the 2nd international Conference on interaction Sciences: information Technology, Culture and Human* (Seoul, Korea, November 24 - 26, 2009). ICIS '09, vol. 403. ACM, New York, NY, 1019-1025. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1655925.1656110>
- [8] ALENCAR, M. **Composição de Métodos de Avaliação de IHC para Ambientes Virtuais Híbridos: Um Estudo de Caso com a HybridDesk**. Master Thesis. PUC-Rio. 2009.
- [9] IGROUP.ORG PROJECT CONSORTIUM. **Igroup Presence Questionnaire**. Disponível em: <<http://www.igroup.org/projects/ipq/>>. Acesso em: 18 de maio do 2010.
- [10] VEGA, K., ROBICHEZ, G. & FUKS, H. **Training in Requirements by Collaboration: Branching Stories in Second Life**. SBSC 2009, VI Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Fortaleza, outubro 2009. ISBN: 978-0-7695-3918-8, Ed. IEEE-CS, pp. 116-122.
- [11] NITSCHKE M., **Film live: And Excursion into Machinima**. Developing Interactive Narrative Content, Munich, pp. 210-243, 2005.
- [12] VEGA, K., PEREIRA, A., CARVALHO, G., RAPOSO, A. & FUKS, H. Prototyping games for training and education in Second Life: Time2Play and TREG. SBGames 2009, VIII Brazilian Symposium on Digital Games and Entertainment, pp. 167-175.
- [13] Rubin, J. "Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests". New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994.
- [14] SECOND LIFE. System Requirements. Disponível em: <<http://secondlife.com/support/system-requirements/>> Acesso em: 02 de fevereiro del 2010.
- [15] NILSEN, J. Why You Only Need to Test with 5 Users. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>> Acesso em: 18 de fevereiro del 2010.
- [16] ERICSSON, K.; SIMON, H. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data**. Revised Edition. The MIT Press, 1993.