

Medindo Emoções em Reuniões no Second Life

Cleyton Slavieroⁱ

Jivago
Medeirosⁱ

Karen
Figueiredoⁱ

Willian
Jefferson
Freitas da
Silvaⁱ

Cintia
Ramalho
Caetano da
Silva

Ana Cristina
Bicharra
Garcia

Instituto de Computação – Universidade Federal Fluminense – Niterói, RJ - Brasil

{cslaviero, jmedeiros, kfigueiredo, wsilva, ccaetano, bicharra}@ic.uff.br

RESUMO

Reuniões são capazes de alterar o estado emocional de indivíduos, fato que pode influenciar no bom andamento destas reuniões. A dificuldade de percepção e interpretação das emoções dos participantes de uma reunião é um dos fatores que podem prejudicar o trabalho colaborativo à distância em ambientes virtuais como o Second Life. Focando neste problema, este trabalho apresenta um método para medir as emoções de um grupo de participantes de uma reunião no ambiente virtual Second Life. Além da descrição do processo de elaboração da aplicação, este artigo também apresenta uma avaliação preliminar da aplicação dois ambientes distintos de trabalho colaborativo no Second Life.

Palavras-chave

Ambientes virtuais, *Second Life*, emoções, ambientes colaborativos.

ACM Classification Keywords

H.5 [Information Interfaces and Presentation (e.g., HCI)]: H5.3 Group and Organization Interfaces – collaborative computing, computer-supported cooperative work, synchronous interaction.

INTRODUÇÃO

Muitas empresas e grupos de pesquisa gerenciam projetos que envolvem pessoas e equipes de trabalho distribuídas geograficamente. Um mecanismo que dá suporte ao trabalho colaborativo a distância é a realização de reuniões virtuais. Nas últimas décadas, várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas com intuito de permitir a prática de reuniões à distância, incluindo a execução de reuniões em ambientes virtuais em 3D [4].

Ambientes virtuais são espaços criados por computador para representar mundos virtuais nos quais os seus

integrantes podem interagir entre si e com objetos virtuais em tempo real através de entidades controladas, i.e. avatares[13]. O Second Life (SL) [11] é um ambiente virtual que permite a criação de salas de reunião virtuais onde os avatares podem se encontrar e discutir [4].

Apesar de no SL o senso de co-presença ser simulado através da presença dos avatares no mesmo espaço virtual, a manifestação da emoção dos usuários é limitada pela execução de gestos programados para os avatares. A dificuldade de percepção e interpretação das emoções dos participantes de uma reunião é um dos fatores que podem prejudicar a construção da propriedade coletiva (do inglês, *common ground*), dificultando o trabalho colaborativo à distância [6].

Além dos gestos predefinidos para os avatares limitarem a manifestação emotiva do usuário, um gesto executado durante uma reunião virtual pode não ser percebido pelos outros participantes. E ainda que este gesto seja percebido por todos os participantes, outra questão importante surge: como registrar todos os gestos realizados em uma reunião e transformá-los em uma informação que representa o estado emocional do grupo reunido?

Segundo Olson e Olson [6], o estado emocional de um grupo pode influenciar diretamente no seu desempenho ao longo de uma reunião e na qualidade do trabalho produzido. Avaliar este estado emocional pode auxiliar na condução da reunião pelo mediador e, até mesmo, condicionar a interrupção da mesma. Visando solucionar estes problemas, o objetivo deste trabalho é elaborar um método para a medição de emoções de um grupo de usuários no ambiente virtual SL, analisando seu uso em reuniões realizadas neste ambiente.

A partir desta seção, o restante deste artigo está organizado da seguinte forma: inicialmente, o ambiente virtual *Second Life* é brevemente apresentado e alguns trabalhos relacionados são discutidos; em seguida, algumas teorias emocionais que serviram de inspiração para a criação do nosso método de medição são abordadas; mais a frente, o método de medição proposto, as técnicas utilizadas para sua concepção, detalhes do modelo da aplicação e da implementação são apresentados; uma avaliação preliminar da utilização do método desenvolvido é apresentada logo

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

CHI 2009, April 4–9, 2009, Boston, Massachusetts, USA.
Copyright 2009 ACM 978-1-60558-246-7/09/04...\$5.00.

depois e por fim, as conclusões e trabalhos futuros são traçados.

AMBIENTES VIRTUAIS E SECOND LIFE

Como descrito na seção anterior, o *Second Life* é um ambiente virtual. Ele foi criado pela Linden Labs, localizada em São Francisco, Califórnia, em 2003 [13]. Este ambiente permite a imersão dos usuários em um nível mais elevado, comparado aos outros tipos de interação via Internet, como conversas utilizando mensageiros instantâneos, redes sociais e comunidades virtuais baseadas somente em texto.

Diferente dos outros ambientes virtuais em 3D, que são, em sua maioria, ambientes distintos do mundo real, o SL é considerado um metaverso, pois visa reproduzir virtualmente características do mundo real, ou da “primeira vida” (do inglês, *first life*) [13]. Ainda assim, o SL possui limitações se comparado a um ambiente real, como restrições do próprio ambiente [3]. Uma limitação importante é a dificuldade de trazer a sensação de realidade ao ambiente [2], sendo esta pesquisada por nosso trabalho, no âmbito da captura e medição de emoções.

Embora existam limitações, uma forma de contorná-las é criando ferramentas [2] ou utilizando as ferramentas disponíveis no próprio ambiente [13]. O SL possibilita a criação de objetos virtuais das mais variadas formas, desde as mais simples até as mais complexas, através das formas primitivas que disponibiliza. Além disso, utilizando uma linguagem de programação própria, a Linden *Script Language* (LSL) [11], os usuários podem desenvolver objetos interativos.

A possibilidade de elaborar interações entre objetos e usuário em um mundo virtual permite superar algumas limitações, proporcionando maior imersão dos usuários no ambiente virtual. Na seção a seguir, abordamos alguns trabalhos na área de ambientes virtuais colaborativos que poderiam se beneficiar da proposta apresentada por este trabalho.

Trabalhos Relacionados

Nesta seção abordamos algumas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas na última década com a finalidade de melhorar a sensação de imersão em ambientes virtuais, incluindo o SL.

Na área de trabalhos voltados à imersão do usuário em um ambiente virtual, temos o trabalho de DiPaola e Collins [2], por exemplo, tentam proporcionar maior imersão por meio da criação de personagens que possuem expressões faciais e que movimentam os lábios de acordo com o som emitido pelo participante representado por esse personagem em um ambiente virtual 3D chamado OnLive Traveler, que permite o uso de voz para comunicação. Estas expressões faciais são selecionadas pelo usuário, e sofrem decaimento, da mesma forma que as emoções aplicadas neste trabalho.

Apesar os autores não especificam se as taxas são fixas ou variáveis entre as emoções, como comentado por Picard [9], fato este que prejudica uma representação mais fiel do estado emocional dos usuários no ambiente proposto.

Além da procura por maior imersão dos usuários, pesquisas vêm buscando utilizar o potencial de ambientes virtuais para criar ambientes colaborativos virtuais, voltados primariamente para troca de informações, em específico no SL. Um exemplo de implementação desse tipo de ambiente é o Time2Play [8], um jogo colaborativo educacional. O objetivo deste é permitir que crianças criem e encenem histórias no SL, expressando assim sua criatividade e imaginação. Outro exemplo é o trabalho de Lucia *et al.* [4], que investiga a utilização do SL no auxílio ao trabalho colaborativo a distância, e propõe um método para gerenciar reuniões, chamado de SLMeeting.

No que diz respeito a elementos ou objetos auxiliares dentro de ambientes virtuais colaborativos, temos como exemplo o Social Proxy [12], um objeto que é anexado a tela do utilizados. O Social Proxy auxilia a visualização da presença dos usuários em uma reunião, exibindo inclusive quem está falando (ou digitando um texto) no momento. Esta característica permite que a reunião possua uma sequência bem definida, fato que é dificultado em uma reunião virtual.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conjecturando a importância das emoções, vários pesquisadores do campo da psicologia desenvolveram teorias que modelam a geração de emoções em humanos. Um dos modelos mais importantes é a teoria das emoções OCC [7]. Este modelo é especialmente difundido na área da computação devido a sua facilidade de implementação [1]. O modelo mapeia uma lista de 22 emoções principais e define as emoções como uma reação a um evento, que é desencadeada por uma avaliação subjetiva do evento de acordo com os objetivos do agente, normas e crenças.

Para descrever a composição de uma emoção, o modelo OCC utiliza uma série de atributos, como: (i) tipo, nome da emoção que está sendo experimentada; (ii) valência, denota o tipo de reação (positiva ou negativa); (iii) intensidade, a intensidade da emoção; (iv) *time-stamp*, o momento no qual a emoção é criada ou atualizada. Baseado nesses atributos, Picard [9] discute sobre a intensidade das emoções ao longo do tempo. Para o autor, a partir do momento em que a emoção é criada ela tende a diminuir ao longo do tempo e, conseqüentemente, desaparecer. Emoções mais intensas tendem a desaparecer mais rapidamente. Se nada acontece ao agente durante certo tempo, ele se acalma retornando a um estado neutro.

Os conceitos apresentados nesta seção serviram de base para a elaboração do método de medição de emoções apresentado na próxima seção deste trabalho.

MEDINDO EMOÇÕES NO SECOND LIFE

Nesta seção todo processo para a elaboração da aplicação do método de medição de emoções de um grupo de participantes de uma reunião para o *Second Life* será apresentado em detalhes, desde a sua concepção até a sua implementação.

Reuniões

Todo o processo de modelagem e desenvolvimento do componente foi feito através de reuniões no ambiente *Second Life*. As reuniões foram realizadas, em sua totalidade, em uma sala de reunião localizada na ilha ADDLabs – UFF, com o objetivo de coordenar tarefas, compartilhar informações, tomar decisões consistentes, e estabelecer um consenso no grupo para a geração de um produto final de qualidade. Permitindo assim, controle e acompanhamento do processo de desenvolvimento através do ambiente virtual.

A sala de reuniões era composta por um conjunto de componentes para facilitar a colaboração do grupo, como whiteboard, agenda de grupo, cronograma de tarefas, modelo de argumentação, repositório de atas, social Proxy, etc. Os componentes atuaram como forma de integrar a equipe e facilitar a coordenação, comunicação e percepção. A figura 1 mostra o grupo atuando em uma das reuniões.



Figura 1. Grupo atuando durante uma das reuniões

A proximidade com o objeto de estudo, realizando reuniões dentro do ambiente, nos permitiu perceber as nuances da utilização do mesmo, fato este que auxiliou na melhor elaboração deste trabalho.

Foram realizadas seis reuniões com duração máxima de uma hora. Antes de cada reunião era descrita uma agenda, contendo tópicos que seriam abordados, a fim de facilitar o gerenciamento da reunião e o grupo não se envolver em atividades repetitivas. As agendas eram distribuídas antes das reuniões a fim de garantir que todos os participantes fossem informados sobre os tópicos a serem cobertos. Ao final, era gerada uma ata de reunião, contendo decisões tomadas, tarefas a serem realizadas por cada participante além de um cronograma para continuação e andamento do projeto. Toda a documentação do projeto foi armazenada no GoogleDocs, de forma a facilitar o compartilhamento caso

o participante necessitasse de alguma informação e não estivesse com o *Second Life* aberto.

O grupo atuou de forma distribuída e optou pela utilização de comunicação via texto, que facilita o registro das conversas para análises futuras. Uma limitação da utilização da comunicação via texto é o intervalo de tempo entre o envio e recebimento de uma mensagem, devido a repetições de mensagens postadas.

Nas reuniões, foram discutidos aspectos do projeto, como a elaboração de questionários para a criação do modelo de usuário, forma de interação dos usuários com a proposta, modelagens dos objetos EmotionSender e EmotionMeter, implementação e métodos de avaliação dos resultados. As próximas seções detalham cada um destes pontos.

O Modelo do Usuário

De forma a caracterizar e identificar os usuários que utilizarão a aplicação proposta, um questionário¹ foi elaborado. O questionário, composto por doze perguntas, foi criado para identificar características pessoais e detalhes de uso do ambiente SL, além de informações que nos auxiliaram posteriormente na definição de características da aplicação. Treze usuários foram entrevistados no total.

Analisando as respostas obtidas, foi possível descobrir os seguintes pontos:

- (i) Os usuários que responderam o questionário são adultos de 21 a 35 anos, e conhecem o SL, em sua maioria, há pouco tempo (entre um e seis meses);
- (ii) 46% dos usuários utilizam pelo menos uma vez por semana esse ambiente virtual, principalmente para reuniões;
- (iii) Os usuários concordam que a utilização de objetos criados para auxiliar reuniões, como o Social Proxy [12], facilitam a realização das mesmas; e
- (iv) 77% dos usuários entrevistados concordam que o SL não tem meios eficazes de transmitir emoções sentidas por participantes em uma reunião.

Aos entrevistados também foi perguntado que emoções sentiam quando participavam de uma reunião. As emoções utilizadas como opções no questionário foram selecionadas a partir da lista de emoções descrita por Ortony *et al.* [7]. Seis emoções foram reveladas como as mais sentidas pelos entrevistados durante uma reunião: admiração, reprovação, contentamento, descontentamento, satisfação e insatisfação. Essas são as emoções utilizadas em nossa aplicação.

Por fim, questões de interface e usabilidade foram investigadas, sendo obtido que os usuários sentem-se mais

¹ Questionário e modelo de usuário disponíveis em: <http://www.ic.uff.br/~kfigueiredo/emotionsSL/modeloUsuario.pdf>.

confortáveis quando eles próprios informam a emoção, ao invés de serem alertados para informar à emoção que estão sentindo. Além disso, uma informação importante foi sobre a leitura do resultado da emoção do grupo pelo usuário. A grande maioria dos entrevistados (98%) concorda com uma transição de cores, em ordem decrescente de emoção, de verde para amarelo e amarelo para vermelho, para informar o que chamamos de “temperatura” da reunião. Esta e outras questões sobre o funcionamento da aplicação desenvolvida são melhor abordadas nas próximas seções.

Técnicas de construção e avaliação

Além do resultado final desse trabalho resultar em uma nova aplicação para o ambiente SL, o SL também foi escolhido como ambiente para o desenvolvimento do trabalho. Assim, foram realizadas seis reuniões dentro do SL em uma sala de reuniões virtual criada especificamente para este propósito. Objetos virtuais de apoio a reuniões no SL também foram utilizados, como um repositório de atas, uma agenda, um acompanhamento de tarefas, um quadro branco e o Social Proxy [12].

Para a construção da aplicação do trabalho algumas técnicas foram adotadas. A primeira delas foi o modelo de tarefas GOMS (*Goals, Operators, Methods, and Selection Rules*), um método que representa a estrutura cognitiva do usuário em termos de objetivos, operadores, métodos e regras de seleção [5]. O GOMS foi utilizado como ferramenta para documentar as interações entre os avatares e os objetos que compõem a aplicação sob a perspectiva do usuário.

Outras técnicas de construção adotadas foram o desenho do Modelo de Navegação e *Storyboard* dos objetos, que descrevem respectivamente transições entre estados da interface de acordo com a interação do usuário, e detalhes de como a interface será organizada.

Para a avaliação das interfaces, foi utilizada uma técnica denominada Avaliação Heurística. Nesta técnica, um avaliador externo realiza uma análise sobre diferentes interações, buscando por problemas de interface [12]. Um grupo composto por três usuários de ambientes de reuniões no SL serviu como avaliador externo desse trabalho, sendo esta avaliação executada após a terceira reunião de construção do trabalho, ponto no qual já havíamos desenvolvido um protótipo da aplicação. Os resultados da Avaliação Heurística foram considerados para a finalização da aplicação.

O Modelo da Aplicação

Idealizando o desenvolvimento do método de medição de emoções dos participantes de uma reunião no SL, o modelo da aplicação foi concebido de forma a constituir de dois objetos virtuais: o primeiro objeto utilizado pelos participantes para informar às emoções que estão sentindo e o segundo objeto, um objeto principal que recebe as emoções dos participantes e exibe o que chamamos de Emoção Total (ET) do grupo. Tais objetos são nomeados

EmotionSender (ES) e *EmotionMeter* (EM), respectivamente.

Para medir as emoções durante uma reunião é necessário utilizar uma instância do objeto EM, que deve estar localizado de maneira que todos os participantes possam visualizar o valor da ET, e n instâncias do objeto ES, sendo n o número de participantes da reunião, para que cada avatar possa interagir com um e somente um ES.

O ES dispõe de seis opções de emoções que podem ser escolhidas: aprovação, reprovação, contentamento, descontentamento, satisfação e insatisfação. Estas emoções fazem parte das emoções principais do modelo OCC e foram escolhidas após análise dos resultados obtidos pelo questionário do modelo do usuário. Cada uma das emoções possui um valor base (VB) que é multiplicado pelo peso da emoção (p), resultando no valor final da emoção (Tabela 1).

Emoção	Valência	Valor Base (VB)	Peso (p)	Tempo de Expiração
Aprovação	+	0.2	1	25 minutos
Reprovação	-	0.2	1	25 minutos
Contentamento	+	0.2	2	10 minutos
Descontentamento	-	0.2	2	10 minutos
Satisfação	+	0.2	5	5 minutos
Insatisfação	-	0.2	5	5 minutos

Tabela 1. Constituição das emoções

Os valores utilizados como peso para as emoções são baseados no trabalho de Poel *et al.* [10]. Ao enviar uma emoção pelo ES, o valor da emoção pode incrementar ou decrementar o valor da ET de acordo com a valência da emoção. A Figura 1 apresenta o modelo da aplicação proposta.

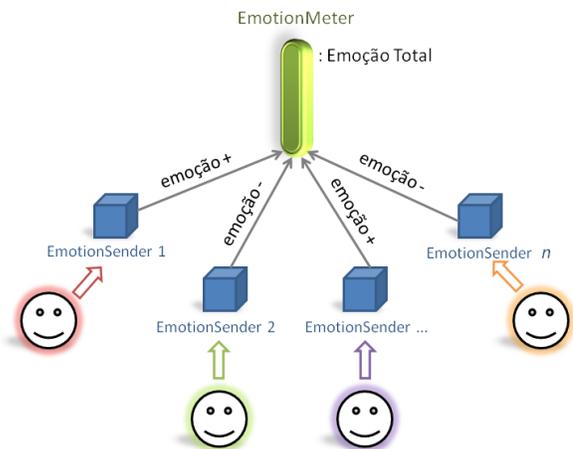


Figura 1. Modelo da aplicação

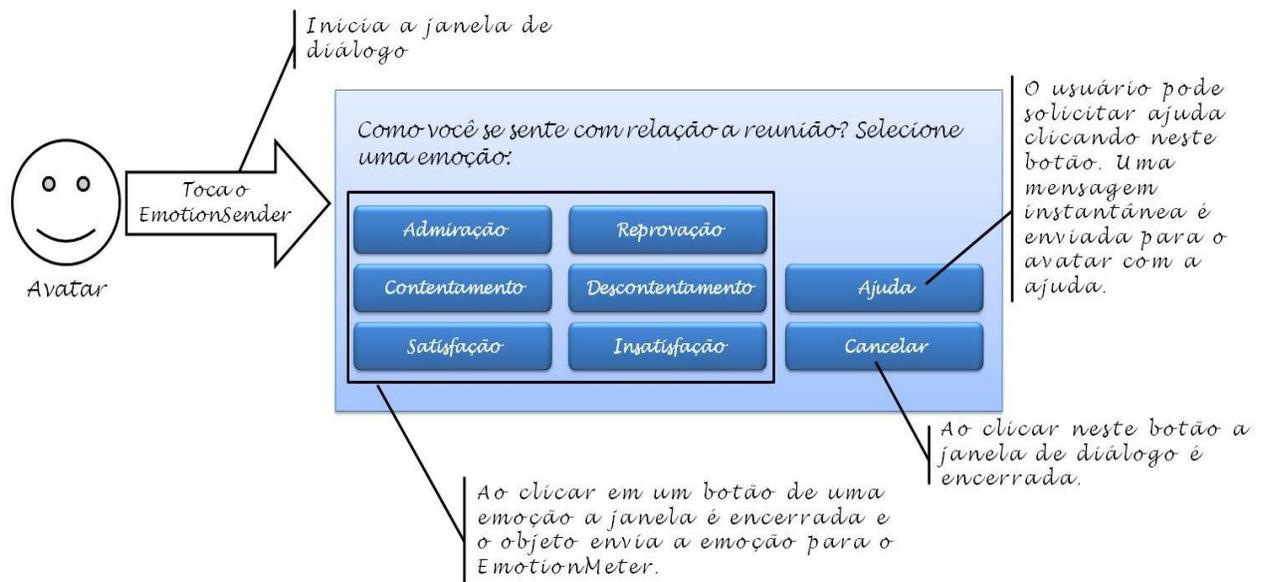


Figura 2. Storyboard do objeto EmotionSender

As emoções também possuem um tempo de expiração associado que passa a contar a partir do seu *time-stamp*, neste caso, o momento em que o participante envia a emoção pelo ES. O tempo de expiração de cada emoção foi definido de forma inversamente proporcional ao peso da emoção, seguindo a idéia de Picard [9] de que emoções mais intensas tendem a desaparecer mais rapidamente. Logo, quando o tempo de expiração é atingido, o valor da emoção é retirado ou acrescentado (de acordo com o oposto da valência da emoção) do valor da ET. A Tabela 1 mostra todos os valores associados a cada emoção.

Além do valor da emoção, o valor da representatividade do participante perante o total de participantes da reunião é considerado no cálculo da ET. O valor final incrementado ou decrementado da ET é dado através da fórmula:

$$ET = (VB \times p) \times \left(\frac{1.0}{n} \right)$$

O valor da ET é representado como uma porcentagem, e ao iniciar a reunião, o EM é iniciado com o valor de ET em 100%. Ao longo da reunião, conforme os participantes enviam as emoções, este valor varia, nunca ultrapassando o limite superior, 100%, ou inferior, 0%. De acordo com o valor da ET, o EM exibe uma cor diferente (Tabela 2), como mais uma forma dos participantes identificarem a ET da reunião. Este padrão cromático foi escolhido de acordo com os resultados apresentados na seção sobre o modelo de usuário.

A próxima seção apresenta com mais detalhes a interface dos objetos ES e EM e como a interação entre os avatares e os objetos é dada.

Os Objetos da Aplicação

O EmotionSender é o objeto utilizado pelos participantes para informar as emoções que estão sentindo durante a reunião. Ao interagir com o ES, além de poder selecionar uma emoção para ser enviada, o usuário também pode consultar a ajuda de utilização do objeto como mostra o seu storyboard (Figura 2).

Valor da ET	Cor	Significado
0-24%	Vermelha	Mau sinal - os participantes não estão gostando da reunião
25-49%	Amarela	Sinal de alerta - alguma coisa está incomodando os participantes
50-100%	Verde	Bom sinal - o grupo está apreciando a reunião

Tabela 2. Padrão cromático do EmotionMeter

O EmotionMeter é o objeto principal com o qual os participantes da reunião poderão visualizar a “temperatura” da mesma, i.e., o valor da ET do grupo. Por esta razão, a forma de um termômetro foi escolhida para representar este objeto. O EM possui dois estados principais: ligado e desligado. Quando desligado, o usuário pode ligar o objeto e consultar a ajuda de utilização do objeto. O objeto desligado não fica habilitado a receber emoções dos EmotionSender’s presentes. Ao ligar o EM, o usuário é solicitado a informar o número de participantes da reunião e a partir desse momento o EM passa a exibir a ET e a receber as emoções dos ES. Enquanto o EM está ligado, o usuário tem as opções de reiniciar o objeto, desligar e



Figura 3. Captura de tela da execução de um dos testes no ambiente de reunião (EmotionSender's na mesa, e EmotionMeter na parede do ambiente de reunião)

consultar a ajuda. Ao reiniciar o EM, o valor da ET retorna a 100% e o usuário é solicitado a confirmar o número de participantes da reunião.

Devido a limitações de espaço, não apresentaremos neste trabalho os *storyboards* do EM, o GOMS e modelos de navegação dos objetos.

Implementação dos Objetos

Esta seção descreve alguns pontos importantes da implementação dos objetos EM e ES, que foi feita utilizando a linguagem LSL (para a criação de *scripts* no ambiente SL).

A troca de mensagens entre objetos e avatares é um dos pontos mais importantes no que diz respeito a implementações em LSL, sendo a função *llSay* uma das mais utilizadas para esse fim. Quando uma mensagem é enviada utilizando esta função, ela pode ser ouvida por avatares e objetos em um raio de até 20 metros de distância a partir do ponto em que foi emitida. Nesta função são passados como parâmetros o canal pelo qual se deseja enviar a mensagem e a mensagem a ser enviada, essa tendo até 1024 *bytes*. Para que um objeto receba as mensagens de determinado canal, devemos programá-lo para escutar o canal pretendido, essa definição é feita utilizando a função *llListen* [11].

Na implementação dos objetos EM e ES foi fundamental discriminar os tipos de mensagens trocadas pelos objetos e agrupar cada tipo de mensagem em um canal diferente. A Tabela 3 ilustra o cenário implementado, onde diferentes mensagens trafegam por diferentes canais. Para a escolha de canais, foi necessário observar como os mesmos funcionam neste ambiente.

O SL disponibiliza 2.147.483.647 canais para comunicação entre canais negativos e positivos. A utilização destes canais é feita segundo a regra: canais com numeração menor que zero são utilizados para comunicação somente entre objetos; canais acima de zero são utilizados para

comunicação privada (tanto entre objetos quanto entre objetos e avatares); e o canal zero é utilizado para comunicação pública (*broadcast*).

Canal	Objeto Emissor	Descrição de uso
777	EmotionMeter	Canal utilizado pelo EM para informar o seu estado (ex: ligado ou desligado) para os ES
778	EmotionSender	Canal definido para o envio de emoções pelos ES
779	EmotionMeter	Por esse canal, o EM retorna para o ES o valor relacionado a emoção enviada que realmente foi utilizado (somado ou subtraído) na ET
800	EmotionSender	Quando o tempo de expiração de uma emoção enviada é atingido, o valor anteriormente enviado pelo canal 779 pelo EM é retornado a ele pelo ES para que a ET seja atualizada
801 e 802	EmotionMeter	Comunicação entre as partes do próprio objeto para a troca de cores.

Tabela 3. Troca de mensagens entre os objetos por diferentes canais

Para a implementação, foram necessários utilizar canais com numeração positiva, haja visto que estes objetos poderiam trocar mensagens com os avatares. A numeração alta foi utilizada para garantir que não houvesse outros usuários (ou objetos) utilizando o mesmo canal no momento de comunicação.

Entretanto, o SL não permite que canais sejam utilizados exclusivamente por um usuário ou um objeto ou grupo de

objetos. Isso não impede que usuários, mal-intencionados ou não, utilizem os canais para comunicação, prejudicando a comunicação dos objetos EmotionMeter e EmotionSender.

Para diminuir a chance desse tipo de problema ocorrer, os objetos somente recebem mensagens provenientes dos objetos com os nomes das aplicações (EmotionMeter e EmotionSender).

ESTUDO EXPERIMENTAL

A fim de avaliar a aplicação do método de medição de emoções elaborado, foram realizados dois testes preliminares no *Second Life*.

O primeiro teste teve como objetivo analisar a utilização dos objetos da aplicação em um ambiente de reunião de trabalho colaborativo (Figura 3). O teste foi executado durante duas reuniões, totalizando oito participantes. O segundo teste ocorreu em uma sala de cinema virtual, e tinha por objetivo analisar a aplicabilidade dos objetos em um contexto diferente de uma sala de reunião. O segundo teste contou com dez participantes espectadores e quatro responsáveis pelo cinema virtual. Em todos os testes os participantes foram avisados da existência dos objetos EmotionSender e EmotionMeter, e receberam instruções básicas sobre a sua utilização.

Ao fim de cada teste, foi solicitado aos participantes que respondessem questionários elaborados de modo a avaliar os experimentos realizados. Estes questionários foram utilizados para avaliar detalhes de uso dos objetos nos ambientes, a expressividade dos mesmos, na demonstração de emoções dos usuários, facilidade de uso e possibilidade de reuso dos mesmos objetos novamente, na mesma situação ou em outros ambientes colaborativos. A avaliação dos resultados provenientes dos questionários é discutida na próxima seção.

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

No primeiro teste, o questionário continha seis itens a serem julgados em uma escala de 1 a 4 pelos participantes da reunião, sendo 1 a menor nota e 4 a maior, além de uma pergunta sobre a representação do estado emocional do grupo no objeto EM. Dessa forma, foi possível descobrir que os participantes aceitaram bem o uso dos objetos apresentados, com a maioria (75%) considerando fácil a utilização dos objetos. Além disso, 63% dos entrevistados concordam que o EM conseguiu refletir na maior parte do tempo o estado emocional real dos participantes da reunião.

No segundo teste, dois questionários foram passados: um para os espectadores e outro para os responsáveis pelo cinema virtual. De acordo com os resultados obtidos no questionário dos espectadores, 60% foi capaz de expressar as emoções que sentiram durante a exibição do filme através do ES. Para a maioria dos responsáveis do cinema (75%) o uso dos objetos para medir as emoções dos espectadores foi relevante durante a exibição do filme, e

75% dos responsáveis adotariam novamente a aplicação em exibições futuras.

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou um método para a medição de emoções de um grupo de participantes de reuniões virtuais baseado em teorias emocionais já estabelecidas (como as comentadas na seção “Fundamentação Teórica”), resultando e contribuindo com uma nova aplicação para o ambiente *Second Life*. Ainda que inédito, o trabalho mostrou-se relevante e bem aceito pelos usuários de tal ambiente virtual de acordo com os resultados dos experimentos realizados. Além disso, mostrou-se eficaz não só no contexto de reuniões de trabalho, mas também em um cinema virtual como visto na seção anterior.

Dificuldades foram encontradas na implementação dos objetos utilizando a linguagem LSL. Um exemplo dessa dificuldade está na falta da estrutura *array*, fato que foi contornado, embora tenha tomado um período de tempo relevante na busca da solução para tal percalço. Com relação ao ambiente, o fato de não termos como garantir de que usuários mal intencionados não possam enviar informações pelos canais privados utilizados pela aplicação também é uma desvantagem do mesmo.

Outro problema que causou desconforto no momento do uso da aplicação, tanto entre os utilizadores quanto entre os autores deste trabalho diz respeito à conexão. A utilização de ambientes virtuais 3D, dado a quantidade de informação, exige uma conexão à internet de no mínimo 1Mbps para uma utilização sem grandes atrasos na resposta dos movimentos dos personagens e nas ações realizadas. Este fato pode ser um impedimento na utilização de ambientes virtuais, e consequentemente de nossa proposta.

Este trabalho pode ser estendido de diferentes formas. Uma delas é elaboração de uma nova interface para a aplicação, constituindo em um objeto que possa ser anexado à tela do usuário a fim de melhorar a visualização dos dados no ambiente. Outro possível trabalho futuro é a criação de um terceiro objeto para compor a aplicação que possa capturar os gestos dos avatares, associando os mesmos às emoções do EmotionSender para serem posteriormente medidas pelo EmotionMeter, podendo ser aplicados conceitos de agentes nesta abordagem. Por fim, novos experimentos e análises em diferentes contextos podem ser realizados, de forma a verificar de forma mais abrangente a aplicabilidade do método proposto.

REFERÊNCIAS

1. Dias, J. e Paiva, A. (2005) “Feeling and reasoning: A computational model for emotional characters” In Proceedings of EPIA, 127--140, Springer.
2. DiPaola, S. e Collins, D. (2002) “A 3D Virtual Environment for Social Telepresence”, In Western Computer Graphics Symposium. Vernon, BC, Canada.

3. Fisher, J. e Goasgen, S. (2009) “In World Data Services in Virtual Environments”, In ACMSE '09. Clemson, SC, EUA.
4. Lucia, A., Francese, R., Passero, I., e Tortora, G. (2008) “Slmeeting: Supporting collaborative work in second life”, In Proc. AVI 2008. ACM Press, 301–304.
5. Nielsen J. (1993) “Usability Engineering”, Morgan Kaufmann, Inc. San Francisco.
6. Olson, G. M. e Olson, J. S. (2000) “Distance Matters”, Human-computer interaction, in press.
7. Ortony, A., Clore, G.L. e Collins A. (1988) “The Cognitive Structure of Emotions.” Cambridge University Press.
8. Pereira, A., Vega, K., Raposo, A. e Fuks, H. (2009) “Immersive Collaborative Storytelling: Time2Play in Second Life”, In 2009 Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
9. Picard, R. W. (1997). “Affective Computing”, MIT Press.
10. Poel, M., Akker, R., Nijholt, A. e Kesteren, A. J. (2002) “Learning emotions in virtual environments”, In Proc. EMCSR 2002 Symp. Agent Construction and Emotions, Vienna, Austria.
11. Second Life (2010). Disponível em <<http://www.secondlife.com>>. Acesso: Jun. 2010.
12. Silva, C. R. C., Knechtel, M., Resmini, R., Garcia, A. C. B. e Montenegro, A. A. (2010). “Simulated Architecture and Programming Model for Social Proxy in Second Life”, In International Conference on Information Society (i-Society 2010), Londres.
13. Silva, C. R. C., Tavares, T. C., Garcia, A. C. B. e Nogueira, J. L. (2009) “Governo Eletrônico em Ambientes Colaborativos Virtuais”, In: V Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação - Workshop de Teses e Dissertações, Brasília.

ⁱ Nomes em ordem alfabética