

8 Referências

- [Benko et al. 2005] Benko, H.; Ishak, E.; and Feiner, S. **Cross-dimensional gestural interaction techniques for hybrid immersive environments**. Proc. IEEE Virtual Reality 2005, Bonn, Germany, 2005, pp. 209–216.
- [Bier et al. 1993] Bier, E. A.; Stone, M. C. et al. **Toolglass and Magic Lenses: The See-through Interface**. Proc. SIGGRAPH'93, Anaheim, CA, 1993, pp. 73–80.
- [Billinghamurst et al. 2001] Billinghamurst, M.; Kato, H.; Poupyrev, I. **The MagicBook – Moving Seamlessly between Reality and Virtuality**. IEEE Computer & Applications, 21(3), 2001, pp. 6-8.
- [Bowman et al. 2002a] Bowman, D.; Datey, A.; Ryu, Y.; Farooq, U.; and Vasnaik, O. **Empirical Comparison of Human Behavior and Performance with Different Display Devices for Virtual Environments**. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Baltimore, Maryland, 2002, pp. 2134-2138.
- [Bowman et al. 2002b] Bowman, D.; Gabbard, J.; Hix, D. **A Survey of Usability Evaluation in Virtual Environments: Classification and Comparison of Methods**. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. Vol. 11, no 4, 2002, pp. 404-424.
- [Bowman et al. 2005] Bowman, D.; Kruijff, E.; LaViola Jr.; J., Poupyrev, I. **3D User Interfaces: Theory and Practice**. Addison-Wesley, 2005.
- [Bowman & McMahan 2007] Bowman, D.; McMahan, R. **Virtual Reality: How Much Immersion is Enough?** IEEE Computer Society, 2007.
- [Carvalho 2009] Carvalho, Felipe G. **HybridDesk – Uma Interface Híbrida em um Sistema Semi-Imersivo de Desktop**. Tese de Doutorado do Departamento de Informática da PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2009.

- [Carvalho et al. 2007] Carvalho, F.; Raposo, A. B.; Gattass, M. **An Approach for Enabling the Use of Immersive Virtual Reality in Desktop Hybrid Interfaces**. Monografias em Ciência da Computação. 02/2007, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2007. ISSN 0103-9741.
- [Creswell 2009] Creswell, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. Sage Publications, 2009.
- [Darken & Durost 2005] Darken, R.P.; Durost, R. **Mixed-Dimension Interaction in Virtual Environments**. Proc. ACM VRST'05, Monterey, CA, 2005, pp. 38-45.
- [de Souza et al. 1999] de Souza, C. S.; Leite, J. C.; Prates, R. O.; Barbosa, S. D. **J. Interação Humano-Computador: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**. In: Anais das Jornadas de Atualização em Informática. Rio de Janeiro. Edições EntreLugar, 1999.
- [de Souza et al. 2000] de Souza, C. S.; Prates, R. O.; Carey, T. **Missing and Declining Affordances: Are these Appropriate Concepts?** Journal of the Brazilian Computer Society, vol. 7, n.1, Campinas, SP, 2000.
- [de Souza 2005] de Souza, C. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**. Cambridge, MA. The MIT Press, USA 2005.
- [de Souza et al. 2005] de Souza, C. S.; Leitão, C. F.; Prates, R. O.; da Silva, E. J. **The Semiotic Inspection Method**. Natal, RN, Brasil. Anais...IHC 2006, pp. 148-157.
- [de Souza & Leitão 2009] de Souza, C.; Leitão, C. F. **Semiotic Engineering Methods for Scientific Research in HCI**. Morgan & Claypool, 2009.
- [Ericsson & Simon 1993] Ericsson, K.; Simon, H. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data**. Revised Edition. The MIT Pres, 1993.
- [Gabbard 1997] Gabbard, Joseph L. **A Taxonomy of Usability Characteristics in Virtual Environments**. Master Thesis of Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia, USA 1997.
- [Gabbard et al. 1999] Gabbard, J.; Hix, D.; Swan II, E. **User-Centered Design and Evaluation of Virtual Environments**. IEEE Virtual Reality '99, 1999, pp. 51-59.

- [Gentil 2008] Gentil, Breno. **Estudo de Usabilidade de Ambientes Virtuais Tridimensionais Através do Second Life**. Dissertação de Mestrado do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio. Rio de Janeiro 2008.
- [Grasset et al. 2005] Grasset, R.; Lamb, P.; Billinghurst, M. **Evaluation of Mixed Space Collaboration**. Proc. ISMAR'05. IEEE Computer Society, 2005.
- [Grasset et al. 2008] Grasset, R.; Dünser, A.; Billinghurst, M. **Moving Between Contexts – A User Evaluation of a Transitional Interface**. 18th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT 2008), Yokohama, Japan, 2008.
- [Gruchalla 2004] Gruchalla, K. **Immersive Well-Path Editing: Investigating the Added Value of Immersion**. IEEE Virtual Reality '04, Chicago, IL, 2004.
- [Kuniavsky 2003] Kuniavsky, Mike. **Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research**. Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, 2003.
- [Mine 1995] Mine, M. **Virtual Environments Interaction Techniques**. TR95-018, Department of Computer Science, University of North Carolina at Chapel Hill, 1995.
- [Molina 2007] Molina, José P. **A Structured Approach to the Design of 3D User Interfaces**. Doctoral Thesis of Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete, Spain 2007.
- [Nielsen 1993] Nielsen, J. **Usability Engineering**. Academic Press, 1993.
- [Norman 1988] Norman, D. **The Design of Everyday Things**. Doubleday, 1988.
- [Paush et al. 1997] Pausch, R.; Proffitt, D.; Williams, G. **Quantifying Immersion in Virtual Reality**. Proc. of the 24th annual conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, 1997, pp. 13-18.
- [Prabhat et al. 2008] Prabhat; Forsberg, A.; Katzourin, M.; Wharton, K.; Slater, M. **A Comparative Study of Desktop, Fishtank, and CAVE System for the Explortion of Volume Rendered Confocal Data Sets**. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2008, pp. 551-563.
- [Prates et al. 2000a] Prates, R. O.; de Souza, C. S.; Barbosa, S. D. J. **A Method for Evaluating the Communicability of User Interfaces**. ACM Interactions, Jan-Feb 2000, pp. 31-38.

- [Prates et al. 2000b] Prates, R. O.; de Souza, C. S.; Barbosa, S. D. J. **A Case Study for Evaluating Interface Design through Communicability**. DIS '00: Proceedings of the 3rd Conference on Designing Interactive Systems, New York, NY, Aug 2000, pp. 308-316.
- [Rekimoto & Saitoh 1999] Rekimoto, J.; Saitoh, M. **Augmented Surfaces: A Spatially Continuous Work Space for Hybrid Computing Environments**. Proceedings of CHI '99, Pittsburgh, PA, 1999, pp. 378-385.
- [Salgado 2007] Salgado, Luciana. **CommEST – Uma Ferramenta de Apoio ao Método de Avaliação de Comunicabilidade**. Dissertação de Mestrado do Departamento de Informática da PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2007.
- [Sharp et al. 2007] Sharp, H; Rogers, Y.; Preece, J. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interacion**. John Wiley & Sons Ltd., UK, 2007.
- [Swindells et al. 2004] Swindells, C., Po; B.A. et al., **Comparing CAVE, Wall, and Desktop Displays for Navigation and Wayfinding in Complex 3D Models**. Proceedings Computer Graphics International (CGI'04), Crete, Greece, 2004, pp. 420-427.
- [Trevisan 2006] Trevisan, Daniela G. **Design, Implementation and Evaluation for Continuous Interaction in Image-guided Surgery**. Doctoral Thesis of Université Catholique de Louvain. Louvain-la-Neuve, Belgium 2006.
- [Tullis & Albert 2008] Tullis, T.; Albert, B. **Measuring The User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics**. Morgan Kaufmann 2008.

Apêndice A – Diretrizes para a Avaliação Heurística

Este Apêndice contém as diretrizes de usabilidade e o resultado da avaliação, pelo avaliador, de cada diretriz proposta.

Uma coluna foi adicionada a cada uma das tabelas originais e preenchida pelo avaliador com comentários sobre a avaliação da HybridDesk para cada diretriz, além de identificar o resultado da avaliação de cada uma com:

- NA (Não se Aplica): quando a diretriz não é aplicável ao sistema;
- NQ (Não é uma Questão): quando a diretriz se aplicaria ao sistema no contexto de outros cenários de uso, mas não é considerada uma questão no cenário de uso para avaliação deste sistema;
- CP (Cumpre): quando o sistema está de acordo com a diretriz;
- Qn (Questão): quando a diretriz é considerada uma questão na avaliação deste sistema, sendo *n* o número sequencial atribuído a essa questão.

A.1 Usuários de AV e Tarefas de Usuários de AV

Esta área inclui diretrizes em 5 (cinco) sub-áreas:

- Usuários de AV – rotuladas de *Users* (Tabela A.1);
- Tarefas de Usuários de AV – rotuladas de *Tasks* (Tabela A.2);
- Navegação e Locomoção – rotuladas de *Nav* (Tabela A.3);
- Seleção de Objeto – rotuladas de *Select* (Tabela A.4);
- Manipulação de Objeto – rotuladas de *Manip* (Tabela A.5).

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Users1</i>	Levar em conta a experiência do usuário (ex, suportar tanto o usuário especialista como iniciantes).	Q1: Sistema não oferece menu de opções ou sistema de ajuda para usuários iniciantes.
<i>Users2</i>	Suportar usuários com diferentes graus de conhecimento do domínio.	NQ: Sistema foi concebido para usuários típicos com conhecimento similar do domínio.
<i>Users3</i>	Levar em conta as aptidões técnicas do usuário (ex., orientação, visualização espacial e memória espacial).	NQ: Usuários devem ter um perfil típico adequado para as tarefas.

<i>Users4</i>	Suportar tanto os destros como os canhotos.	Q2: Sistema foi projetado para destros, pois LCD à esquerda é ruim para canhotos.
<i>Users5</i>	Acomodar a interação natural e não forçada de usuários de diversas idades, sexo, altura e tamanho.	Q3: Usuários que usam óculos terão problemas para usar óculos por cima de óculos. Idade, sexo, altura e tamanho não parecem ser problemas.

Tabela A.1 – Usuários de AV

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Tasks1</i>	Levar em conta a quantidade e os locais dos usuários potenciais.	NA: Sistema é mono usuário, para ser usado apenas no local de instalação.
<i>Tasks2</i>	Quando projetar AVs colaborativos, dar suporte à interação social entre os usuários (ex. comunicação em grupo, representação de personagem (<i>role-play</i>), interação informal).	NA: Sistema não é colaborativo.
<i>Tasks3</i>	Em AVs colaborativos, dar suporte à execução de tarefas cooperativas.	NA: Sistema não é colaborativo
<i>Tasks4</i>	Fornecer informação <i>awareness-based</i> para execução de tarefas competitivas.	NQ: Cenário de Uso não demanda tarefas competitivas.
<i>Tasks5</i>	Suporte à execução de tarefas concorrentes.	NQ: Cenário de Uso não demanda tarefas concorrentes.
<i>Tasks6</i>	Projetar mecanismos e métodos de interação para suportar a execução pelo usuário de tarefas em série e sequências de tarefas.	CP: Sistema suporta a execução de tarefas em série, e tem alguns mecanismos para iniciar automaticamente a tarefa de interação seguinte.
<i>Tasks7</i>	Prover refinamento das tarefas em passos, incluindo a habilidade de desfazer.	Q4: Sistema não tem função para desfazer ações, nem indicações de como se recuperar de erro.

Tabela A.2 – Tarefas de Usuários de AV

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Nav1</i>	Suportar tipos apropriados de navegação do usuário.	Q5: Falta modo para navegar direto para um objeto.
<i>Nav2</i>	Facilitar a aquisição pelo usuário de conhecimento de como pesquisar (ex., manter um <i>lay-out</i> espacial consistente).	NQ: Pesquisa no cenário de uso é muito simples.
<i>Nav3</i>	Quando projetar o <i>lay-out</i> de paisagem e terreno, considere princípios organizacionais.	NQ: Esta é uma questão para o designer do conteúdo, não do sistema.
<i>Nav4</i>	Quando apropriado, incluir rótulos espaciais, marcos para orientação e um horizonte.	Q6: Sistema não tem rótulos espaciais, marcos para orientação ou um horizonte.
<i>Nav5</i>	Fornecer informações para que os usuários possam sempre responder às seguintes questões: Onde estou agora? Qual a minha atitude e orientação? Para onde eu quero ir? Como chego lá?	Q7: Sistema oferece pouca ou nenhuma informação sobre onde usuário está, qual a atitude e orientação, para onde quer ir, ou como chega lá.
<i>Nav6</i>	Evite navegação baseada em modo (<i>mode-based</i>)	CP: Sistema não usa navegação baseada em modo.
<i>Nav7</i>	Procure implementar interação com uso do corpo.	NQ: Interação com uso do corpo não seria muito apropriada para este sistema, pois o usuário fica sentado, com movimentos restritos.
<i>Nav8</i>	Escolha uma metáfora de controle que naturalmente combina com o espaço da tarefa.	Q8: Alguns dos botões de controle escolhidos, como Home para voltar para Navegação, não combinam bem com a tarefa.
<i>Nav9</i>	Escolha uma metáfora de controle que permita a execução concorrente de tarefas	NQ: Cenário de Uso não demanda tarefas concorrentes.
<i>Nav10</i>	Garanta que animações ponto a ponto não restrinjam a percepção situacional.	CP: Animações ajudam na percepção situacional.
<i>Nav11</i>	Use direcionamento baseado no corpo para suportar tarefas de manipulação simultânea.	NQ: Interação com uso do corpo não seria muito apropriada para este sistema,

		pois o usuário fica sentado, com movimentos restritos.
<i>Nav12</i>	Use abordagens de direcionamento baseadas na cabeça quando as direções do olhar e do movimento são logicamente conectadas ou para movimentos simples de objeto para objeto.	NQ: Direção do olhar não necessariamente alinhada com a do movimento.
<i>Nav13</i>	Para AVs com pouca ou nenhuma manipulação, usuários sentados, ou uma facilidade com espaço limitado, considere abordagens de direcionamento baseadas na mão.	CP: Usuário do Sistema fica sentado e direcionamento é baseado no rastreamento de uma <i>Wand</i> .

Tabela A.3 – Navegação e Locomoção

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Select1</i>	Use manipulação direta para seleções baseadas em atributos espaciais (ex. localização, orientação, forma).	CP: O sistema utiliza manipulação direta em VR-Nav e VR-Manip.
<i>Select2</i>	Quando selecionar objetos distantes via manipulação direta, exagere no tamanho do objeto, aparência, e distâncias entre objetos.	Q9: Ícone 3D que representa a anotação é pequeno e difícil de selecionar.
<i>Select3</i>	Facilite a seleção de múltiplos objetos.	Q10: Sistema não permite a seleção de múltiplos objetos.
<i>Select4</i>	Use <i>bounding boxes</i> , <i>marquees</i> , elásticos, etc, para multiplas seleções baseadas em relações espaciais.	CP: Sistema usa <i>bounding boxes</i> para indicar seleção.
<i>Select5</i>	Use meios de manipulação não-direta (tais como seleção baseada em questão (<i>query</i>) quando o critério de seleção é temporal, descritivo ou relacional.	NA: critério de seleção não é nenhum desses.
<i>Select6</i>	Forneça aos usuários um <i>feedback</i> de seleção adequado.	Q11: Sistema dá <i>feedback</i> visual no objeto a ser selecionado, mas o <i>feedback</i> para objetos pequenos é pouco

		visível.
<i>Select7</i>	Use transparência para evitar oclusão durante a seleção.	Q12: Sistema não usa transparência durante a seleção.
<i>Select8</i>	Escolha altas taxas de quadros e baixa latência para ajudar os usuários na aquisição de alvo tridimensional.	Q13: Latência, causada pelo rastreamento da <i>Wand</i> , às vezes dificulta a seleção, embora a taxa de quadros esteja adequada.
<i>Select9</i>	Pontos de seleção do objeto devem ser o mais óbvios e acessíveis possível.	CP: Seleção é feita direta e para todo o objeto, óbvia e tão acessível.
<i>Select10</i>	Use mecanismos de amortecimento ou similares para ajudar na seleção de objetos.	Q14: Raio de seleção não tem amortecimento da seleção ou qualquer outro mecanismo, dificultando a fixação do apontamento em um objeto pequeno.
<i>Select11</i>	Mirar um alvo de objetos tridimensionais deve se basear no movimento relativo.	NQ: Cenário de uso não requer seleção em movimento.
<i>Select12</i>	Use <i>ray casting</i> quando objetos a serem selecionados são muito pequenos ou colocalizado entre muitos outros.	CP: Sistem usa <i>ray casting</i> .
<i>Select13</i>	Use iluminação de <i>spot</i> ou outras técnicas visuais quando selecionar usando <i>cone casting</i> .	NA: Sistema não usa <i>cone casting</i> .

Tabela A.4 – Seleção de Objeto

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Manip1</i>	Forneça uma visualização precisa da localização e orientação de superfícies.	CP: Visualização é precisa o suficiente para a aplicação.
<i>Manip2</i>	Minimize o retardo (<i>lag</i>) de visualização	Q15: Perda eventual de rastreamento causa retardo (<i>lag</i>) na visualização.
<i>Manip3</i>	Suporte interação multimodo	CP: Sistema suporta.

<i>Manip4</i>	Forneça um ponto de vista do usuário espacialmente relevante e revelador.	CP: Sistema fornece
<i>Manip5</i>	Evite gestos não-intuitivos, não-naturais, ou mal mapeados.	NA: Sistema suporta gestos.
<i>Manip6</i>	Quando usar luvas <i>pinching</i> , tenha em mente a experiência do usuário quando determinar o número de modos ou combinações de <i>pinching</i> .	NA: Sistema suporta luvas.
<i>Manip7</i>	Suporte interação com duas mãos, especialmente para tarefas de manipulação.	Q16: Sistema não suporta interação com duas mãos.
<i>Manip8</i>	Para a interação com duas mãos, atribua a mão dominante à uma manipulação mais fina que a mão não dominante.	NA: Sistema não suporta interação com duas mãos.
<i>Manip9</i>	Quando rotacionando objetos em grandes ângulos via rotação natural do pulso, empregue alguma forma de desacoplamento.	CP: Sistema emprega um botão para <i>drag</i> que permite um efeito similar ao de desacoplamento.
<i>Manip10</i>	Permitir que os usuários alterem os atributos básicos dos objetos (ex. cor, forma, rótulos)	NQ: Cenário de Uso não demanda esta funcionalidade.
<i>Manip11</i>	Quando possível, combine a formação de uma consulta (query) com métodos de seleção	NQ: Cenário de Uso não demanda esta funcionalidade
<i>Manip12</i>	Suporte a interfaces de consulta (query) para usuários determinarem quais ações estão disponíveis para os objetos.	Q17: Sistema não oferece interface para consulta (<i>query</i>) dos usuários ou ajuda.

Tabela A.5 – Manipulação de Objeto

A.2 Interface do Usuário de AV – Mecanismos de Entrada

Esta área inclui diretrizes em 6 (seis) sub-áreas:

- Mecanismos de Entrada em Geral da Interface do Usuário de AV – rotulada *Input* (Tabela A.6);
- Rastreamento da Localização e Orientação do Usuário – rotulada *Tracking* (Tabela A.7);
- Dispositivos suportando Locomoção “Natural” – rotulada *NaturalLoc*;
- Luvas de Dados e Reconhecimento de Gestos - rotulada *Gesture*;
- *Wands* mágicas, Mouse Voador, *SpaceBalls* e *Real World Props* - rotulada *HandHeld* (Table A.8);

- Entrada por Reconhecimento de Fala e Linguagem Natural – rotulada Speech.

Apenas 3 (três) dessas sub-áreas se aplicam ao caso de avaliação da HybridDesk, e portanto terão suas tabelas e diretrizes incluídas.

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Input1</i>	Investigue até que ponto quais graus de liberdade são integráveis ou separáveis no contexto das tarefas representativas dos usuários.	NA: Não é uma diretriz.
<i>Input2</i>	Elimine graus de liberdade estranhos implementando apenas as dimensões que os usuários percebem como relacionadas às tarefas.	CP: Os graus de liberdade implementados estão de acordo com as tarefas.
<i>Input3</i>	Múltiplos graus de liberdade são adequados para tarefas de posicionamento de curso, mas não de tarefas que precisem de precisão.	CP: Tarefas não precisam de precisão, portanto múltiplos graus de liberdade está OK.
<i>Input4</i>	Quando as tarefas exigem coordenação significativa e não são críticas no tempo de execução, considere o uso de "desvio no espaço tridimensional (<i>three-space</i>)" como uma métrica de controle do dispositivo (ao invés de Tempo para se alcançar o objetivo)	NA: Tarefas não exigem coordenação significativa.
<i>Input5</i>	Do ponto de vista do usuário, o dado de saída de um dispositivo deve ser consistente com, e cognitivamente conectado com, as ações dos usuários.	Q18: Sistema não dá <i>feedback</i> no LCD ao se liberar ícone 3D para anexação da anotação ao objeto, apenas em VR-Nav, que deveria estar inativo.
<i>Input6</i>	Para tarefas de posicionamento fino, empregue ganho baixo, para posicionamento grosso, empregue ganho alto. Quando AVs contém ambos, procure um equilíbrio entre ambos testando com tarefas típicas.	Q19: Sistema possui uma única calibração para posicionamento, deveria usar escalas de aproximação diferentes dependendo da distância do objeto ou da tarefa sendo realizada.

<i>Input7</i>	Verifique os possíveis efeitos do uso prolongado de um dispositivo de entrada particular que possa causar fadiga e afetar o desempenho.	Q20: Uso prolongado da <i>Wand</i> com braço esticado causa fadiga do braço do usuário, no caso o avaliador.
<i>Input8</i>	Reduza a carga cognitiva do usuário, evitando dispositivos como <i>Joysticks</i> ou <i>Wands</i> , os quais na verdade se colocam entre os usuários e os ambientes.	Q21: Sistema faz uso da <i>Wand</i> como entrada, o que requer aprendizado pelo usuário das funcionalidades da <i>Wand</i> .
<i>Input9</i>	Os dispositivos de entrada deveriam fazer uso das restrições físicas do usuário e das <i>affordances</i> .	CP: Sistema faz uso de botões de fácil acesso na <i>Wand</i> e de gestos naturais.
<i>Input10</i>	Evite integrar dispositivos tradicionais de entrada, tais como teclado e mouse, em combinação com dispositivos de entrada 3D e <i>free-space</i> (dispositivos que se movem livremente com o usuário, ao invés de serem montados ou fixos).	CP: Sistema utiliza teclado e mouse apenas no ambiente WIMP. Nos ambientes virtuais usa apenas a <i>Wand</i> , não há mistura de dispositivos.

Tabela A.6 – Mecanismos de Entrada em Geral da Interface de Usuário de AV

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Tracking1</i>	Considere o <i>framework</i> de Applewhite quando verificar a adequação das tecnologias de rastreamento com respeito às tarefas típicas.	NA: A verificação de acordo com este <i>framework</i> não se aplica a esta avaliação.
<i>Tracking2</i>	A tecnologia acústica de rastreamento é adequada para sistemas multi-usuários onde altas taxas de dados são necessárias e a oclusão pode ser evitada.	NA: Sistema não é multi-usuário.
<i>Tracking3</i>	A tecnologia magnética de rastreamento é adequada para AVs de áreas de trabalho com volumes pequenos e interferência	NQ: Esta não é a tecnologia escolhida, mas não era a única solução possível para o

	eletromagnética mínima.	sistema.
<i>Tracking4</i>	A tecnologia de rastreamento mecânico é adequada para aplicações mono-usuário que demandam uma operação de alcance limitado, aplicações onde a imobilidade do usuário não é um problema.	NQ: Esta não é a tecnologia escolhida, mas não era a única solução possível para o sistema.
<i>Tracking5</i>	A tecnologia de rastreamento ótico é adequada para aplicações de tempo real onde a oclusão é pouco provável.	CP: Sistema utiliza rastreamento ótico.
<i>Tracking6</i>	Ao avaliar tecnologias de rastreamento apropriadas para as tarefas de usuário, deve-se considerar o volume da área de trabalho, a área de movimento e a precisão requeridos, e a possibilidade de oclusão do rastreador.	NQ: Isso foi feito pelo Designer da HybridDesk.
<i>Tracking7</i>	AVs em <i>Desktops</i> não-imersivos devem utilizar técnicas de rastreamento da cabeça para aumentar a presença do usuário provendo pistas de profundidade de paralaxe (<i>parallax depth cues</i>).	NA: Sistema é semi-imersivo.
<i>Tracking8</i>	O rastreamento da cabeça pode melhorar a presença do usuário e precisão das tarefas de manipulação e visualização de VMDs.	CP: Sistema usa rastreamento da cabeça.
<i>Tracking9</i>	O rastreamento da cabeça é adequado para tarefas de busca.	CP: Sistema usa rastreamento da cabeça e suporta tarefas de busca.

Tabela A.7 – Rastreamento da Localização e Orientação do Usuário

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>HandHeld1</i>	Considere questões de grau de liberdade aplicadas a entrada via dispositivos de mão (<i>hand-held</i>)	NA: Sistema não usa dispositivo de mão.
<i>HandHeld2</i>	Dispositivos de entrada isotônicos e de livre movimento, como luvas rastreadas,	CP: Sistema usa corretamente uma <i>Wand</i> ,

	podem ser mais úteis quando implementados como controladores de posição.	que é um dispositivo isotônico, como controlador de posição.
<i>HandHeld3</i>	Dispositivos de entrada isométricos para Desktop, como a SpaceBall™, podem ser mais úteis quando implementados como controladores de velocidade.	NA: Sistema não usa dispositivos de entrada isométricos.
<i>HandHeld4</i>	Controladores de velocidade elásticos são bastante adequados para tarefas de manipulação e posicionamento.	NA: Sistema não usa dispositivos de entrada isométricos.
<i>HandHeld5</i>	Dispositivos pequenos, <i>hand-helds</i> , que exploram os dedos humanos, podem ter vantagens de desempenho em relação a dispositivos que se baseiam em grupos de músculos maiores, tais como luvas.	CP: Sistema usa <i>Wand</i> do <i>Wii</i> , cujos comandos são manipulados pelos dedos.
<i>HandHeld6</i>	A avaliação de dispositivos de entrada com seis graus de liberdade deve incluir o grau em que tamanho, forma e uso do dispositivo permitem a manipulação com os dedos ao invés de grupos de músculos maiores (ex. pulso, antebraço, ombro).	Q22: A <i>Wand</i> usa botões que evitam apenas parcialmente o movimento dos grupos de músculos maiores.
<i>HandHeld7</i>	Dispositivos isométricos de Desktop não são tipicamente "vestidos", o que facilita a integração do dispositivo nos ambientes de trabalho no Desktop (ex. ambientes CAD, onde usuários fazem a troca entre dispositivos de seis graus de liberdade e teclado, etc)	NA: Sistema não usa dispositivos de entrada isométricos.
<i>HandHeld8</i>	Dispositivos de entrada isométricos podem ser acoplados a <i>feedback</i> háptico para facilitar o fluxo bi-direcional de informação entre o usuário e o objeto, resultando numa interação mais natural.	NA: Sistema não usa dispositivos de entrada isométricos.
<i>HandHeld9</i>	Massas reais (<i>real-world props</i>) são uma forma intuitiva e poderosa de entrada em AVs (e saída)	NQ: A implementação de massas reais não seria a melhor solução para este

		sistema.
<i>HandHeld10</i>	Massas reais (<i>real-world props</i>) permitem ao computador interagir com o ambiente real controlado pelo operador.	NQ: A implementação de massas reais não seria a melhor solução para este sistema, pois os objetos sendo manipulados podem ser muito distintos.
<i>HandHeld11</i>	Massas reais (<i>real-world props</i>), ou ferramentas com massa, habilitam o fluxo bi-direcional de informações inerente à interação usuário-AV complexa.	NQ: A implementação de massas reais não seria a melhor solução para este sistema, pois os objetos sendo manipulados podem ser muito distintos.
<i>HandHeld12</i>	A fadiga associada ao uso de massas reais (<i>real-world props</i>) pode ser reduzida pela inclusão de algum tipo de mecanismo de desacoplamento ou provendo suporte adequado ao braço.	NQ: A implementação de massas reais não seria a melhor solução para este sistema, pois os objetos sendo manipulados podem ser muito distintos.

Tabela A.8 – Wands Mágicas, Mouses Voadores, SpaceBalls e Massas Reais

A.3 O Modelo Virtual

Esta área inclui diretrizes em 4 (quatro) sub-áreas:

- Apresentação e Representação do Usuário – rotulada *UsrRep* (Table A.9);
- Apresentação e Representação do Agente de AV – rotulada *Agent*;
- Vizinhança e Ambientação (*Setting*) Virtual– rotulada *Setting* (Table A.10);
- Informação de Sistema e Aplicação em AV - rotulada *SysInfo* (Table A.11);

Três dessas sub-áreas são aplicáveis para a avaliação da HybridDesk, e portanto tiveram suas tabelas identificadas e apresentadas nesta seção.

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>UsrRep1</i>	Para AVs colaborativas, projete avatares para transmitir o ponto de vista e a atividade do usuário.	NA: O Sistema não foi concebido para ser colaborativo.
<i>UsrRep2</i>	Garanta que os avatares dos usuários forneçam um arcabouço de referência que seja familiar, preciso e relevante.	NA: O Sistema não foi concebido para ser colaborativo.
<i>UsrRep3</i>	Prover um ponto de vista egocêntrico quando usuários precisam experimentar um forte senso de presença.	CP: O Sistema provê um ponto de vista egocêntrico em VR-Nav, onde usuário precisa de senso de presença.
<i>UsrRep4</i>	Prover um ponto de vista exocêntrico quando o posicionamento e movimento relativos entre usuário e objetos são importantes.	CP: O Sistema provê um ponto de vista exocêntrico em VR-Manip, onde usuário precisa manipular objetos.
<i>UsrRep5</i>	Os <i>embodiments</i> dos usuários devem ser o mais eficiente possível (ex. conteúdo útil e relevante, detalhe, e representação sensorial)	NQ: Não há representação do usuário no ambiente.
<i>UsrRep6</i>	Permita aos usuários controlar tanto a sua própria apresentação como a de outros (ex. suporte à degradação graciosa)	NQ: Não há representação dos usuários no ambiente.
<i>UsrRep7</i>	Permita aos usuários alterar o ponto de vista (suportar a habilidade de ver cenas e objetos de muitos ângulos diferentes)	CP: Sistema permite total controle do ponto de vista do usuário.

Tabela A.9 – Apresentação e Representação do Usuário

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Setting1</i>	Use ambientação (<i>setting</i>) para aumentar a presença do usuário.	CP: Sistema cria uma ambientação que promove imersão e realismo.
<i>Setting2</i>	Explore a experiência no mundo real para mapear a funcionalidade desejada para itens corriqueiros (ex. relógio para mostrar as	CP: Fez uso deste recurso (ex. <i>Wand</i> com raio para apontar para objeto, ícone 3D similar

	horas)	do ícone do Desktop 2D).
<i>Setting3</i>	Use ambientação (<i>settings</i>) relevante que sugira atividades e tarefas.	CP: Usou animação do LCD para indicar a tarefa de transição entre ambientes. Ícone a ser anexado aparece na ponta da <i>Wand</i> .
<i>Setting4</i>	Empregue técnicas de renderização que suportem a apresentação detalhada da ambientação (<i>setting</i>) sem introduzir retardo (<i>lag</i>).	CP: O Sistema tem resolução e retardo adequados para a tarefa.

Tabela A.10 – Vizinhança e Ambientação Virtual

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>SysInfo1</i>	Use detalhamento progressivo para interfaces ricas em informações.	Q23: Sistema não faz um detalhamento progressivo de interfaces ricas em informações, como os detalhes de um objeto.
<i>SysInfo2</i>	Preste bastante atenção à organização visual, aural e háptica da apresentação (ex., elimine informação desnecessária, minimize a densidade geral e local, agrupe informações relacionadas, e enfatize informações relacionadas às tarefas).	NQ: Aplicação não tem no momento muitas informações além do próprio modelo 3D.
<i>SysInfo3</i>	Procure manter consistência na interface através das aplicações.	NA: Trata-se de apenas uma aplicação.
<i>SysInfo4</i>	Linguagem e rotulação dos comandos deve refletir claramente e concisamente o seu significado.	Q24: Uso do botão Home para voltar a VR-Nav não é muito consistente com seu uso em VR-Nav, para voltar ao ponto de vista inicial.
<i>SysInfo5</i>	Mensagens do sistema devem ser escritas de uma maneira clara e construtiva, para encorajar o engajamento do usuário (ao invés de alienação).	Q25: Sistema tem poucas mensagens de erro, deixando usuário em dúvida do que aconteceu.

<i>SysInfo6</i>	Para grandes ambientes, inclua uma grade e/ou mapa de navegação.	Q26: Sistema não inclui uma grade ou mapa de navegação.
<i>SysInfo7</i>	Quando implementar mapas, aderir aos princípios de design de mapas de Darken & Sibert (1995).	NA: Mapas não foram implementados.
<i>SysInfo8</i>	Apresente dados específicos de domínio de uma maneira clara, não intrusiva, tal que a informação seja fortemente acoplada ao ambiente e vice-versa.	CP: Dados do domínio fazem parte do próprio Cenário 3D.
<i>SysInfo9</i>	Procure fazer uma apresentação única e poderosa dos dados específicos da aplicação, fornecendo um <i>insight</i> que não seria possível em outros modos de apresentação.	CP: O modelo 3D apresentado pela HybridDesk fornece <i>insights</i> únicos e poderosos.

Tabela A.11 – Informação de Sistema e Aplicação em AV

A.4 Interface do Usuário de AV – Componentes de Apresentação

Esta área inclui diretrizes em 4 (quatro) sub-áreas:

- Feedback Visual – Apresentação Gráfica – rotulada *Visual* (Table A.12);
- Feedback Audível – Apresentação Acústica – rotulada *Aural*;
- Feedback Háptico – Apresentação de Força e Tátil – rotulada *Haptic*;
- Feedback Ambiental e Outras Apresentações - rotulada *MiscCues*;

Apenas o Feedback Visual é aplicável no nosso caso, cuja tabela de diretrizes está a seguir.

Rótulo	Diretrizes de Usabilidade	Comentários do Avaliador
<i>Visual1</i>	Use estereoscopia quando a informação é apresentada de um ponto de vista egocêntrico.	CP: Sistema usa estereoscopia e é egocêntrico no ambiente VR-Nav.
<i>Visual2</i>	Use estereoscopia quando as pistas	CP: Sistema usa estereoscopia

	monoculares são ambíguas e menos efetivas que as pistas estereoscópicas.	para facilitar navegação e manipulação 3D.
<i>Visual3</i>	Use estereoscopia quando apresentando cenas relativamente estáticas.	NA: Cenas são dinâmicas.
<i>Visual4</i>	Use estereoscopia quando apresentar cenas complexas, com objetos não familiares e ambíguos.	CP: Sistema usa estereoscopia nos ambientes de navegação e manipulação.
<i>Visual5</i>	Use estereoscopia quando as tarefas de manipulação 3D exigem movimentos balísticos.	NA: Tarefas não exigem movimentos balísticos.
<i>Visual6</i>	Use estereoscopia quando as tarefas do usuário forem muito espaciais (ex. posicionamento preciso de ferramentas, acoplamento 3D, pesquisa visual).	CP: Sistema usa estereoscopia para pesquisa visual.
<i>Visual7</i>	Acople o campo de visão do usuário e o <i>display</i> através do rastreamento da cabeça.	CP: Sistema faz esse acoplamento.
<i>Visual8</i>	Procure implementar alta taxa de amostragem e atualização para minimizar o retardo (<i>lag</i>).	CP: Sistema faz atualização com frequência suficiente.
<i>Visual9</i>	Para tarefas de aquisição de alvo 3D, use dispositivos de entrada que tenham baixo retardo (<i>lag</i>), idealmente menos que 50 ms.	NQ: Diretriz requer medida não disponível.
<i>Visual10</i>	Para tarefas de aquisição de alvo 3D, separe o retardo da cabeça do retardo da mão.	NQ: Diretriz de Design, não avaliável via uso ou documentação disponível
<i>Visual11</i>	For 3D target acquisition tasks, decouple the target and cursor from the rest of the environment, so that higher update rates can be applied to the target and cursor only	NQ: Diretriz de Design, não avaliável via uso ou documentação disponível
<i>Visual12</i>	Considere como as tarefas típicas do usuário implicitamente sugerem a mistura requerida de imersão, auto-presença e presença do objeto (e consequentemente o tipo de display).	CP: Displays escolhidos são adequados para as tarefas.
<i>Visual13</i>	HMDs are best-suited for single, autonomous user activity	NA: Sistema não utiliza HMD.

<i>Visual14</i>	Usando HMDs, elimine fronteiras de interface óbvias e procure uma inclusão total do usuário no ambiente.	NA: Sistema não utiliza HMD.
<i>Visual15</i>	HMDs são adequados para aplicações onde uma completa imersão visual ou ausência de distrações é exigida.	NA: Sistema não utiliza HMD e este não seria a melhor escolha para as tarefas, pois estas requerem interação com Desktop e mundo real.
<i>Visual16</i>	HMDs são tipicamente ligados via cabeamento de vídeo e áudio, limitando a mobilidade do usuário em função do comprimento do cabo e dos mecanismos de suporte.	NA: Sistema não utiliza HMD e este não seria a melhor escolha para as tarefas, pois estas requerem interação com Desktop e mundo real.
<i>Visual17</i>	Displays do tipo BOOMTM e PUSHTM podem ser interados de forma imperceptível nas atividades de trabalho do usuário, explorando os hábitos de trabalho existentes.	NA: Sistema não utiliza este tipo de Display.
<i>Visual18</i>	<i>Spatially Immersive Displays</i> (SID) são adequados para aplicações espacialmente ricas.	CP: O Sistema tem uma aplicação rica e usa uma mini-CAVE que é um SID.
<i>Visual19</i>	Use um SID quando for exigido um enorme campo de visão.	CP: O Sistema usa um SID e tem campo de visão adequado.
<i>Visual20</i>	Para tarefas e colaboração multi-usuários considere SIDs e <i>Virtual Model Displays</i> (VMD).	NA: As tarefas não são consideradas multi-usuários ou colaborativas, mesmo assim o Sistema usa SID.
<i>Visual21</i>	SIDs não são adequados para AVs multi-usuários que exigem imagens separadas por usuário.	NA: Sistema não é multi-usuário nem AVs exigem imagens separadas.
<i>Visual22</i>	VMDs são particularmente adequados para prover visões exocêntricas de modelos virtuais.	CP: Sistema provê visão exocêntrica em VMD para manipulação.
<i>Visual23</i>	VMDs são adequados para colaboração local, uma vez que múltiplos usuários	NA: Sistema não é multi-usuário.

	podem participar usando um único display.	
<i>Visual24</i>	Forma e tamanho do modelo virtual, bem como o ponto de vista desejado pelo usuário podem determinar a inclinação do VMD, e a seguir o tipo.	CP: Sistema provê visão em VMD na mesma posição que num Desktop, consistente com a posição do usuário.
<i>Visual25</i>	VMDs são particularmente adequados para prototipação de modelos e outras tarefas que exigem a manipulação de algum modelo externo.	NA: Tarefas do Sistema não envolvem a prototipação de modelos em si, apenas a inspeção dos modelos.

Tabela A.12 – Feedback Visual – Representação Gráfica

Apêndice B - Material para Observação de Uso

B.1 Termo de Consentimento para Avaliação da HybridDesk

Você foi convidado(a) pelo Tecgraf– *Tecnologia em Computação Gráfica* – um laboratório de pesquisas em Computação Gráfica do Departamento de Informática da PUC-Rio, para participar de um teste de avaliação da Interação Humano-Computador da HybridDesk, um equipamento projetado para a execução de tarefas em ambientes virtuais híbridos.

Neste teste, buscamos verificar a usabilidade e a comunicabilidade da interação do usuário com a HybridDesk, durante a realização de uma tarefa de anotação em objetos num ambiente virtual.

Por esta razão, solicitamos seu consentimento para a realização deste teste e, em seguida, uma breve entrevista. Para tanto, é importante que você tenha algumas informações:

1. Os dados coletados durante o teste destinam-se **estritamente** a atividades de pesquisa e desenvolvimento.
2. A equipe desta pesquisa tem o compromisso de divulgar os resultados de suas pesquisas para fins acadêmicos. A divulgação destes resultados pauta-se no **respeito a sua privacidade** e o **anonimato** dos mesmos é preservado em quaisquer documentos que elaboramos.
3. O consentimento para o teste é uma escolha livre, feita mediante a prestação de todos os esclarecimentos necessários sobre a pesquisa.
4. A realização do teste pode ser interrompida a qualquer momento, segundo a disponibilidade do participante. Neste caso, a equipe se compromete a descartar o teste para fins da avaliação a que se destinaria.

5. Nossa equipe encontra-se disponível para contato através do telefone (21) 3527-2604, ou pelo email malencar@inf.puc-rio.br. Caso queira tirar alguma dúvida, procure por Marcus Alencar.

De posse das informações acima, gostaríamos que você se pronunciasse acerca do teste.

- Dou meu consentimento para sua realização.
- Não autorizo sua realização.

Rio de Janeiro, _____ de Junho de 2009.

8.1.1.1.Participante	8.1.1.2.Avaliadores
Nome: _____	Nome: Luciana Salgado e Marcus Alencar
Assinatura: _____	Assinatura: _____

Caso você tenha optado por participar, por favor, responda ao breve questionário na próxima folha. Obrigada!

B.2 Questionário Pré-Uso - Perfil e Experiência Participante

Nome: _____

Data: ____ / ____ / _____

1. Dados Pessoais

Idade: _____ Sexo (M ou F): _____

Destro (D) , Canhoto (C) ou Ambidestro (A) ? _____ (D, C ou A)

Uso da Wand com a Mão Esquerda (E) ou Direita (D) ? _____ (E ou D)

Qual a sua Formação ? : _____

2. Experiência com Visualização Gráfica 3D e Ambientes Virtuais

2.1. Qual é a sua experiência com visualização de Modelos 3D em Desktop?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.2 Qual é a sua experiência com visualização de Modelos 3D de Plataforma de Petróleo?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês

- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.3 Qual é a sua experiência com visualização de Modelos 3D em CAVE?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.4 Qual é a sua experiência com a aplicação Second Life?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.5 Qual é a sua experiência com videogames com Ambientes Virtuais usando o mouse e teclado no PC?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.6 Qual é a sua experiência com videogames com Ambientes Virtuais usando o Joystick num Console?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana

- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.7 Qual é a sua experiência com videogames com Ambientes Virtuais usando a “Wand” (Wiimote) no Wii?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

2.8 Qual é a sua experiência com videogames do tipo “First Person Shooter”?

- Usa pelo menos 4 vezes por semana
- Usa pelo menos 2 vezes por semana
- Usa pelo menos 1 vez por semana
- Usa pelo menos 1 vez por mês
- Usou pelo menos uma vez no último ano
- Não usa

B.3 Instruções de Uso

HybridDesk: Fazendo anotações em objetos num Ambiente Virtual

Oi! Você foi convidado(a) a participar da avaliação da Interação Humano Computador da HybridDesk. Antes de mais nada, gostaríamos de ressaltar que suas opiniões, tanto em relação ao sistema quanto em relação ao teste em si, são mais do que bem-vindas. O que nós queremos avaliar aqui é a interface do sistema e não o seu desempenho como usuário. Portanto, por favor, não tenha receio de nos dizer o que você realmente pensa.

TREINAMENTO

Gostaríamos que inicialmente se familiarizasse com a HybridDesk um pouco e que praticasse algumas tarefas de interação.

Mas antes de praticar as tarefas, vamos explicar como gostaríamos que procedesse.

Neste experimento estamos interessados no que você diz para si mesmo à medida que executa as tarefas de interação. Para que isto seja possível, gostaríamos que você FALASSE ALTO enquanto trabalha nos problemas. FALAR ALTO significa que gostaríamos que você dissesse em voz alta *tudo* o que você diz para si mesmo silenciosamente. Aja como se você estivesse sozinho na sala, falando para si mesmo. Se você ficar em silêncio por algum tempo, você será lembrado por nós para continuar falando.

Você entendeu o que queremos que faça? Se tiver alguma dúvida, é só perguntar.

Antes de iniciarmos a observação no Cenário de Uso típico, faremos uma demonstração das funcionalidades da HybridDesk, e depois você terá **10 minutos** para praticar.

B.4 Instruções de Treinamento

TAREFA DE TREINAMENTO – 10 MINUTOS

Ao praticar algumas das tarefas de interação na HybridDesk você deve praticar também o hábito de FALAR ALTO.

A tarefa de treinamento consiste em anexar uma anotação a um dos cubos do cenário 3D, sendo decomposta nas seguintes interações:

1. Navegar até encontrar um objeto (cubo) específico no cenário 3D (setas ou Wand + botão B).

2. Uma vez encontrado o objeto, este deverá ser então selecionado (botão A para *ray-casting*, botão A para selecionar).

3. Com o objeto selecionado, o usuário realiza então a transição (botão A) para o ambiente de manipulação.

4. No ambiente de manipulação, o usuário então inspeciona o objeto através de rotações e translações (Wand + botão B).

5. Feita a inspeção, o usuário deverá fazer a transição para o ambiente WIMP (botão A) para deixar uma anotação.

6. No ambiente WIMP, o usuário deverá criar um arquivo, com uma mensagem, no Bloco de Notas (NotePad), salvando-o na pasta Marcus.

7. Uma vez criado o arquivo, o usuário deverá então voltar ao ambiente de manipulação (send file to VR-Manip).

8. No ambiente de manipulação, o ícone 3D do arquivo deve ser então anexado (botão A) ao objeto (cubo) 3D em questão.

9. Com o arquivo já anexado, o usuário volta então para o ambiente de navegação (botão Home), terminando assim o treinamento.

B.5 Cenário de Uso 1

O nosso objetivo nesta avaliação da HybridDesk é investigar a interação de um usuário típico num cenário de uso típico. Por isso, gostaríamos de pedir que você imagine a seguinte situação:

"Você tem experiência na visualização gráfica de modelos 3D, mas nunca usou a HybridDesk.

Você foi contratado por uma empresa de petróleo para verificar a modelagem de objetos 3D que está sendo realizada por outro grupo da sua empresa.

Você usa a HybridDesk no seu dia a dia para fazer essas verificações e deixar anotações, contendo o seu parecer, junto ao objeto verificado.

O seu gerente deixou as instruções sobre sua tarefa no próprio cenário 3D da plataforma de petróleo, em arquivo anexado acima da escada à direita do Heliporto.

Você deve acessar a plataforma de petróleo com a HybridDesk, encontrar o arquivo e seguir as instruções deixadas pelo seu gerente neste arquivo, executando as tarefas solicitadas."

Favor não se esquecer de "FALAR-ALTO" durante todo o tempo em que estiver interagindo com a HybridDesk.

Por fim, gostaríamos de observar que não estamos colocando limite para a duração máxima do teste, mas se você quiser parar antes, sinta-se à vontade. Não há problema algum.

Mais uma vez, obrigada pela participação! Para nós, a sua colaboração é essencial!

B.6 Instruções em Arquivo no Cenário 3D para o Cenário de Uso 1

Mensagem deixada no cenário 3D, na escada à direita do Heliporto, para leitura pelo participante durante a sessão de observação:

“VERIFICAR AS POSSÍVEIS RACHADURAS NAS PONTAS DOS GUINDASTES.

ANEXAR AO GUINDASTE UMA MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO PARA O RESPONSÁVEL, INFORMANDO SE PONTA DO GUINDASTE TEM RACHADURA OU NÃO.

obs: CRIAR O ARQUIVO COM MENSAGEM USANDO O BLOCO DE NOTAS.”

B.7 Formulário para Observação do Cenário de Uso 1

Participante:

Data:

Avaliador:

TAREFA INTERAÇÃO Ação Transição	AMBIENTE	SUCESSO Tempo	OCORRÊNCIA ERRO	OBSERVAÇÃO COMUNICABILIDADE
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO Botão A p/ Ray-casting	VR-Nav			
2 SELEÇÃO ÍCONE Botão A no Ícone	VR-Nav			
3 LEITURA ANOTAÇÃO Back to VR-Nav	WIMP			
4 NAVEGAÇÃO CENÁRIO Botão A p/ Ray-casting	VR-Nav			
5 SELEÇÃO OBJETO Botão A no Objeto	VR-Nav			
6 MANIPULAÇÃO OBJETO Botão A para WIMP	VR-Manip			
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO Send File to VR-Manip	WIMP			
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE Botão A libera Ícone	VR-Manip			
9 MANIPULAÇÃO OBJETO Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip			
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO Botão A p/ Ray-casting	VR-Nav			

11 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav			
Botão A no Objeto				
12 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip			
Botão A para WIMP				
13 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP			
Send File to VR-Manip				
14 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip			
Botão A libera Ícone				
15 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip			
Botão Home p/ VR-Nav				
16 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav			

B.8 Questionário Pós-Uso do Cenário de Uso 1

Participante: _____

Data: ____ / ____ / _____

Favor responder ao questionário a seguir com relação à sua interação com a HybridDesk.

Não existem respostas certas ou erradas, o que importa é a sua opinião sobre esta experiência.

Marque um X no local da escala que representa o seu grau de concordância com a afirmação:

		Discordo Totalmente	1	2	3	4	5	Concordo Totalmente
1	Foi simples Navegar no Cenário 3D							
2	Foi simples Selecionar o ícone 3D							
3	Foi simples Selecionar os objetos							
4	Foi simples Manipular os objetos							
5	Foi simples Anexar o ícone 3D ao objeto							
6	Foi simples Ler o arquivo que descrevia a tarefa							
7	Foi simples Criar os arquivos com anotações							
8	Foi simples a transição do ambiente VR-Navegação para o ambiente VR-Manipulação							
9	Foi simples retomar do ambiente VR-Manipulação para o ambiente VR-Navegação							
10	Foi simples a transição do ambiente VR-Manipulação para o ambiente WIMP							
11	Foi simples retomar do ambiente WIMP para o ambiente VR-Manipulação							
12	Foi simples a transição do ambiente VR-Navegação para o ambiente WIMP							
13	Foi simples retomar do ambiente WIMP para o ambiente VR-Navegação							
14	Foi fácil memorizar os comandos para transição entre os ambientes							
15	As animações ajudaram na percepção das transições							
16	Foi fácil orientar-se durante as transições de ambiente							
17	Eu não percebi inconsistências na interação entre os ambientes de Navegação e de Manipulação							
18	Eu me senti confortável usando os óculos no ambiente WIMP							
19	Eu me senti confortável usando a Wand							
20	Eu me senti confortável usando o Teclado							
21	Eu me senti confortável manipulando objetos no LCD							
22	Eu me senti confortável usando os óculos nas interações em geral							
23	Eu me senti confortável deslocando o LCD lateralmente							
24	Eu não senti tontura ao usar o sistema							
		Discordo Totalmente	1	2	3	4	5	Concordo Totalmente

		Discordo Totalmente	1	2	3	4	5	Concordo Totalmente
25	Eu me senti confortável interagindo com o sistema							
26	Foi fácil aprender a usar o sistema							
27	Quando cometi um erro, eu me recuperei fácil e rapidamente							
28	De uma maneira geral, eu estou satisfeito com este sistema							
		Discordo Totalmente	1	2	3	4	5	Concordo Totalmente

B.9 Entrevista Pós-Uso do Cenário de Uso 1

Avaliação da HybridDesk

Participante: _____ Data: ___ / ___ / _____ Avaliador: _____

A. Comunicabilidade

Tópicos que devem ser abordados:

- 1) Em linhas gerais, o que o participante achou da aplicação e do teste em si?
- 2) O participante achou a interface clara? Ou sentiu dificuldades?
- 3) O participante teve alguma dúvida durante a interação que o sistema não foi capaz de solucionar?

Observações que devem ser feitas durante o teste para incluir perguntas na entrevista posterior:

Como o cenário da tarefa é exploratório, é importante tentar diferenciar o que é simples exploração da interface do que é ruptura na comunicação – anotando estes momentos e perguntando posteriormente ao participante, quando a resposta não for clara.

Observar:

- em quais menus o usuário procura a opção de inserir cabeçalho e rodapé;
- se o usuário acessa o help e se o help esclarece a dúvida do usuário.

Observações (poderão ser utilizados o verso e/ou folhas anexas, se for necessário):

B. Usabilidade

Tópicos que devem ser abordados:

- 1) Pedir ao participante para esclarecer o motivo das respostas negativas no questionário?
- 2) Perguntar ao participante se teria sugestões para melhorar esses pontos?

B.10 Cenário de Uso 2

Gostaríamos que realizasse mais uma tarefa para investigarmos outros aspectos da interação com a HybridDesk:

“Você é o mesmo usuário descrito na tarefa anterior, só que desta vez seu gerente pediu para que contasse o número de degraus de uma escada.

A escada está localizada junto à base do guindaste que fica à direita da plataforma de petróleo, e ela faz a ligação do primeiro subsolo com o piso superior.

Você deve acessar a plataforma de petróleo com a HybridDesk, navegar até a base do guindaste à direita, encontrar a escada mais próxima da base e contar o número de degraus da mesma.”.

Nesta tarefa você não precisa “FALAR-ALTO” como na anterior, pode realizá-la da forma que achar mais conveniente.

Gostaríamos de observar novamente que não estamos colocando limite para a duração máxima do teste, mas se você quiser parar antes, sintá-se à vontade. Não há problema algum.

Mais uma vez, obrigada pela participação! Para nós, a sua colaboração é essencial!

B.11 Questionário Pós-Uso do Cenário de Uso 2

Participante: _____

Data: ____ / ____ / _____

Favor responder ao questionário a seguir com relação à sua interação com a HybridDesk.

Não existem respostas certas ou erradas, o que importa é a sua opinião sobre esta experiência.

Marque um X no local da escala que representa seu grau de concordância com a afirmação à esquerda ou à direita da escala.

1. Eu tive a sensação de estar dentro do ambiente virtual gerado pelo computador.

Nem um pouco

1	2	3	4	5	6	7	

Muito

2. De alguma forma eu senti que o ambiente virtual estava à minha volta.

Discordo totalmente

1	2	3	4	5	6	7	

Concordo totalmente

3. Eu me senti como se estivesse percebendo apenas imagens.

Discordo totalmente

1	2	3	4	5	6	7	

Concordo totalmente

4. Eu não me senti presente no espaço virtual.

Não me senti presente

1	2	3	4	5	6	7	

Me senti presente

5. Eu tive a sensação de estar agindo dentro do ambiente virtual, ao invés de estar operando algo a partir de fora do ambiente.

Discordo totalmente

1	2	3	4	5	6	7	

Concordo totalmente

6. Eu me senti presente no ambiente virtual.

Discordo totalmente

Concordo totalmente

7. O quanto você estava ciente do mundo real à sua volta enquanto navegava no mundo virtual? (ex. ruídos, temperatura, outras pessoas, etc).

Extremamente ciente

Nada ciente

8. Eu não estava ciente de meu ambiente real.

Discordo totalmente

Concordo totalmente

9. Eu ainda prestei atenção no meu ambiente real

Discordo totalmente

Concordo totalmente

10. Eu estava totalmente absorvido pelo ambiente virtual.

Discordo totalmente

Concordo totalmente

11. Quão real o ambiente virtual lhe pareceu?

Completamente real

Nada real

12. Quanto a sua experiência no ambiente virtual pareceu consistente com sua experiência no mundo real?

Nada consistente

Muito consistente

13. Quão real lhe pareceu o ambiente virtual?

Totalmente imaginário

Totalmente real

14. O ambiente virtual parecia mais realista que o mundo real.

Discordo totalmente

Concordo totalmente

Apêndice C – Dados de Observação de Uso

C.1 Dados de Observação do Participante 2

C.1.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENTE	Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO Comentário] [Apenas
	1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	172	-Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe	-Estou querendo me aproximar, e deveria ser com isso, mas está devagar [Eu já estou achando mais confortável] [Isso é uma escada? Não consigo ver. Ah sim, isso é uma escada!]
TT1	Botão A p/ Ray-casting		172	-Perdeu orientação ao passar dentro de modelo do guindaste	-Ah! Me perdi, entrei em algum lugar. Deixa Eu me afastar. [É isso aqui que é o objeto, não sei, estou me aproximando]
	E5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	-Selecionou objeto ao invés do ícone da anotação	-Ah Caramba!
TT5	Botão A no Objeto		173		
	E6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	22	-Foi para WIMP intencionalmente, mas queria navegação [Era a forma que sabia de como voltar para navegação]	-Agora eu cheguei aqui mas quero voltar, como é mesmo que eu volto?
TT6	Botão A para WIMP		194		
	E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	33		-Aqui não é o que me resolve, mas sei que se seguir este caminho de alguma forma eu chego de volta [Tô perdido!]
TT7	Send File to VR-Manip		228		
	E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	11	-Ficou perdido sem saber como voltar para navegação	-Se eu fizer isso daqui eu vou associar alguma coisa mas eu não tenho nada aqui, pelo menos eu não estou vendo
TT8	Botão A libera Ícone		238		
	E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1		
TT9	Botão Home p/ VR-Nav		239		
	E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	30		[Se eu apertar o Home aqui, ele não vai, eu tinha de estar num outro modo]
TT7	Send File to VR-Manip		270		

E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	6		
TT8 Botão A libera Ícone		276		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	9	-Apertou o botão A duas vezes e voltou para WIMP	
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		285		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	14	[Continua sem saber como voltar para navegação]	
TT7 Send File to VR-Manip		299		
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	4		
TT8 Botão A libera Ícone		302		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	11	[Finalmente apertou Home quando em manipulação e voltou para navegação, mas estava em dúvida se funcionaria]	[Estou pensando, se eu soltei, não é apertando Home ah, é apertando Home!]
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		313		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	18		
TT1 Botão A p/ Ray-casting		331		
E5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	0	-Selecionou objeto errado mais uma vez	-Ah, de novo? Entrei no mesmo problema
TT5 Botão A no Objeto		331	[Dificuldade em selecionar o ícone 3D]	
E6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1		
TT6 Botão A para WIMP		333		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	12		
TT7 Send File to VR-Manip		344		
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	10		
TT8 Botão A libera Ícone		355		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	12		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		367		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	20		
TT1 Botão A p/ Ray-casting		387		
E5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	0	-Selecionou objeto errado mais uma vez	-Acho que estou fazendo alguma coisa errada
TT5 Botão A no Objeto		387	[Está apertando o botão A sem soltar, habilitando o raio de seleção e selecionando um objeto]	
E6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1		
TT6 Botão A para WIMP		388		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	13		
TT7 Send File to VR-Manip		400		
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	5		
TT8 Botão A libera Ícone		406		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	3		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		409		

1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	19		
TT1 Botão A p/ Ray-casting		428		[Ai caramba, eu já associei 2 ou 3 vezes esse objeto]
E5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	0	-Selecionou objeto errado mais uma vez	-De novo, mais uma vez
TT5 Botão A no Objeto		428	[Continua apertando o botão A sem soltar, habilitando o raio de seleção e selecionando um objeto]	
E6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1		
TT6 Botão A para WIMP		429		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	12		[Mais uma vez vou criar um objeto e cada vez vou me perder um pouco mais]
TT7 Send File to VR-Manip		441		
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	4		
TT8 Botão A libera Ícone		445		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	0		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		445		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	11		
TT9 Botão A p/ Ray-casting		456		
E5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	-Selecionou objeto errado mais uma vez	-Ah, de novo! Eu ia fazer um outro teste, para ver se eu chegava de outro jeito, que era apertar mais de leve o botão, não manter tanto o aperto
TT5 Botão A no Objeto		457		
E6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1		
TT6 Botão A para WIMP		458		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	9		
TT7 Send File to VR-Manip		467		
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	4		
TT8 Botão A libera Ícone		470		
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	2		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		472		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	6		[Ah, agora sim, eu só não me lembro se era esse o objeto, mas pelo menos eu acho que agora sei achar]
TT1 Botão A p/ Ray-casting		479		
2 SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	8	[Seleção feita corretamente]	
TT2 Botão A no Ícone		487		
3 LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	40		
TT3 Back to VR-Nav		527		

4 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	560	[Ficou experimentando como controlar o cenário 3D com a Wand] - Fez a inspeção da ponta do guindaste rodando o cenário 3D em navegação, sem ir para manipulação [Mas não deixou anotação sobre guindaste sem rachadura] [Na dúvida fez a inspeção do gancho do guindaste] -Ficou inicialmente desorientado ao voltar para a posição inicial, mas logo se reencontrou	[Agora tenho que achar o guindaste, acho que é esse aqui, mas quero ter visão do todo] [Estou assumindo que isto é a ponta do guindaste] -Caramba, como é que eu chego lá, ao chegar mais perto, dá a impressão que consigo controlar mais [Se isto é a ponta do guindaste, eu não vi rachaduras] [Tem uma coisa aqui flutuando que não sei o que é, é do guindaste também?] [Vou apertar o Home para voltar à posição inicial] -Ih, agora me perdi! O que eu queria.. [Tem um outro guindaste, é esse aqui] [Ah, este está diferente do outro, realmente tem umas rachaduras aqui]
TT4 Botão A para Ray-casting		1087		
5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	4	[Selecionou ponta com rachadura corretamente]	
TT5 Botão A no Objeto		1091		
6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	8	-Preferiu não trazer o LCD para o centro	[Agora eu aperto o botão A]
TT6 Botão A para WIMP		1099		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	53		[Escrevo no folder participante]
TT7 Send File to VR-Manip		1152		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	7		[Volto para manipulação, aproxímo]
TT8 Botão A libera Ícone		1160		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	14	-Não percebeu se ícone do arquivo foi anexado ao objeto ou não e voltou para WIMP	-Onde está o arquivo?
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		1174		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	12		
TT7 Send File to VR-Manip		1185		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	10	[Desta vez percebeu ícone anexado à Wand]	[Agora sei que ele está aqui]
TT8 Botão A libera Ícone		1195		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	5	-Apertou o botão A sem soltar e voltou para WIMP	
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		1200		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	14		[Foi?]
TT7 Send File to VR-Manip		1214		-Ih, não era o que eu esperava
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	8		
TT8 Botão A libera Ícone		1222		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	26	-Voltou para WIMP mais uma vez sem querer	[Ah, já foi, já deve ter ido sim] [Ah, eu estou aqui nesse modo aqui]
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		1248		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	10		-Hum, tem alguma coisa que estou esquecendo ou fazendo errado
TT7 Send File to VR-Manip		1258		

8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	10		[O Objeto está aqui, acho que vou adicionar o ícone pela terceira vez] [Ah, eu volto com Home, era isso que eu tinha esquecido, e acabei associando 3 objetos]
TT8 Botão A libera Ícone		1268		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	4		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		1272		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav		-Encerrou sessão sem deixar anotação no guindaste sem rachadura	[Consigno ver que eu adicionei] [Então era isso, OK, terminei?]

C.1.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tipo Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	6	2	1			245
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1					8
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					40
TI-4	Navegação	VR-Nav	1	2	1	1		560
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1					4
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1	1				8
TI-7	Criação Anotação	WIMP	4					89
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	4					35
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	4	1		1		49
TI-10	Navegação	VR-Nav	1	1			1	-
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	0					-
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-13	Criação Anotação	WIMP	0					-
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	0					-
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-16	Navegação	VR-Nav	0					-
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	5	1			1	2
TIE-6	Manip. Objeto	VR-Manip	5					26
TIE-7	Criação Anotação	WIMP	7					123
TIE-8	Manip. Ícone	VR-Manip	7	1			1	44
TIE-9	Manip. Objeto	VR-Manip	7					38
		Totais	55	9	2	2	3	1272

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	4	
TT-9/7	VR-Manip	WIMP	3	1
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	0	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	0	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	0	
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	0	
TTE-6/7	VR-Manip	WIMP	5	1
TTE-9/7	VR-Manip	WIMP	2	1
		Totais	19	3

c. Questões de Usabilidade

Id. Tarefa	Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
TI-1	Navegação	VR-Nav	Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe	Execução
TI-1	Navegação	VR-Nav	Perdeu orientação ao passar dentro de modelo de guindaste	Navegação
TI-4	Navegação	VR-Nav	Fez a inspeção da ponta do guindaste rodando o cenário 3D	Percepção
TI-4	Navegação	VR-Nav	Ficou inicialmente desorientado ao voltar para a posição inicial	Navegação
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	Preferiu não trazer o LCD para o Centro	Execução
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	Não percebeu se ícone do arquivo foi anexado ao objeto ou não	Percepção
TI-10	Navegação	VR-Nav	Encerrou seção sem deixar anotação guindaste	Significado
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou objeto ao invés do ícone de anotação	Execução
TIE-8	Manip. Ícone	VR-Manip	Ficou perdido sem saber como voltar para navegação	Navegação
TT-9/7	Transição	Manip/WIMP	Apertou o botão A sem soltar e voltou para WIMP	Execução
TTE-6/7	Transição	Manip/WIMP	Foi para WIMP intencionalmente, mas queria navegação	Navegação
TTE-9/7	Transição	Manip/WIMP	Apertou o botão A duas vezes e voltou para WIMP	Execução

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- Não usou LCD no centro, pois seria desconfortável ter de puxar e retornar;
- Dificuldade de aprendizado de alguns comandos da *Wand*;
- Apertou botão A demais algumas vezes, em algumas delas voltou para o WIMP sem querer;
- Quando errava não era óbvio como voltar atrás;
- Navegação lenta quando longe, ficou em dúvida se estava se movendo;
- Anexação do ícone 3D não deu *feedback*;
- Ícone 3D muito pequeno, tem de se aproximar muito para selecionar;
- Não ficou claro como voltar de manipulação para navegação (avaliador: o correto seria usar o botão Home);
- Intencionalmente não deixou mensagem no guindaste sem rachaduras, pois entendeu que não seria necessário.

C.1.3 Etiquetagem da Interação

Etiqueta	Início	Fim	Observações do Avaliador	Expressões do Participante
Por que não funciona?	00:02:04	00:02:13	Quando a usuário usa as setas para se aproximar, esta aproximação é muito lenta e o usuário ficou achando que não estava funcionando.	"Tô querendo me aproximar! Deveria ser com isso! Tá devagar!"
E agora?	00:03:29	00:03:44	Se perdeu navegando no cenário, mas foi afastando e viu onde estava.	"O que que eu fiz! Hum, eu entrei algum lugar! Tô perdido!"
O que é isto?	00:04:12	00:04:20	Não sabe se é mesmo o ícone 3D.	"É isso aqui que é o objeto? Não sei, vou me aproximando.."
Epa!	00:04:24	00:04:29	Selecionou um objeto ao invés do ícone 3D com a notificação	"Ai, caramba!"
E agora?	00:04:34	00:07:09	Ficou em processo de tentativas e erros. Nesta fase acontecem vários Êpas, repetindo a seleção do objeto ao invés do ícone!	"Cheguei aqui mas eu quero voltar. Como faço para voltar? Não me lembro. Como é mesmo que eu volto?" "Tô perdido"
Epa!	00:04:34	00:07:09	Etiqueta incluída para registrar os Êpas ocorridos junto com os <i>loops</i> da etiqueta anterior.	
Vai de outro jeito.	00:04:50	00:05:00	O único jeito que o usuário sabia para voltar para o ambiente de navegação era anexando uma anotação ao objeto.	"Eu sei que deve ter outra maneira de fazer isso, mas... eu to fazendo isso porque eu me lembro que esse é um caminho para eu voltar devia ter ... tô perdido"
Ué, o que houve?	00:05:52	00:06:10	Ocorreram várias tentativas e erros. Ocorreram também diversos Êpas. Usuário não recebia feedback da anexação do ícone ao objeto no "ambiente de manipulação", ficando sem saber se já anexou e de como voltar para o "ambiente de navegação". Ao invés disso voltava para o ambiente WIMP.	"Se eu voltar para cá não vai. Se eu voltar para cá? Hum! Peraí."
Epa!	00:05:52	00:06:10	Etiqueta incluída para registrar os Êpas ocorridos junto com os <i>loops</i> da etiqueta anterior.	
Por que não funciona?	00:07:05	00:09:30	O usuário já aprendeu várias coisas depois de tantas tentativas e começa a testar o sistema!	"De novo! Eu vou tentar de novo! Não sei se é esse o caminho, mas é o que está funcionando! Ai.. já associei três vezes esse objeto! "De novo! Mais uma vez!" "Vou tentar mais uma vez!" "Ah! De novo! Eu ia fazer outro teste para ver se eu chegava de outro jeito! Apertar mais de leve, não manter tanto o aperto."

Etiqueta	Início	Fim	Observações do Avaliador	Expressões do Participante
Cadê?	00:09:30	00:09:38	Usuário fica em dúvida qual é o ícone com a tarefa versus os outros ícones que anexou por engano a objetos próximos.	"Ah, agora sim. Eu só não sei se é esse o objeto, mas pelo menos agora eu acho que sei achar"
O que é isto?	00:11:15	00:12:28	Usuário ficou testando controles para trás e para frente para entender funcionamento	"Pra lá, pra cá" "Deixa eu entender aqui" " Tem um eixo que não tô conseguindo rodar!"
Onde estou?	00:12:41	00:18:09	Usuário faz a inspeção da ponta do guindaste no ambiente de navegação, sem lembrar de mudar para o ambiente de manipulação. No meio desta parte achou outra parte do guindaste, o gancho, e continuou fazendo a inspeção ali mesmo no ambiente de navegação	"To tentando procurar.." "Isso é a ponta do guindaste" "Agora quero ver do outro lado" "Eu não tô sabendo fazer" "Quero ver agora embaixo!" "Não vi rachadura"
Para mim está bom.	00:12:41	00:18:09	Ao terminar a inspeção da ponta do guindaste, como esta não possuía rachadura, entendeu que não seria necessário deixar uma anotação.	
E agora?	00:15:28	00:15:32	Levou um susto! Durante navegação atravessou o interior do modelo do guindaste, ficando momentaneamente desorientado.	"Uh!"
O que é isto?	00:16:35	00:16:40	Usuário teve dúvida sobre o modelo, mais especificamente o objeto que representava o gancho do guindaste!	"Tem alguma coisa aqui flutuando que não sei o que é"
E agora?	00:18:18	00:18:21	Apertou o botão Home intencionalmente mas se surpreendeu ao voltar ao ponto de vista inicial, ficando momentaneamente desorientado.	"Ih! Agora me perdi!"
Onde estou?	00:19:01	00:19:43	Usuário continuou usando o "ambiente de navegação" como se fosse o "ambiente de manipulação".	"Esse tá diferente do outro" "tem umas rachaduras aqui"
Ué, o que houve?	00:21:03	00:21:20	Usuário anexou arquivo ao objeto mas não obteve feedback, ficando em dúvida se anexou ou não.	"Onde tá o arquivo?"
Ué, o que houve?	00:21:32	00:22:38	O usuário se confunde com os ambientes. Tenta pensar no caminho percorrido! Não consegue retornar ao ambiente de navegação. Acabou anexando 4 anotações ao objeto. E só no final se lembra que precisa do Home para voltar.	"Ih! Não era o que eu esperava! Ih! Já foi! Já deve ter ido! Tem alguma coisa aqui que eu tô fazendo errado! Vou adicionar pela 3a vez!"

C.2 Dados de Observação do Participante 3

C.2.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENT E	SUCESSO Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO [Comentários]																																																																					
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	37	-Dúvida de qual o lado direito ou esquerdo do Heliporto	<i>-Aqui começa a estória do à direita ou à esquerda depende de por onde estou olhando</i>																																																																					
TT1	Botão A p/ Ray-casting		37			E5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	6	-Selecionou objeto errado sem ter intenção [Estava com o raio ligado] -Foi para manipulação sem intenção	<i>-Ah errei!</i>	TT5	Botão A no Objeto	43	E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	4	[Percebeu logo o que ocorreu e se recuperou rapidamente]		TT6	Botão Home para VR-Nav	48	1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	35			TT1	Botão A p/ Ray-casting	83	2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	3	-Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	<i>-Achei o ícone muito pequeno</i>	TT2	Botão A no Ícone	86	3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33			TT3	Back to VR-Nav	119	4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>
E5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	6	-Selecionou objeto errado sem ter intenção [Estava com o raio ligado] -Foi para manipulação sem intenção	<i>-Ah errei!</i>																																																																					
TT5	Botão A no Objeto		43			E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	4	[Percebeu logo o que ocorreu e se recuperou rapidamente]		TT6	Botão Home para VR-Nav	48	1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	35			TT1	Botão A p/ Ray-casting	83	2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	3	-Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	<i>-Achei o ícone muito pequeno</i>	TT2	Botão A no Ícone	86	3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33			TT3	Back to VR-Nav	119	4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253						
E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	4	[Percebeu logo o que ocorreu e se recuperou rapidamente]																																																																						
TT6	Botão Home para VR-Nav		48			1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	35			TT1	Botão A p/ Ray-casting	83	2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	3	-Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	<i>-Achei o ícone muito pequeno</i>	TT2	Botão A no Ícone	86	3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33			TT3	Back to VR-Nav	119	4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253															
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	35																																																																							
TT1	Botão A p/ Ray-casting		83			2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	3	-Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	<i>-Achei o ícone muito pequeno</i>	TT2	Botão A no Ícone	86	3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33			TT3	Back to VR-Nav	119	4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253																								
2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	3	-Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	<i>-Achei o ícone muito pequeno</i>																																																																					
TT2	Botão A no Ícone		86			3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33			TT3	Back to VR-Nav	119	4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253																																	
3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	33																																																																							
TT3	Back to VR-Nav		119			4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>	TT4	Botão A para Ray-casting	211	5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253																																										
4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	92	-Inspeccionou a ponta do guindaste rodando o cenário em navegação	<i>-Estou com muitas dificuldades para rodar [Considerando que eu não sei onde seria uma rachadura eu acho que este está OK]</i>																																																																					
TT4	Botão A para Ray-casting		211			5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>	TT5	Botão A no Objeto	212	6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253																																																			
5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Descobriu que poderia fazer a inspeção do objeto em manipulação]	<i>[Agora me lembrei que eu poderia fazer isso]</i>																																																																					
TT5	Botão A no Objeto		212			6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>	TT6	Botão Home para VR-Nav	253																																																												
6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	41	[Inspeccionou a ponta do guindaste em manipulação]	<i>[Certamente facilita] [Não tem nenhuma rachadura, então vou criar uma anotação]</i>																																																																					
TT6	Botão Home para VR-Nav		253																																																																							

7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	30		
TT7 Send File to VR-Manip		283		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	14		[Negócio está tremendo aqui, não sei por que]
TT8 Botão A libera Ícone		297		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	4		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		301		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	25		
TT10 Botão A p/ Ray-casting		326		
11 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	14	-Selecionou gancho pois achou que poderia ser a ponta do guindaste	-Quando se fala ponta do guindaste é o gancho aqui, ou essa ponta, mas eu não sou engenheiro, qual é o termo usado?
TT11 Botão A no Objeto		340	[Selecionou parte do gancho]	
12 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	26	[Inspeccionou o gancho também]	
TT12 Botão A para WIMP		366		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	16		
TT10 Botão A p/ Ray-casting		382		
11 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	4	[Selecionou outra parte do gancho]	
TT11 Botão A no Objeto		386		
12 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	9		
TT12 Botão A para WIMP		395		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	22		
TT10 Botão A p/ Ray-casting		417		
11 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	2	[Selecionou ponta com rachadura]	
TT11 Botão A no Objeto		419		
12 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	21		
TT12 Botão A para WIMP		440		
13 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	29	[Deixou anotação corretamente]	
TT13 Send File to VR-Manip		468		
14 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	14	[Liberou ícone corretamente]	
TT14 Botão A libera Ícone		483		
15 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	3		
TT15 Botão Home p/ VR-Nav		486		
16 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav		[Voltou corretamente para navegação] [Verificou que não tinham mais guindastes]	[Vou afastar para ver se tem mais algum guindaste]

C.2.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tipo Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	2	2	1			73
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1	1				3
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					33
TI-4	Navegação	VR-Nav	1	1		1		92
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1					1
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1					41
TI-7	Criação Anotação	WIMP	1					30
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	1					14
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	1					4
TI-10	Navegação	VR-Nav	3					63
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	3	1		1		20
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	3					56
TI-13	Criação Anotação	WIMP	1					29
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	1					14
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	1					3
TI-16	Navegação	VR-Nav	1					-
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1	1	1			6
TIE-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1					4
		Totais	25	6	2	2	0	486

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	1	
TT-9/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	2	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	1	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	1	
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	1	
TTE-5/6	VR-Nav	VR-Manip	1	1
	Totais		13	1

c. Questões de Usabilidade

Id. Tarefa	Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
TI-1	Navegação	VR-Nav	Dúvida de qual o lado direito ou esquerdo do Heliporto	Significado
TI-1	Navegação	VR-Nav	Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe	Execução
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	Selecionou o ícone corretamente mas com dificuldade	Execução
TI-4	Navegação	VR-Nav	Inspecionou a ponta do guindaste rodando o cenário 3D	Percepção
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou gancho pois achou que poderia ser a ponta do guindaste	Significado
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou objeto errado sem ter intenção	Execução
TTE-5/6	Transição	Nav/Manip	Foi para manipulação sem intenção, esbarrou no botão A	Execução

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- Velocidade para aproximar do cenário estava lenta;
- Faltou funcionalidade para apontar e ir direto para objeto;
- O sistema é legal, uma nova forma de interagir bastante válida;
- Teve dificuldade inicial com a *Wand*, mas aprendeu rápido;
- Teve dificuldade inicial para rodar cenário, pois rodava o braço junto;
- Percebeu que *Wand* tremia quando entrava no objeto;
- Não percebeu *feedback* ao anexar ícone 3D ao objeto;
- Faltou menu on-line para ajudar nas opções do sistema;
- Achou difícil acertar o ícone 3D em navegação, pois ele é muito pequeno;
- Desconfortável arrastar LCD para o centro, tanto que acabou desistindo ao longo da sessão;
- Esqueceu que o botão Home voltava de manipulação para navegação, pois esta é a única transição que não usa botão A;
- *Wand* teve problemas de rastreamento quando inclinou demais o braço;
- Óculos incomodaram, cansaram a vista. No início refletiu demais;
- Sistema desconfortável no início, mas com mais treinamento se acostumou.

C.2.3 Etiquetagem da Interação

Etiqueta	Início	Fim	Observações do Avaliador	Expressões do Participante
O que é isto?	00:00:37	00:00:41	Ficou em dúvida de onde era direita ou esquerda.	"Onde está direita e esquerda? Depende por onde está olhando..."
Por que não funciona?	00:00:43	00:00:50	Ele não via o feedback de tão lento que estava. Confirmou na entrevista pós-teste!	"eu não estou conseguindo me afastar mais." O direcional aqui funciona? Ah! tá bem lenta a aproximação
Epa!	00:01:04	00:01:05	Quando ele apertou o botão A mais forte e foi para o ambiente de manipulação sem querer	" Ah! Errei!"
O que é isto?	00:01:16	00:01:18	Questiona novamente o que é direita e esquerda.	"O que considera direita? Eu olhando por aqui ou o contrário?"
Onde estou?	00:02:42	00:03:52	Usuário fez a manipulação no ambiente de navegação.	"Estou com dificuldades para rodar". Estou com dificuldades para fazer isso" "Gostaria de tentar ver por baixo dele"
O que é isto?	00:05:14	00:05:18	Quando chega com ícone perto do objeto para liberá-lo.	"O negócio que tá tremendo aqui, não sei o que é".
Ué, o que houve?	00:05:14	00:05:18	Comentários na entrevista.	"Eu suspeitei que a anotação estava entrando no objeto!" Quando solta o ícone parecia sumir e aparecer em outro lugar" "falta uma orientação sobre o que se pode fazer com a anotação quando chega ali"
O que é isto?	00:05:49	00:07:00	Ficou em dúvida se o gancho era a ponta. Fez manipulação do gancho também para ver se tinha rachaduras.	"Quando fala ponta do guindaste é o gancho aqui ou essa ponta?"

C.3 Dados de Observação do Participante 4

C.3.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENT E	SUCESSO Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO [Comentários]
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	130	-Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe usando drag [Desistiu do drag e usou setas]	-Parece que não consigo me aproximar -Não estou vendo nada aqui, então esta deve ser a escada à esquerda
TT1	Botão A p/ Ray-casting		130	-Verificou primeiro a escada errada	
2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	7		
TT2	Botão A no Ícone		137		
3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	50	[Puxou LCD para o centro]	
TT3	Back to VR-Nav		187		
4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	111	-Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe, usando drag [Desistiu do drag e usou setas]	-Estou tentando dar drag, mas não funciona [Vou usar setas, pois sei que funcionam] -O óculos é um pouco pesado, parece que vai cair do meu rosto
TT4	Botão A para Ray-casting		298	-Achou óculos desconfortável	
5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	18	-Selecionou ponta da torre ao invés da ponta do guindaste	
TT5	Botão A no Objeto		316		
6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	38		[Na manipulação funciona o drag]
TT6	Botão A para WIMP		353		
7	CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	46		
TT7	Send File to VR-Manip		399		
8	MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	9		
TT8	Botão A libera Ícone		408		

9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT15 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	3 754		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO TT10 Botão A p/ Ray-casting	VR-Nav	16 770	-Ficou em dúvida se anotação foi anexada ou não	-Cadê?
5 SELEÇÃO OBJETO TT11 Botão A no Objeto	VR-Nav	4 774	[Selecionou ponta novamente]	[De novo]
6 MANIPULAÇÃO OBJETO TT12 Botão A para WIMP	VR-Manip	6 780		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO TT13 Send File to VR-Manip	WIMP	37 817	[Ouvuiu som da mensagem de alerta do Notepad] -Mensagem do Notepad no tampo, ficou oculta pelo LCD	-Ôpa!
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE TT14 Botão A libera Ícone	VR-Manip	12 829		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT15 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	6 835		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav		[Percebeu que ícone foi anexado] [Percebeu que não tinha verificado a ponta certa do primeiro guindaste] -Verificou ponta primeiro guindaste mas não deixou anotação -Tentou deletar a anotação anexada a mais no segundo guindaste, mas não teve sucesso	[Ha! Os dois estavam ali mas ficou muito escondido, o ideal seria que colocassem na frente da câmera] [Deixa eu verificar o outro guindaste] -Esse aqui não tem nada -Vou tentar excluir aqui aquele apendice que eu coloquei, não sei se existe uma forma

C.3.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tipo Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	1	2		1		130
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1					7
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					50
TI-4	Navegação	VR-Nav	3	2				237
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	3	1				36
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	3					88
TI-7	Criação Anotação	WIMP	3	2		1		190
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	3					58
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	3					24
TI-10	Navegação	VR-Nav	2	2			1	16
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	0					-
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-13	Criação Anotação	WIMP	0					-
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	0					-
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-16	Navegação	VR-Nav	0					-
	Totais		23	9	0	2	1	835

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	3	
TT-6/4	VR-Manip	VR-Nav	3	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	3	
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	3	
TT-9/4	VR-Manip	VR-Nav	2	1
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	1
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	1	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	1	
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	1	
		Totais	21	2

c. Questões de Usabilidade

Id. Tarefa	Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
TI-1	Navegação	VR-Nav	Dificuldade em se aproximar da plataforma quando longe	Execução
TI-1	Navegação	VR-Nav	Verificou primeiro a escada errada	Significado
TI-4	Navegação	VR-Nav	Dificuldade em se aproximar da plataforma quando longe	Execução
TI-4	Navegação	VR-Nav	Achou óculos desconfortável	Execução
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou ponta da torre ao invés da ponta do guindaste	Significado
TI-7	Criação Anotação	WIMP	Criou novo arquivo pois não encontrou arquivo criado antes	Percepção
TI-7	Criação Anotação	WIMP	Mensagem do Notepad no tampo ficou oculta pelo LCD	Percepção
TI-10	Navegação	VR-Nav	Verificou ponta do primeiro guindaste mas não deixou anotação	Significado
TI-10	Navegação	VR-Nav	Tentou deletar anotação anexada a mais mas não teve sucesso	Execução
TT-9/4	Transição	Manip/Nav	Ficou em dúvida se anotação foi anexada ou não e reselecionou	Percepção
TT-9/10	Transição	Manip/Nav	Ficou em dúvida se anotação foi anexada ou não e reselecionou	Percepção

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- A idéia é bacana;
- Manteve braço esticado com *Wii* para não perder rastreamento, mas braço cansou. Trocou de mão para descansar o braço;
- Achou óculos desconfortáveis, incomoda nariz e não fica preso direito;
- Tentou excluir ícone 3D anexado a mais, mas não conseguiu;
- Arrastar o cenário na navegação parece não funcionar (avaliador: ponto de vista estava distante do cenário 3D);
- Teve dificuldade em alinhar a direção da *Wand* real com a *Wand* virtual projetada na tela, ao fazer a seleção de objetos;
- Achou que seria melhor fazer a anotação no mundo virtual 3D, sem precisar ir para WIMP, pois este ambiente “corta” a imersão;
- Achou que é fácil se perder se o ambiente for simétrico, como no caso do ambiente de treinamento;
- Achou que o movimento de *drag* com a *Wand* não corresponde exatamente ao movimento percebido do objeto, precisa treinar para se acostumar.

C.4 Dados de Observação do Participante 5

C.4.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENTE	Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO [Comentários]
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	70	-Foi para escada errada, supõe que mensagem estaria embaixo da escada	[Tentando localizar o Heilponto] -Teria sido embaixo da escada, né?
	Botão A p/ Ray-casting		70		[Tentando localizar o documento do meu chefe] [Não está aqui, talvez esteja do outro lado]
E5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	[Vê o ícone com instruções] -Seleciona por engano objeto do Heliporto	[Seria isso aqui?]
	TT5 Botão A no Objeto		71		
E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	12		-Entrei na tela de manipulação, não era isso que eu queria
	TT6 Botão A para WIMP		83		
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	11	[Voltou sem problemas para navegação]	
	Botão A p/ Ray-casting		94		
E5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	1	-Selecionou mais uma vez objeto errado	
	TT5 Botão A no Objeto		95	[Achou que era o ícone com instruções]	
E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1	-Apertou o botão A sem soltar e não percebeu que foi direto para WIMP	
	TT6 Botão A para WIMP		96		
E7	CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	178	-Tentou retornar usando a <i>Wand</i> -Tentou retornar usando o <i>Back</i> [Como o usuário desistiu, avaliador instruiu a usar o <i>Send</i> para voltar e continuar interação]	-Ok, vim para cá, mas não sei qual é o arquivo [Provavelmente é um arquivo de texto com instruções mas não estou encontrando] -Vamos voltar -Não estou conseguindo usar o back [Não sei voltar para a plataforma} [Interrompeu o teste?]
	TT7 Send File to VR-Manip		274		
E8	MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	32	-Tentou interagir com manipulação, achando que estava em navegação	-Estou colocando o botão para a frente mas ele não está caminhando para a frente
	Botão A libera Ícone		306		-Não sei o que está contendo

E9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT9 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	1 307	-Voltou para WIMP sem perceber o que estava ocorrendo	
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO TT7 Send File to VR-Manip	WIMP	13 320		[Tenho que dar outro send]
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE Botão A libera Ícone	VR-Manip	9 328	-Continua tentando interagir como se estivesse no ambiente de navegação, pois o mesmo está visível embora inativo [Janelas do WIMP estão bloqueando no LCD a visão do objeto em manipulação] [Usuário está sem feedback do ambiente ativo]	
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT9 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	1 329	-Voltou novamente para WIMP sem perceber o que estava acontecendo	
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO TT7 Send File to VR-Manip	WIMP	13 343		-Toda hora volta para cá, não sei o que está acontecendo
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE Botão A libera Ícone	VR-Manip	17 360	-Continua tentando interagir como se estivesse no ambiente de navegação	-Não consigo navegar aqui
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT9 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	18 378		
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO TT7 Send File to VR-Manip	WIMP	12 389	-Voltou novamente para WIMP sem perceber o que estava acontecendo	-Não sei o que está contecento
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE Botão A libera Ícone	VR-Manip	95 485	[Avaliador entreviu para explicar que ia para ambiente de manipulação quando dava <i>Send</i>] [Trouxe LCD para o centro para manipular objeto]	
E9 MANIPULAÇÃO OBJETO TT9 Botão Home p/ VR-Nav	VR-Manip	8 493		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO Botão A p/ Ray-casting	VR-Nav	17 509	[Afastou parcialmente LCD para o lado]	[Não consegui ainda ler as instruções]
E5 SELEÇÃO OBJETO TT5 Botão A no Objeto	VR-Nav	1 510	-Selecionou mais uma vez objeto errado	
E6 MANIPULAÇÃO OBJETO TT6 Botão A para WIMP	VR-Manip	1 511	-Foi direto para WIMP pois apertou o botão A demais [Percebeu o que estava fazendo errado]	
E7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO TT7 Send File to VR-Manip	WIMP	24 535		-Eu estou voltando para cá, acho que estou apertando o botão direto e vindo direto para aqui
E8 MANIPULAÇÃO ÍCONE Botão A libera Ícone	VR-Manip	12 547		

E9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	5		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		552		
1 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	7		
Botão A p/ Ray-casting		559		
2 SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	4		[Acho que aqui tenho de apertar apenas uma vez]
TT2 Botão A no Ícone		563		
3 LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	55		[Era isso que estava acontecendo]
TT3 Back to VR-Nav		618		
4 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	80	-Pensou ter dificuldade em identificar o que era guindaste	[Aonde tem guindaste aqui?]
Botão A para Ray-casting		698	[Identificou o guindaste corretamente]	<i>-Estou com dificuldade de encontrar guindastes não sei bem o que é um guindaste, é esse aqui?</i>
5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	4	[Selecionou guindaste corretamente]	
TT5 Botão A no Objeto		702		
6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	7	[Deixou o LCD parcialmente deslocado]	
TT6 Botão A para WIMP		708		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	63	[Deixou anotação corretamente]	
TT7		771		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	10		
Botão A libera Ícone		781		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	2		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		783		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	60	[Ficou em dúvida se já tinha feito toda a tarefa]	[Vou voltar para a escada para ver se cumpri a missão direito]
Botão A p/ Ray-casting		844		
E2 SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	6	-Selecionou novamente a anotação da tarefa pois esqueceu qual era	
TT2 Botão A no Ícone		850		
E3 LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	26	[Leu mensagem novamente, percebe que tem de ir em todos os guindastes]	[Então tem de ir em cada guindaste, é isso?]
TT3 Back to VR-Nav		876		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	180	-Fez inspeção do guindaste no ambiente de manipulação, rodando o cenário	[Vamos verificar se apresenta mais guindaste, este aqui, por exemplo]
			[Procura por um terceiro guindaste]	[Esse não tem, não tem mesmo não]
				[Tem outro guindaste?]
				[Inspecciona a ponta da torre do guindaste]
			-Não deixou mensagem para guindaste sem rachadura	[Bom, não tem]
		1056		<i>-Eu acho que já acabou</i>

C.4.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tipo Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	4	1		1		105
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1					4
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					55
TI-4	Navegação	VR-Nav	1	1	1			80
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1					4
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1					7
TI-7	Criação Anotação	WIMP	1					63
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	1					10
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	1					2
TI-10	Navegação	VR-Nav	2	2		1	1	240
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	0					-
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-13	Criação Anotação	WIMP	0					-
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	0					-
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-16	Navegação	VR-Nav	0					-
TIE-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1	1		1		6
TIE-3	Leitura Anotação	VR-Manip	1					26
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	3	1		1		3
TIE-6	Manip. Objeto	VR-Manip	3					14
TIE-7	Criação Anotação	WIMP	5					240
TIE-8	Manip. Ícone	VR-Manip	5	1			1	165
TIE-9	Manip. Objeto	VR-Manip	5					33
		Totais	37	7	1	4	2	1056

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	1	
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	0	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	0	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	0	
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	0	
TTE-6/7	VR-Manip	WIMP	2	1
TTE-7/8	WIMP	VR-Manip	5	2
TTE-9/7	VR-Manip	WIMP	3	1
		Totais	16	4

c. Questões de Usabilidade

Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
Navegação	VR-Nav	Foi para escada errada, supõe que esteja embaixo escada	Significado
Navegação	VR-Nav	Pensou ter dificuldade em identificar o que era o guindaste	Significado
Navegação	VR-Nav	Fez inspeção do guindaste no ambiente de navegação	Percepção
Navegação	VR-Nav	Não deixou mensagem para guindaste sem rachadura	Significado
Seleção Ícone	VR-Nav	Selecionou novamente a anotação da tarefa pois esqueceu qual era	Navegação
Seleção Objeto	VR-Nav	Seleciona por engano objeto do Heliporto	Execução
Percepção	VR-Manip	Tentou interagir com manipulação, achando que estava em navegação	Percepção
Transição	Manip/WIMP	Apertou o botão A sem soltar e foi direto para WIMP	Execução
Transição	WIMP/Manip	Tentou retornar usando a Wand	Percepção
Transição	WIMP/Manip	Tentou retornar usando o Back	Navegação
Transição	Manip/WIMP	Voltou para WIMP sem perceber o que estava ocorrendo	Percepção

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- Troca de ambientes não foi agradável, seria melhor se pudesse se limitar à mini-CAVE;
- Achou ruim ter de manipular objeto por trás do LCD, é inconsistente com o hábito de interagir;
- Seria melhor usar a tela de fundo da mini-CAVE ao invés do LCD, e desligar as telas laterais momentaneamente;
- O ambiente de manipulação no LCD manteve as telas da mini-CAVE ativas, então achou que ainda estava em navegação na mini-CAVE;
- Arrastar o monitor LCD é uma quebra de continuidade, não gostou;
- Não gostou do ícone 3D sumir ao ser anexado ao objeto, faltou *feedback*;
- Achou que movimentos com a cabeça causaram movimentos muito bruscos no cenário 3D, não pareciam realistas (avaliador: cenário 3D usa rastreamento dos óculos para acompanhar movimento da cabeça do participante);
- Manteve botão A apertado por engano algumas vezes, indo direto para WIMP;
- Teve dificuldade para aprender as funções dos 4 botões do *Wii*, principalmente para fazer as transições de ambientes virtuais;
- Interpretou que tarefa não requeria deixar anotação para guindaste sem rachaduras.

C.5 Dados de Observação do Participante 6

C.5.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENTE	SUCESSO Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO [Comentários]
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	72	-Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe	[Achei o Heliporto, vou tentar chegar] <i>-Não estou conseguindo descer</i>
TT1	Botão A p/ Ray-casting		72		[Cheguei, acho que achei no arquivo]
2	SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	4		
TT2	Botão A no Ícone		76		
3	LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	30		
TT3	Back to VR-Nav		106		
4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	268	[Dúvida de qual seria a ponta entre o gancho e ponta] -Girou todo o cenário 3D para verificar ponta e gancho guindaste -Braço ficou cansado de girar todo o cenário	<i>-Não sei se é essa parte ou a parte de baixo ali</i> <i>-Estou com dificuldade de girar ele</i> [Consegui rotação boa para ele] [Se houve rachadura não consegui identificar] <i>-Desvantagem deste método é que se trabalhar o dia inteiro o braço vai doer muito</i>
TT4	Botão A para Ray-casting		374		
5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	2		[Então vou deixar a mensagem aqui]
TT5	Botão A no Objeto		376		
6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	33	-Preferiu não trazer o LCD para o centro	[Se bem que talvez teria sido melhor se tivesse analisado direto daqui, tem um foco muito melhor eu tinha esquecido disso]
TT6	Botão Home para VR-Nav		409		
4	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	6	[Voltou para navegação sem deixar anotação]	
TT5	Botão A p/ Ray-casting		415		
5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	2	-Selecionou gancho do guindaste em dúvida de qual seria a ponta	<i>-Vou aproveitar para fazer isso com o outro também</i>
TT5	Botão A no Objeto		417		
6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	11	[Verificou rachadura no gancho]	[O outro também está tranquilo]
TT6	Botão Home para VR-Nav		428		

4 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	11		
TT6 Botão A p/ Ray-casting		439		
5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	2	[Selecionou a ponta novamente]	[Vou usar esse aqui como sendo a ponta que imaginei ser e vou deixar o arquivo com notificando a rachadura]
TT5 Botão A no Objeto		441		
6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	6		
TT6 Botão A para WIMP		447		
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	52		[Vou deixar escrito que não foram encontradas rachaduras]
TT7 Send File to VR-Manip		499		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	8		
TT8 Botão A libera Ícone		507		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	6		[Pronto, acho que está certo]
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		513		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	47	[Acho que tinha terminado a tarefa, mas não tinha]	[O arquivo de texto está aqui, então acho que bem ou mal terminei minha tarefa]
TT10 Botão A p/ Ray-casting		560	[Mas após dar Zoom out]	[Acabei de perceber que tem outro guindaste]
11 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	4	[Apreendeu que deveria usar manipulação para verificar ponta]	[Desta vez vou ser um pouco mais esperto]
TT11 Botão A no Objeto		564		
12 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	20		[Realmente este sim tem a rachadura e foi até bem fácil de achar]
TT12 Botão A para WIMP		584		
13 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	43	[Mudou nome da anotação anterior] -Sistema travou ao tentar voltar para VR-Manip	[Não sei se ele vai aceitar, colocar duas anotações] [Eu mexi aqui, não sei se ele vai ter o feedback] [Não faz parte da tarefa, mas vou mudar aqui para ver se ele vai encontrar] <i>-Não estou conseguindo voltar, nem com o send nem com o back</i>
TT13 Send File to VR-Manip		627		
14 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip		[Não realizada pois sistema crashou]	
TT14 Botão A libera Ícone				
15 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip		[Não realizada pois sistema crashou]	
TT15 Botão Home p/ VR-Nav				
16 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav		[Não realizada pois sistema crashou]	

C.5.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tipo Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	1	1				72
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1					4
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					30
TI-4	Navegação	VR-Nav	3	3		1		285
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	3	1		1		6
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	3	1		1		50
TI-7	Criação Anotação	WIMP	1					52
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	1					8
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	1					6
TI-10	Navegação	VR-Nav	1					47
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	1					4
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	1					20
TI-13	Criação Anotação	WIMP	1					43
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	0					-
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-16	Navegação	VR-Nav	0					-
	Totais		19	6	0	3	0	627

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	3	
TT-6/4	VR-Manip	VR-Nav	2	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	1	
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	1	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	1	1
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	0	
		Totais	13	1

c. Questões de Usabilidade

Id. Tarefa	Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
TI-1	Navegação	VR-Nav	Dificuldade para se aproximar da plataforma quando longe	Execução
TI-4	Navegação	VR-Nav	Girou todo o cenário 3D para verificar ponta e gancho guindaste	Percepção
TI-4	Navegação	VR-Nav	Braço ficou cansado	Execução
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou gancho pensando que poderia ser a ponta guindaste	Significado
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	Preferiu não trazer o LCD para o Centro	Execução
TT-13/14	Transição	WIMP/Manip	Travou em WIMP pois participante mudou nome primeiro arquivo	Execução

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- Gostou do sistema, mas achou que para trabalho prolongado no dia a dia a *Wand* vai cansar o braço;
- Fez a inspeção em navegação, mas depois percebeu que seria bem mais fácil em manipulação;
- O uso dos óculos cansa no dia a dia, visão fica desconfortável;
- Preferiu não mover o LCD, estava OK do jeito que estava;
- Achou que interagir com o sistema no dia a dia não seria tão confortável, pois está muito acostumado com o desktop;
- Ficou em dúvida o que seria a ponta do guindaste, por isso verificou o gancho também.

C.6 Dados de Observação do Participante 7

C.6.1 Anotações de Observação de Uso

ID	TAREFA INTERAÇÃO Tarefa Transição	AMBIENT E	SUCESSO Duração (s) Tempo (s)	OCORRÊNCIAS DE QUESTÕES [Observações Avaliador]	DEPOIMENTOS USUÁRIO [Comentários]
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	59	-Foi na escada errada, afastada do Heliporto	
TT1	Botão A p/ Ray-casting		59		
E5	SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	5	-Selecionou escada sem intenção	-Errei!
TT5	Botão A no Objeto		64		
E6	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	5	-Apertou o botão A sem soltar, e foi direto para o WIMP	
TT6	Botão Home para VR-Nav		69		
E7	CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	17		-De novo!
TT7	Send File to VR-Manip		86		
E8	MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	53	[Voltou corretamente para manipul.] -Tentou interagir com manipulação, achando que estava em navegação	-Não consigo sair daqui
TT8	Botão A libera Ícone		139		
E9	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	1	[Aperta o botão A duas vezes e volta para WIMP]	
TT9	Botão Home p/ VR-Nav		140		
E7	CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	21		
TT7	Send File to VR-Manip		161		
E8	MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	6		
TT8	Botão A libera Ícone		166		
E9	MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	0		
TT9	Botão Home p/ VR-Nav		166		
1	NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	108	[Desta vez retorna corretamente para navegação sem anexar ícone]	
TT10	Botão A p/ Ray-casting		275		

2 SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	14	[Seleciona o ícone corretamente	[Acho que eu achei]
TT2 Botão A no Ícone		289	mas à distância]	
3 LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	27		
TT3 Back to VR-Nav		315		
4 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	41		
TT4 Botão A para Ray-casting		356		
5 SELEÇÃO OBJETO	VR-Nav	8	[Selecionou ponta do guindaste	[Agora eu vou marcar o guindaste para verificar se
TT5 Botão A no Objeto		364	corretamente]	tem rachadura]
6 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	8	[Moveu LCD para o Centro]	
			-Apertou botão A sem intenção	-Apertei o botão errado de novo
			atrapalhado pelo LCD	
TT6 Botão Home para VR-Nav		372	-Foi para WIMP sem ter intenção	
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	14		
TT7 Send File to VR-Manip		386		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	19	[Voltou para inspecionar o objeto]	
TT8			-Dificuldade para ver a Wand no LCD	-Não consigo ver o meu Wand na Tela
Botão A libera Ícone		405	devido ao uso da mão esquerda	
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	32		[Agora vi que tem rachadura tenho que fazer uma
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		437		anotação]
7 CRIAÇÃO ANOTAÇÃO	WIMP	43		
TT7 Send File to VR-Manip		480		
8 MANIPULAÇÃO ÍCONE	VR-Manip	8		
TT8 Botão A libera Ícone		489		
9 MANIPULAÇÃO OBJETO	VR-Manip	0		
TT9 Botão Home p/ VR-Nav		489		
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav	48		
TT10 Botão A p/ Ray-casting		536		
E2 SELEÇÃO ÍCONE	VR-Nav	4	-Selecionou ícone com anotação feita,	
TT2 Botão A no Ícone		540	para verificar correção	
E3 LEITURA ANOTAÇÃO	WIMP	25	[Verificou se fez anotação a certa]	[Não é isto? Eu verifiquei se fiz a anotação certa]
TT3 Back to VR-Nav		566		[Agora não sei mais o que tem de fazer]
10 NAVEGAÇÃO CENÁRIO	VR-Nav		-Terminou sessão sem verificar o	-Acabei então, eu fiz a anotação e verifiquei se tinha
			segundo guindaste	feito

C.6.2 Sumário Dados de Usabilidade

a. Tarefas de Interação

Tarefas Interação	Tarefa	Ambiente	Iter.	Questões	Erros Triviais	Erros Moderados	Erros Sérios	Tempo Part.
TI-1	Navegação	VR-Nav	2	1		1		167
TI-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1					14
TI-3	Leitura Anotação	WIMP	1					27
TI-4	Navegação	VR-Nav	1					41
TI-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1					8
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1	1	1			8
TI-7	Criação Anotação	WIMP	2					57
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	2	1				28
TI-9	Manip. Objeto	VR-Manip	2					32
TI-10	Navegação	VR-Nav	2	1			1	48
TI-11	Seleção Objeto	VR-Nav	0					-
TI-12	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-13	Criação Anotação	WIMP	0					-
TI-14	Manip. Ícone	VR-Manip	0					-
TI-15	Manip. Objeto	VR-Manip	0					-
TI-16	Navegação	VR-Nav	0					-
TIE-2	Seleção Ícone	VR-Nav	1	1	1			4
TIE-3	Leitura Anotação	VR-Manip	1					25
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	1	1	1			5
TIE-6	Manip. Objeto	VR-Manip	1					5
TIE-7	Criação Anotação	WIMP	2					38
TIE-8	Manip. Ícone	VR-Manip	2	1			1	59
TIE-9	Manip. Objeto	VR-Manip	2					1
		Totais	25	7	3	1	2	566

b. Tarefas de Transição

Tarefas Transição	Transição de Ambientes		Iter.	Questões
TT-2/3	VR-Nav	WIMP	1	
TT-3/4	WIMP	VR-Nav	1	
TT-5/6	VR-Nav	VR-Manip	1	
TT-6/7	VR-Manip	WIMP	1	1
TT-7/8	WIMP	VR-Manip	2	
TT-9/7	VR-Manip	WIMP	1	
TT-9/10	VR-Manip	VR-Nav	1	
TT-11/12	VR-Nav	VR-Manip	0	
TT-12/13	VR-Manip	WIMP	0	
TT-13/14	WIMP	VR-Manip	0	
TT-15/16	VR-Manip	VR-Nav	0	
TTE-6/7	VR-Manip	WIMP	1	1
		Totais	9	2

c. Questões de Usabilidade

Id. Tarefa	Tipo Tarefa	Ambiente	Descrição das Questões de Usabilidade	Categoria IHC
TI-1	Navegação	VR-Nav	Foi para escada errada, afastada do Heliporto	Significado
TI-6	Manip. Objeto	VR-Manip	Apertou o botão A sem intenção, atrapalhado pelo LCD (canhoto)	Execução
TI-8	Manip. Ícone	VR-Manip	Dificuldade para ver a Wand no LCD devido à posição mão esquerda	Percepção
TI-10	Navegação	VR-Nav	Terminou sessão sem verificar o segundo guindaste	Navegação
TIE-2	Seleção Ícone	VR-Nav	Selecionou ícone com anotação feita para verificar correção	Percepção
TIE-5	Seleção Objeto	VR-Nav	Selecionou escada sem intenção	Execução
TIE-8	Manip. Ícone	VR-Manip	Tentou interagir com manipulação, achando que estava em navegação	Percepção
TT-6/7	Transição	Manip/WIMP	Foi para WIMP sem ter intenção, esbarrou no botão A	Execução
TTE-6/7	Transição	Manip/WIMP	Apertou o botão A sem soltar e foi direto para WIMP	Execução

d. Entrevista de Usabilidade – Comentários do Participante

- Achou sistema interessante de usar, mas não foi fácil, mas acha que foi por ser canhoto;
- Dificuldade para passar a mão esquerda por trás do LCD para manipulação;
- Dificuldade na manipulação, pois perde a visão dos botões da *Wand*;
- Teve um pouco de dificuldade para decorar os botões da *Wand*;
- Não estava clara a opção a selecionar no WIMP para retornar;
- *Wand* perdeu rastreamento por causa da posição da mão esquerda;
- Ícone 3D da anotação é muito pequeno;
- Fez transição involuntária de navegação para manipulação ao selecionar objeto errado;
- Fez transição involuntária de manipulação para WIMP ao apertar demais o botão A;
- Óculos incomodaram muito devido a peso e à tendência de escorregar;
- Posição do braço com a *Wand* estava ruim, esticado para manter o rastreamento;
- Achou incômodo ter de manipular o LCD nas transições.

C.6.3 Etiquetagem da Interação

Etiqueta	Início	Fim	Observações do Avaliador	Expressões do Participante
Epa!	00:01:29	00:01:32	Usuário acionou o botão "A" duas vezes. Na entrevista pós-uso disse que estava tentando aproximar, mas não tinha decorado os botões e se enganou. Sugeriu que fosse disponibilizado algo para ajudar o usuário durante a interação.	"Errei"
Epa!	00:01:34	00:01:38	Usuário acionou o "Back" e como não aconteceu nada tentou o "Send". Na entrevista pós-uso disse que não ficou claro no início qual era a opção correta, mas acabou decorando no decorrer da sessão.	"De novo"
Por que não funciona?	00:02:04	00:02:37	Usuário fica repetindo os movimentos com a <i>Wand</i> , sem entender o <i>feedback</i> , porque não movimenta. Na entrevista pós-uso disse que achou que talvez tivesse perdido o rastreamento da <i>Wand</i> por ser canhoto. Na verdade estava no ambiente de manipulação achando que estava em navegação.	"Eu não consigo sair daqui por algum motivo que eu não sei."
Epa!	00:02:46	00:03:06	Apertou o botão "A" mais forte e foi para o ambiente WIMP.	
Epa!	00:06:37	00:06:40	Isso aconteceu quando o usuário tentava posicionar a mão com a <i>Wand</i> atrás do LCD. Pelo fato de ser canhoto o caminho não estava livre e o usuário acabou acionando o botão errado novamente.	"Apertei o botão errado de novo"
Epa!	00:07:00	00:07:05	O problema também foi causado pelo desconforto dos equipamentos não estarem adequados para os canhotos. Na entrevista pós-uso disse que não conseguia ver a <i>Wand</i> no LCD por causa da posição.	"Não consigo ver a <i>Wand</i> aqui!"
Para mim está bom.	00:09:50	00:10:00	Participante considerou a sessão terminada após inspecionar apenas um dos guindastes, o que tinha rachadura, talvez por isso não tenha procurado e percebido a existência de um segundo guindaste no cenário 3D.	"Acabei então, eu fiz a anotação e verifiquei se tinha feito!"