

7

Conclusões e considerações finais

7.1.

Conclusões

A presente pesquisa se propôs a estudar como é a usabilidade e a experiência de interação no *Second Life* para usuários novatos em ambientes virtuais tridimensionais. De acordo com o referencial teórico e os resultados do teste de usabilidade aplicado, conclui-se:

- Apesar de uma facilidade e satisfação inicialmente experimentada durante a exploração do ambiente virtual, à medida que os usuários evoluem para funcionalidades mais avançadas como a personalização do personagem ou a conversa (bate-papo), os problemas de usabilidade aparecem e começam a gerar frustração e confusão, comprometendo uma boa experiência de uso.
- A mudança de aparência, uma das características mais marcantes de um ambiente virtual, foi justamente uma das mais prejudicadas por problemas de usabilidade. A complexidade dos controles, o design da janela e as falhas de construção (personagem de costas) contribuíram para que o usuário não conseguisse tirar o melhor proveito da personalização do personagem.
- Os usuários vivenciam alto nível de envolvimento e atenção durante o uso de ambientes virtuais, com seu foco na exploração do cenário tridimensional. Desta forma, podem não perceber avisos do sistema caso estes não sejam projetados adequadamente. Verificamos, durante as primeiras tarefas do teste, que mensagens de aviso foram ignoradas em virtude de um design ineficiente para capturar a atenção do participante.
- O uso de termos técnicos e a inconsistência na linguagem prejudicam seriamente a eficácia das mensagens, indicadores de estado e controles do ambiente virtual. Durante as tarefas do teste, pedidos de ajuda foram necessários para contornar este problema.

- O modelo conceitual dos controles básicos de movimentação baseados no teclado, para andar ou voar, apesar de simples não são intuitivos e naturais para todos os usuários. Verificamos durante as tarefas do teste, participantes com dúvidas e dificuldades em controlar a altura do vôo ou fazer uma curva enquanto caminhava.
- Apesar da evolução tecnológica experimentada na área de aplicações tridimensionais para computador, ainda existem falhas técnicas, ou seja, problemas na construção do sistema, que afetam a usabilidade do produto. Os problemas de usabilidade relacionados com a precisão de clique para manipular objetos, os personagens poderem empurrar uns aos outros e a obstrução da visão por outros objetos tridimensionais são exemplos observados na pesquisa.
- A perspectiva de visão em terceira pessoa é a mais comumente utilizada pelos ambientes virtuais, sendo bem entendida pelos usuários e adequada para a maioria das tarefas desempenhadas. Entretanto em algumas situações, outras opções de perspectiva como primeira pessoa (disponível no *Second Life*), visão frontal ou superior são necessárias, como por exemplo, a demanda dos participantes do teste para verem seu personagem de frente.
- A experiência prévia com interação tridimensional e o sexo parecem ser fatores influentes na facilidade de uso dos ambientes virtuais, entretanto, a idade não se mostrou um fator de influência neste comportamento. Verificamos esta relação cruzando o perfil capturado no questionário pré-teste com as medições de facilidade para as tarefas do teste de usabilidade.
- Os ambientes virtuais como o *Second Life* podem ser confundidos com jogos eletrônicos. Percebemos este comportamento através do questionário pós-teste, a medida que os participantes não foram consistentes em responder se os personagens do ambiente eram reais ou artificiais (gerados pelo computador).
- Apesar dos problemas de usabilidade, a satisfação subjetiva foi percebida de forma geral como alta através do questionário pós-teste. Isto nos leva a concluir que a satisfação é um dos fatores de usabilidade mais importantes para ambientes virtuais, podendo inclusive compensar questões de eficiência e efetividade. Um usuário pode decidir usar uma interface, apesar de sua dificuldade, por ela ser divertida, surpreendente, marcante ou recompensadora.

- Em relação ao conceito de presença medido no questionário pós-teste, o *Second Life* assemelha-se a jogos eletrônicos tridimensionais, porém ainda é levemente inferior no fator de presença espacial. Esta inferioridade pode estar ligada aos problemas de usabilidade que afetam o controle que o usuário tem do sistema como um todo.
- Quanto aos métodos utilizados na pesquisa, verificamos que o teste de usabilidade atingiu plenamente seus objetivos, sendo uma técnica eficaz no descobrimento de problemas e flexível quanto aos recursos necessários para sua aplicação. O questionário pós-teste, envolvendo os conceitos de presença e satisfação, também foi eficaz como ferramenta para capturar as impressões gerais dos participantes.

Os resultados obtidos, depois de analisados, nos permitem afirmar que a usabilidade do *Second Life*, apesar de apresentar alta satisfação subjetiva é prejudicada pela existência de problemas que impedem uma maior e melhor utilização por usuários novatos em ambientes virtuais tridimensionais na *internet*.

Desta forma, a hipótese de que o *Second Life* apresenta sérios problemas de usabilidade que prejudicam a interação e o uso por usuários novatos em ambientes virtuais tridimensionais, está confirmada.

De acordo com os objetivos gerais, os dados obtidos com esta pesquisa visam melhorar a usabilidade de interfaces tridimensionais, através da identificação de fatores que dificultam ou facilitam a interação em ambientes virtuais tridimensionais. De forma mais específica, identificamos problemas de usabilidade e a seguir descrevemos recomendações para o design de interfaces envolvendo interação tridimensional. Consideramos, portanto, atingidos os objetivos desta pesquisa.

7.2. Recomendações

De acordo com os resultados obtidos com o teste de usabilidade e questionários, aliados a pesquisa bibliográfica do assunto, geramos as recomendações a seguir.

7.2.1. Melhorias na interface do *Second Life*

Nossas primeiras recomendações representam alterações de interface que visam incrementar a usabilidade e propiciar uma melhor experiência de uso.

7.2.1.1. Alterar o design dos avisos do sistema

Sugerimos rever e alterar a forma como os avisos do sistema são exibidos na interface. Em primeiro lugar, a localização deve ser centralizada e um novo esquema de cores utilizado para prover maior destaque. Além destas melhorias, sugere-se também a padronização dos termos de escolha, utilizando opções comuns como “Sim”, “Não” e “Cancelar” e a adoção de sons para auxiliar na captura da atenção do usuário. A figura 24 a seguir ilustra um exemplo de mensagem de aviso do jogo eletrônico *The Sims*, que capta de forma eficiente a atenção e transmite a mensagem de forma clara e concisa.

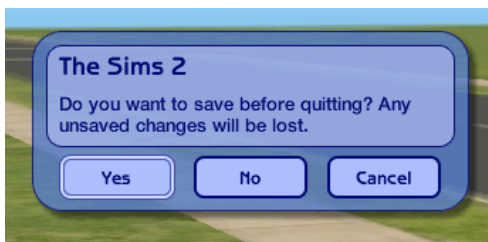


Figura 24 – Mensagem de aviso do jogo *The Sims*

7.2.1.2.

Alterar o design da janela de mudança de aparência

A alteração mínima a ser realizada deve ser a correção da posição do personagem para que este apareça de frente, de forma que o usuário possa acompanhar de imediato suas alterações.

Como sugestão de alteração complementar, toda a janela de mudança de aparência deveria ser redesenhada visando agrupar e exibir graficamente ou iconicamente os elementos do corpo que possam ser alterados, além de organizar os controles de alteração em um local fixo, que possa ser facilmente percebido pelos usuários. A figura 25 apresenta dois exemplos de janelas de mudança de aparência que empregam estas sugestões (ambiente virtual *There* à esquerda e jogo *Myst Online* à direita).



Figura 25 – Dois exemplos de janela de mudança de aparência

7.2.1.3.

Substituir a área de bate-papo por balões de diálogo

Ao invés de exibir as conversas em uma área puramente textual com o nome do personagem por escrito, sugerimos adotar um design de balões de diálogo apresentados acima ou próximo ao personagem. Desta forma, à medida que o usuário digita frases, novos balões são exibidos e outros mais antigos desaparecem.

Esta forma de exibir conversas já é utilizada por outros jogos como o *The Sims* e ambientes virtuais como o *There* (figura 26).



Figura 26 – Dois exemplos de exibição de bate-papo

7.2.1.4. Janela de orientação para novos usuários

Como alternativa ou mesmo complemento ao tutorial que o *Second Life* provê através dos *outdoors* que o personagem precisa encontrar e clicar para receber as instruções, recomendamos construir uma janela de boas vindas que seja exibida para os novos usuários com as perguntas e orientações mais comuns.

A seguir exibimos um exemplo de janela de orientação utilizada pelo ambiente virtual *There*.

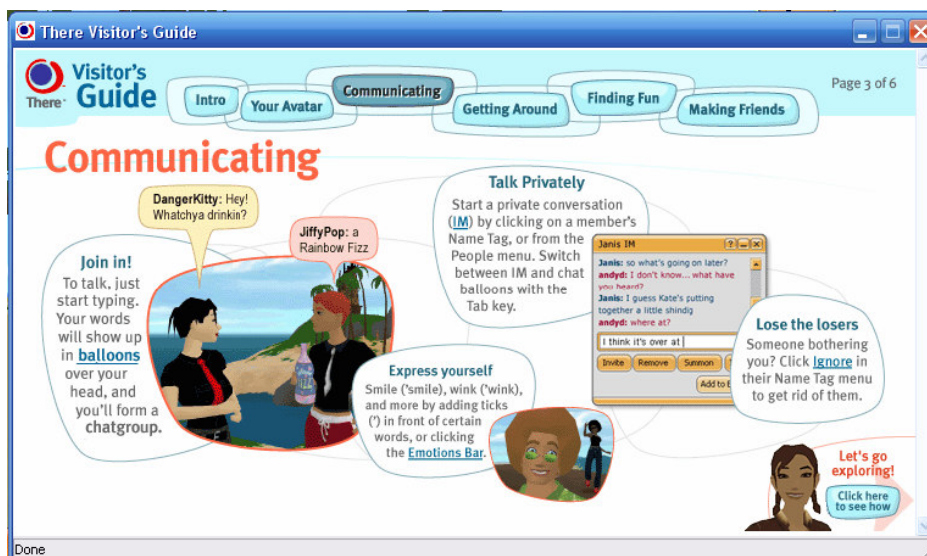


Figura 27 – Exemplos de janela de orientação para novos usuários

7.2.1.5.

Ampliar o papel de apoio dos *Life Helpers*.

Os *Life Helpers* são personagens utilizados por pessoas contratadas pela representante local do *Second Life* no Brasil para tirar dúvidas e auxiliar novatos no ambiente virtual. Eles são um apoio útil, que poderia ser ampliado para atuar mais ativamente, conduzindo os usuários através das funcionalidades mais complexas ou problemáticas.

7.2.1.6.

Usar indicadores visuais para manipulação de objetos

Visando atrair a atenção do usuário para objetos que possam ser manipulados ou ter ações associadas e ao mesmo tempo contornar o problema do local onde é feito o clique, sugerimos a utilização de indicadores visuais.

Os indicadores visuais seriam exibidos próximo ao objeto do qual pertencem e apenas quando o personagem chegasse a uma distância próxima. No *Second Life*, poderia manter-se o *menu* circular que exibe as opções de manipulação quando o usuário clica em cima ou então mudar para ao mover o cursor do *mouse* por cima do indicador visual, as opções de manipulação serem exibidas para escolha. A figura 28 demonstra este conceito utilizado no ambiente virtual *There*.

Vale ressaltar que no *Second Life*, os usuários podem criar seus próprios objetos, incluindo as formas de manipulação ou controle dos mesmos. Desta forma, a sugestão de indicadores visuais é tecnicamente viável neste ambiente, porém falta uma padronização para que todos os objetos sigam um mesmo comportamento de utilização.



Figura 28 – Exemplo de indicador visual para manipulação de objetos

7.2.1.7.

Oferecer diferentes opções de perspectiva

Para atender a necessidade de visualizar o personagem por diferentes perspectivas, recomendamos inserir opções na interface que permitam facilmente mudar para perspectivas em primeira pessoa, visão frontal do personagem e visão superior do personagem.

O *Second Life* possui configurações de câmeras que permitem tais opções, entretanto usuários novatos dificilmente conseguirão acessar e utilizar tais configurações.

7.2.1.8.

Padronizar os termos e a linguagem utilizada

Para garantir a consistência e a clareza dos termos utilizados na interface do *Second Life*, recomendamos a tradução de toda linguagem utilizada para o português e em seguida a padronização dos termos usados em itens que requerem ações do usuário, como caixas de diálogo e janelas de edição.

7.2.2.

Proposta de *guidelines* para construção de ambientes virtuais

Além das recomendações de melhorias na interface, também propomos a adoção de alguns *guidelines* para construção de ambientes virtuais tridimensionais. Para Dumas e Redish (1994), *guidelines* são metas derivadas de princípios gerais e direcionadas a um contexto específico, incluindo público, ambiente e tecnologia.

Os *guidelines* a seguir foram elaborados partindo dos dez princípios de usabilidade de Nielsen e Mack (1994), analisados sob a ótica do referencial teórico desta pesquisa e combinados com *guidelines* específicos para 3D propostos por Shneiderman (2007).

Guidelines para construção de ambientes virtuais tridimensionais:

- Simplificar os controles de movimentação no ambiente, mantendo-os planares e evitando surpresas como atravessar paredes.
- Simplificar os controles de manipulação de objetos, além de deixar visivelmente claro as possíveis ações a serem realizadas com os mesmos.
- Prover opções de visão e perspectiva que permitam ao usuário ter uma noção geral do cenário (perspectiva em primeira e terceira pessoa, visão frontal, planta baixa e aérea).
- Manter textos em 3D com boa legibilidade (boa qualidade de imagem, bom contraste com o fundo e não mais do que 30 graus de inclinação).
- Organizar a interface de forma a agrupar itens afins (ex: janela de alteração de aparência junto com o inventário de roupas e acessórios).
- Utilizar com cuidado os estímulos visuais de profundidade (Capítulo 3 – Percepção Visual) como sombra, perspectiva e oclusão, pois os mesmos desempenham papel fundamental na percepção da imagem

apresentada, porém podem sobrecarregar demais o processamento do sistema e deixar o tempo de resposta lento.

- Utilizar marcos e mapas (Capítulo 3 – Percepção Visual), pois os mesmos auxiliam na formação do mapa cognitivo pelo usuário.
- Minimizar a quantidade de etapas para que os usuários completem uma tarefa e sempre gerar *feedbacks* imediatos (Capítulo 4 – Usabilidade e Interação Homem-Computador) para os mesmos.
- Priorizar a satisfação de uso (Capítulo 4 – Usabilidade e Interação Homem-Computador), pois este é um fator tão ou mais importante que a eficiência e a efetividade. O usuário poderá decidir usar o ambiente virtual, apesar de sua dificuldade, por ele ser divertido, surpreendente, marcante ou recompensador.
- Considerar os processos de atenção (Capítulo 4 – Usabilidade e Interação Homem-Computador) e como as pessoas ficam envolvidas durante o uso de um ambiente virtual, para projetar avisos e alertas que sejam efetivamente notados pelo usuário.

Além dos *guidelines* acima, uma boa prática recomendada para designers de ambientes virtuais é pesquisar as interfaces utilizadas em jogos eletrônicos tridimensionais. Especificamente sugerimos analisar:

- Jogos de tiro em primeira pessoa como *Doom*, *Quake* e *Unreal*.
- Jogos de estratégia e RPG (role playing games) como *Myst*, *The Sims* e *Warcraft*.

Entendemos que o sucesso em projetos nesta área será atingido por designers que combinem conteúdo atrativo, funcionalidades eficientes, entretenimento apropriado para seu público e capacidades de interação social eficazes. Neste contexto, estudar o desempenho e a satisfação de usuários através de métodos de avaliação de usabilidade permitirá o refinamento e a criação de um produto final realmente significativo.

7.3. Lições Aprendidas

A pesquisa na área tecnológica, principalmente quando envolve sistemas ou equipamentos de última geração, demanda planejamento cuidadoso para evitar que as rápidas evoluções não comprometam os resultados ou os tornem sem relevância. Baseado nesta percepção, o referencial teórico precisa ser revisto regularmente, pois a cada dia surgem novas publicações, artigos e livros que podem trazer diferentes pontos de vista, e o objeto da pesquisa precisa ser sempre criticado quanto a sua aplicabilidade para o meio em que está inserido.

Com relação aos métodos e técnicas utilizados, a captura das ações realizadas na tela do computador mostrou-se uma forma, simples e eficaz de registrar e rever cada passo das tarefas do teste de usabilidade, entretanto não permite registrar a linguagem corporal e as reações emocionais dos participantes. Para este fim, recomendamos a filmagem em vídeo.

Os pré-testes, na forma de *walkthrough* e piloto (Barnum, 2002), são imprescindíveis para que se tenha uma idéia clara da duração do procedimento de teste e se possam antever prováveis problemas a serem minimizados. Em nossa pesquisa, percebemos com os pré-testes, a necessidade de utilizar dois personagens no ambiente virtual, um masculino e outro feminino, de forma a propiciar uma experiência mais realista para os participantes. Durante os testes, verificamos que a criação de personagens de reserva, ao menos um para cada sexo, teria minimizado o tempo entre dois testes com participantes do mesmo sexo.

7.4. Desdobramentos

Podemos sugerir como temas a serem abordados em trabalhos futuros, as seguintes investigações:

- Avaliar, através de novos testes de usabilidade, se o sexo pode ser um fator relevante para a usabilidade de interfaces tridimensionais. Nossa pesquisa

identificou uma tendência para maior facilidade de uso por homens, entretanto sugerimos novos testes com participantes de experiência tridimensional equalizada.

- Aprofundar o estudo de usabilidade do Second Life, aplicando outras técnicas de avaliação de usabilidade como avaliação heurística, avaliação cooperativa e grupos de foco.
- Realizar e comparar entre si, testes de usabilidade com outros ambientes virtuais tridimensionais como o *There* ou *ActiveWorlds* e também com jogos como *Doom* ou *The Sims*.
- Testar equipamentos de imersão tridimensional como capacetes (HMD – *head mounted display*) e luvas, medindo seu impacto na usabilidade dos ambientes virtuais.

7.5.

Referências Bibliográficas do capítulo 7

BARNUM, C. M. **Usability Testing and Research**, Longman Publishers, 2002.

DUMAS, J.S., REDISH, J.C. **A practical Guide to Usability Testing**, Intellect, 1994.

MARSH, T.; WRIGHT, P. **Using Cinematography Conventions to Inform Guidelines For the Design and Evaluation of Virtual Off-Screen Space**, AAAI 2000 Spring Symp. Ser. Smart Graphics, 2000.

SHNEIDERMAN, B. **Why not make interfaces better than 3D reality?**
Disponível em: <<http://triton.towson.edu/~hhochhei/classes/spring07/686/3d.pdf>>
Acesso em: 06 dez. 2007.

NIELSEN, J.; MACK, R.L. **Usability Inspection Methods**. John Wiley & Sons, 1994.