

CANVAS DO ZAMBA – PROFs. BERMEJO E ZAMBALDE

CANVAS DE PROJETO, ARTIGO, TCC, DISSERTAÇÃO OU TESE

<u>Título da Tese</u>	Uso de Rastreamento do Olhar na Avaliação da Experiência do Tele-Usuário de Aplicações de TV Interativa
<u>INTRODUÇÃO</u>	
<u>Contexto Social (Prático):</u>	O trabalho visa contribuir no aperfeiçoamento da análise de usabilidade de aplicações de TV digital interativa. Como consequência, será facilitada a criação de aplicações mais acessíveis e objetivas para os usuários.
<u>Contexto Teórico (base):</u>	O trabalho é fundamentado na usabilidade de aplicações de TV interativa. É apresentado uma pesquisa do impacto de uso de rastreadores de olhar no estudo da usabilidade das aplicações de TVi. Portanto, o trabalho se aplica a área de Tecnologias e Sistemas de Computação na subárea de Interfaces com Usuário.
<u>Questão de pesquisa ?:</u>	<p>Como usar a técnica de rastreamento ocular em avaliações de usabilidade da TV digital interativa?</p> <p>Hipóteses:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ao usar uma aplicação interativa ao mesmo tempo em que assiste TV, o usuário perde informações presentes no vídeo da TV.- Ao usar uma aplicação interativa ao mesmo tempo em que assiste TV, o desempenho do usuário na execução de tarefas sobre a aplicação é degradado.- O usuário não notará propagandas inseridas no vídeo da TV enquanto estiver utilizando uma aplicação interativa que redimensiona o vídeo.- Uma propaganda inserida na aplicação interativa é mais atrativa 40 se possuir algum tipo de animação ou movimento, do que se for apresentada apenas como uma figura.
<u>Objetivo Geral e específicos:</u>	<p>O objetivo da pesquisa é estudar o uso da técnica de rastreamento do olhar e aplicá-la na avaliação de usabilidade de programas de TV Digital Interativa.</p> <p>O objetivo específico é propôr um ambiente de teste que permita a realização de avaliações de usabilidade com rastreamento do olhar em aplicações para TVi, e a escolha de procedimentos adequados para esta tarefa.</p>
<u>Hipóteses (se houver) e Justificativas (Referenciadas)</u>	As aplicações para TVi são basicamente softwares interativos, e dessa forma é natural acreditar que qualquer método tradicionalmente aplicado ao desenvolvimento e avaliação de softwares possa ser aplicado a este tipo de aplicação. Porém, já que o ambiente de utilização e o perfil dos usuários das aplicações para TVi são muito diferentes se comparados com o ambiente de uso dos computadores pessoais, é necessário um estudo sobre a validade e aplicação dos procedimentos de teste nestas novas condições. (KUTIISHI; PICCOLO, 2006).
<u>Estrutura:</u>	
<u>REFERENCIAL TEÓRICO</u>	
Referenciais Básicos:	2 RASTREAMENTO DO OLHAR 2.1 ORIGENS DO RASTREAMENTO DO OLHAR - HISTÓRICO

Referenciais Relacionados:	2.2 TÉCNICAS USADAS NO RASTREAMENTO DO OLHAR 2.2.1 Lentes de contato especiais 2.2.2 Eletro-oculografia (EOG) 2.2.3 Vídeo-oculografia (VOG) 2.2.4 VOG baseada no método centro-da-pupila/reflexão-na-córnea 2.2.5 Determinação do ponto observado 2.3 TIPOS DE RASTREADORES DO OLHAR 2.3.1 Dispositivos montados no desktop (DMD) ou remotos 2.3.2 Dispositivos montados na cabeça (HMD) 2.4 CARACTERÍSTICAS DOS RASTREADORES DO OLHAR 2.5 TAXONOMIA DOS MOVIMENTOS DOS OLHOS 2.5.1 Posição observada 2.5.2 Sacadas 2.5.3 Perseguição 2.5.4 Fixação 2.5.5 Scanpath 2.5.6 Área de interesse (AOI) 2.5.7 Duração da Gaze 2.5.8 Identificação de fixações e sacadas 2.6 HIERARQUIA DE APLICAÇÕES 2.6.1 Aplicações interativas 2.6.2 Aplicações de diagnóstico
<p style="text-align: center;"><u>METODOLOGIA</u></p>	
Tipo de pesquisa: (Classificação Teórica).	A presente pesquisa classifica-se como aplicada, explicativa, qualitativa e é fundamentada em estudo de caso.
Procedimentos Metodológicos:	<p>Quando? No ano de 2009.</p> <p>Onde? Em laboratório, foi montado um ambiente que reproduz o ambiente de uso da televisão tradicional. Esse ambiente é representado na Figura 31.</p> <p>Com o que? Além dos participantes, dois profissionais atuam nos testes: avaliador e moderador. Utilizou-se, também, o rastreador do olhar EyeTech TM3 da empresa americana EyeTech Digital Systems.</p> <p>Com quem? Foram selecionadas pessoas com habilidade no uso de computadores e nível de escolaridade superior, completo ou incompleto, maiores de 18 anos e capazes do ponto de vista civil.</p> <p>Como (Etapas)? A primeira etapa do experimento é um treinamento para o usuário se ambientar na aplicação de olimpíada e se acostumar com o controle remoto usado. Nenhum vídeo é apresentado, apenas a aplicação é executada.</p> <p>Na segunda etapa, a mesma aplicação de olimpíada é utilizada, porém o vídeo de um jogo de futebol é apresentado.</p> <p>Na terceira etapa o participante utiliza a aplicação do futebol que é apresentada sobre as imagens de um determinado jogo de futebol.</p>
<p style="text-align: center;"><u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u></p>	
Principais Resultados e Discussão ?	Em relação às aplicações interativas, pôde-se perceber como a aplicação da técnica de rastreamento do olhar pode melhorar os resultados da avaliação de usabilidade. Já em relação ao ambiente de

	<p>teste, foi constatado que 73,3% dos participantes acreditam que o laboratório montado reproduz adequadamente o ambiente de uso da TV. Esse número também indica que quase um quarto dos usuários encontraram algum problema com o ambiente de teste. Esses problemas foram relacionados ao controle remoto (botões muito duros ou muito pequenos), à TV (muito próxima, muito baixa), à poltrona usada (muito baixa, não possuir apoio de braço, forçar o usuário a se portar de forma “muito fixa”), à posição do RO (a mesa impedia que os usuários esticassem as pernas, movimentos ficavam restritos) e à ambientação (deveria simular um quarto de dormir, muito clara, pouco aconchegante, muitos cabos expostos).</p>
<u>CONCLUSÕES</u>	
Resposta aos objetivos?	<p>Sobre a avaliação de hipóteses de usabilidade com os dados do rastreamento do olhar foi verificado que os dados do rastreamento do olhar podem ser usados para avaliar hipóteses de usabilidade.</p> <p>Em relação às métricas do rastreamento do olhar, o experimento mostrou que é importante ter cautela na hora de aplicar as métricas descritas na literatura na análise dos dados.</p> <p>Em relação ao uso do rastreador do olhar em avaliações de usabilidade para TVi, observa-se na análise apresentada na seção 6.2 do trabalho, que o ambiente de teste proposto e os procedimentos experimentais empregados são adequados para a realização deste tipo de avaliação.</p>
Principal contribuição?	<p>A principal contribuição foi a consolidação e o detalhamento das diversas etapas envolvidas no planejamento, execução e análise, que são necessárias para a realização de avaliações de usabilidade que utilizam o rastreamento do olhar no ambiente de uso de TV, sobre aplicações de TVi.</p>
Limitações?	<p>Devido à decisão sobre a escolha dos participantes, o resultado não pode ser diretamente generalizado para toda população-alvo.</p>
Trabalhos futuros indicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliações sobre outras aplicações interativas e outros conteúdos televisivos, como jornais, filmes, séries e novelas, usando este trabalho como framework. • Utilização de usuários mais representativos da população brasileira, como por exemplo usuários que se encaixem nos modelos de usuários identificados por Barros (2006). • Utilização de outras métricas do rastreamento do olhar e como elas podem complementar as avaliações de usabilidade das aplicações. Em especial, verificar se a duração da fixação pode ser usada para evidenciar pontos de dificuldade específicos, ao invés da experiência geral (estudada nesta pesquisa). • Estudo de outras técnicas e softwares de avaliação automatizados para identificação de padrões de navegação e utilização de métricas do rastreamento do olhar em avaliações de usabilidade. Em especial, explorar métodos para identificar tendências de navegação a partir de scanpaths, outras formas de representar os dados, como heat maps (gráfico em duas dimensões que evidencia as regiões mais vistas pelos usuários através de cores), e tratamentos estatísticos para os dados deste protocolo. • Generalização do software desenvolvido para a coleta e análise de dados, desenvolvido durante esta pesquisa, para permitir sua distribuição e reuso em outros experimentos, considerando a inclusão

REFERÊNCIAS

[1] ALVES, José Luiz Lopes. Avaliação da carga mental de trabalho na operação de interfaces homem-computador de sistemas de controle de processos. 2004. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, 2004.

[2] ASL – APPLIED SCIENCE LABORATORIES. EUA. Massachusetts. Disponível em: <<http://www.a-s-l.com/>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9421-11 – Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores – Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002.

[4] _____. NBR 15606-2 - Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital. Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <www.abnt.org.br>. Acesso em 10. Jul. 2008.

[5] BABCOCK, Jason S.; PELZ, Jeff B. Building a lightweight eye tracking headgear. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS, ETRA, 2004, San Antonio, Texas. Proceedings... New York: ACM Press, 2004. p. 109-114. Disponível em < <http://doi.acm.org/10.1145/968363.968386>>. Acesso em 5 maio 2008.

[6] BARCELOS, T. S.; MORIMOTO, C. H. GInX: gaze based interface extensions. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Savannah, Georgia, 2008. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2008. p. 149-152. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1344471.1344510>>. Acesso em: 10 maio 2008.

[7] BARROS, Gil Garcia de. A consistência da interface com o usuário para a TV interativa. 2006. p. 218. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, Setembro[1] ALVES, José Luiz Lopes. Avaliação da carga mental de trabalho na operação de interfaces homem-computador de sistemas de controle de processos. 2004. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, 2004.

[8] ASL – APPLIED SCIENCE LABORATORIES. EUA. Massachusetts. Disponível em: <<http://www.a-s-l.com/>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9421-11 – Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores – Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002.

[10] _____. NBR 15606-2 - Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital. Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <www.abnt.org.br>. Acesso em 10. Jul. 2008.

[11] BABCOCK, Jason S.; PELZ, Jeff B. Building a lightweight eye tracking headgear. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS, ETRA, 2004, San Antonio, Texas. Proceedings... New York: ACM Press, 2004. p. 109-114. Disponível em < <http://doi.acm.org/10.1145/968363.968386>>. Acesso em 5 maio 2008.

[12] BARCELOS, T. S.; MORIMOTO, C. H. GInX: gaze based interface extensions. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Savannah, Georgia, 2008. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2008. p. 149-152. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1344471.1344510>>. Acesso em: 10 maio 2008.

[13] BARROS, Gil Garcia de. A consistência da interface com o usuário para a TV interativa. 2006. p. 218. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, Setembro 2006.

[14] BBC. Designing for interactive television. Standards & Guidelines. 2005. 41 p. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/guidelines/newmedia/desed/>>. Acesso em: 29 jan. 2009.

[15] BECKER, Valdecir. Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Interativas para Televisão Digital. 2006. 100 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006. Disponível em <http://servicos.capes.gov.br/arquivos/avaliacao/estudos/dados1/2006/41001010/045/2006_045_41001010055P9_Teses.pdf>. Acesso em: 25 maio 2008.

[16] BEDNARIK, Roman; TUKIAINEN, Markku. An eye-tracking methodology for characterizing comprehension processes. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Diego, California, USA 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. p. 125-132. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1117309.1117356>>. Acesso em 30 set. 2007.

[17] BEYNER, D.; RUSSEL, D. M. WebGazeAnalyzer: a system for capturing and analyzing web reading behavior using eye gaze. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, Portland, OR, USA, 2005. Extended abstracts... New York, NY, USA: ACM Press, 2005. p. 1913 - 1916 . Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1056808.1057055>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[18] BERGSTRAND, MARTIN. Automatic analysis of eye tracker data. Linköping., Sweden: Swedish National Road and Transport Research Institute, 2008. Disponível em: <<http://www.vti.se/EPIBrowser/Publikationer%20-%20English/N12A-2008.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2008.

[19] BROADBANDBANANAS. iTV Video Vault. BroadbandBananas, 2008. Disponível em: <<http://broadbandbananas.com/videovault.html>>. Acesso em: 25 maio 2008. CIVITA, Victor (Ed.). Medicina e Saúde. São Paulo: Abril Cultural, 1968. 792 p.

[20] COLLEWIJN, H. Eye- and head movements in freely moving rabbits. The Journal of Physiology, v.266, n. 2, p. 471-498, abr., 1977. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1283576>> Acesso em: 5 maio 2008.

[21] COOKE, Lynne. Improving Usability Through Eye Tracking Research. In: PROFESSIONAL COMMUNICATION CONFERENCE, International, 2004. Proceedings. International: IPCC, 2004. p. 195-198. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9464/30036/01375297.pdf>> Acesso em: 22 set. 2007.

[22] COSTA, Marcelo Fernandes. Movimentos oculares no bebê: o que eles nos indicam sobre o status oftalmológico e neurológico. Psicol. USP. [online], v.18, n.2, p.47-61, jun. 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-51772007000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 9 maio 2008. ISSN 1678-5177.

[23] CROWE, Eric C.; NARAYANAN, N. Hari. Comparing interfaces based on what users watch and do. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Palm Beach Gardens, Florida, United States, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. p. 29-36. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/355017.355022>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[24] CUI, Yongqin; HONDZINSKI Jan M. Gaze tracking accuracy in humans: Two eyes are better than one.

Neuroscience Letters, v. 396, n.3, p.257-262, abr. 2006. Disponível em
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2005.11.071>>. Acesso em: 9 mai, 2008.

[25] DAUNYS, Gintautas; RAMANAUSKAS, Nerijus. The accuracy of eye tracking using image processing. In: NORDIC CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, n. 2, Tampere, Finland, 2004. Proceedings... New York, NY, USA : ACM Press, 2004. p. 377-380. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1028014.1028074>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[26] DIGITAL TV.ORG.UK. Digital TV.org.uk your guide to the digital switchover. Digital TV Dictionary. Disponível em: <<http://www.digital-tv.org.uk/guides/digital-tv-dictionary.htm>>. Acesso em: 12 out. 2008.

[27] DIX, Alan et al. Human-Computer Interaction. 2 nd ed. London; New York: Prentice Hall Europe, 1998, 638 p.

[28] DUCHOWSKI, Andrew T. Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. 2nd ed. London: Springer, 2007, 328p.

[29] DUCHOWSKI, Andrew T. A Breadth-First Survey of Eye Tracking Applications. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, v. 34, n. 4, p. 455-470, nov., 2002. Disponível em
<<http://www.ingentaconnect.com/content/psocpubs/brm/2002/00000034/00000004/art00002>> Acesso em: 23 set. 2007.

[30] EAGLEEYES PROJECT. EUA. Boston. Disponível em: <<http://www.bc.edu/schools/csom/eagleeyes/>> Acesso em: 5 maio 2008.

[31] EYEBACHELOR. Disponível em: <<http://code.google.com/p/eyebachelor>> Acesso em: 10 mar. 2008.

[32] EYE TECH. EUA. Mesa. Disponível em: <<http://www.eyetechds.com>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[33] EYE TECH. Quick Glance Software User's Manual. p. 34, jul., 2008b.

[34] EVINGER, C.; FUCHS, A. F. Saccadic, smooth pursuit, and optokinetic eye movements of the trained cat. The Journal of Physiology, v.285, p. 209-229, dez. 1978. Disponível em:
<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1281753>> Acesso em: 5 maio 2008

[35] EWING, K. Studying web pages using Eye Tracking. Whitepaper. 2005. 13p. Disponível em:
<http://www.alt64.com/tobiiftp/Studying_web_pages_using_eyetracking.pdf>. Acesso em: 10 maio 2008.

[36] FILGUEIRAS, Lucia V. L.; ALMAS, Almir; SHCLITTler, João Paulo; OLIVEIRA NETO, João S. de; GIANNOTTO, Eduardo; BARROS, Gil; ZUFFO, Marcelo K. Processos de software para televisão digital interativa. In: TVDI FÓRUM DE OPORTUNIDADES EM TELEVISÃO DIGITAL INTERATIVA, n. 4, Poços de Caldas, 2006. Anais... Poços de Caldas: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2006.

[37] FILGUEIRAS, Lucia V. L.; CORREA, Danilo; BOLETTA, João Paulo, NETO, João Soares. Procedimento de avaliação de usabilidade do LabIHC para aplicações de Televisão Digital e Interativa. Manual de usabilidade. 2007. Relatório entregue para ampliação do laboratório de Interação Homem-Computador (LabIHC) do e- poupatempo nos aspectos de acessibilidade/.

[38] FIOCRUZ. Portal Fiocruz. Riscos Físicos. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em
<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/riscos_fisicos.html>. Acesso em 28 dez. 2008.

- [39] FORUM SBTVD. Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre. Perguntas e respostas mais freqüentes. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=35>> Acesso em: 9 jan. 2009a.
- [40] _____. Glossário da TV digital. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=36>> Acesso em: 9 jan. 2009b.
- [41] GOLDBERG, J.H., KOTVAL, X.P. Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal Of Industrial Ergonomics*, v. 24, p. 631–645. 1999.
- [42] GOLDBERG, Joseph H. et al. Eye Tracking in Web Search Tasks: Design Implications. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, New Orleans, Louisiana, 2002. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2002. p. 51-58. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/507072.507082>>. Acesso em: 7 out. 2007.
- [43] GRAPHPAD. T-Test calculator. GraphPad QuickCalcs. Disponível em: <<http://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm>>. Acesso em 20 dez. 2008.
- [44] GUAN, Zhiwei; LEE, S., CUDDIHY, E., and RAMEY, J. The validity of the stimulated retrospective think-aloud method as measured by eye tracking. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, Montréal, Québec, Canada, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. p. 1253 – 1262. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1124772.1124961>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- [45] HARO, Antonio; ESSA, Irfan; FLICKNER, M. A non-invasive computer vision system for reliable eye tracking. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, The Hague, The Netherlands. New York, 2000. Extended abstracts... NY, USA: ACM Press, 2000. p. 167-168. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/633292.633385>>. Acesso em: 7 out. 2007.
- [46] HENNESSEY, Craig; NOUREDDIN, Borna; LAWRENCE, Peter. A single camera eye-gaze tracking system with free head motion. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Diego, California, 2006. Proceedings... New York, NY, USA : ACM Press, 2006. p. 87-94. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1117309.1117349>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- [47] HUMANSKAN. HUMANSkan the home of BioID, 2008. Disponível em <<http://www.humanscan.com/products/eyetracker.php>>. Acesso em 5 maio 2008.
- [48] ISCAN INCORPORATED. ETL-300 Binocular Free-head: Eye Tracking Laboratory, 2000. 4p. /Disponível mediante de solicitação através do e-mail info@iscaninc.com, apresenta informações técnicas sobre o eye tracker.
- [49] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/TR 16982: Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design. Genève. 2002. 52p.
- [50] _____. ISO/IEC 25021 - Technical report for Information Technology. Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality measure elements. Switzerland. 2007.
- [51] JACOB, Robert J. K.; KARN, Keith S. Commentary on Section 4. Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In: RADACH, Ralph(Ed.); HYONA, Jukka(Ed.); DEUBEL, Heiner (Ed.). *The Mind's Eye*. Hardbound: Elsevier, jun. 2003, p. 573-605.
- [52] KARN, Keith S. "Saccade pickers" vs. "fixation pickers": the effect of eye tracking instrumentation on research. In:

SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Palm Beach Gardens, Florida, United States, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. P. 87-88. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/355017.355030>>. Acesso em 5 maio 2008.

[53] KOLAKOWSKI, Susan M.; PELZ, Jeff B. Compensation for Eye Tracker Camera Movement. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Diego, California, USA, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. P. 79-85. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1117309.1117348>>. Acesso em 5 maio 2008.

[54] KUMAR, M.; PAEPCKE, A.; WINOGRAD, T. EyePoint: practical pointing and selection using gaze and keyboard. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, San Jose, California, USA, 2007. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2007. p. 421-430. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1240624.1240692>>. Acesso em: 10 maio 2008.

[55] KUTIISHI, Sônia Mayumi; PICCOLO, Lara Schibelsky Godoy. Provas de conceito de aplicações para TV digital interativa com o propósito de promover a inclusão digital no Brasil. Cad. CPqD Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 7-17, jul-dez, 2006.

[56] LANKFORD, Chris. Gazetracker: software designed to facilitate eye movement analysis. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Palm Beach Gardens, Florida, United States, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. p. 51-55. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/355017.355025>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[57] LC TECHNOLOGY INC. EYEGAZE SYSTEMS. Estados Unidos, 2008. Disponível em: <<http://www.eyegaze.com>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[58] LI, Dongheng; BABCOCK, Jason; PARKHURST, Derrik J. openEyes: a low-cost head-mounted eye-tracking solution. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Diego, California, 2006. Proceedings... New York, NY, USA : ACM Press, 2006. p. 95-100. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1117309.1117350>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[59] LIN, Tao; IMAMIYA, Atsumi. Evaluating usability based on multimodal information: an empirical study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES ICMI, Banff, Alberta, Canada, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. p. 364 - 371. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1180995.1181063>>. Acesso em: 30 out. 2007.

[60] LOIZIDES, Lydia. Interactive TV: Dispelling Misconceptions in the Media. ACM Computers in Entertainment, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1057270.1057287>>. Acesso em: 25 maio 2008.

[61] MALIC. Disponível em: <<http://malic.sourceforge.net/>> Acesso em: 10 mar. 2008.

[62] METROVISION. França. Disponível em: <<http://www.metrovision.fr/>> Acesso em: 5 maio 2008.

[63] MORAVEJI, Neema. Improving Video Browsing with an Eye-Tracking Evaluation of Feature-Based Color Bars. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES ICDL, Tucson, Arizona, USA, 2004. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2004. p. 49-50. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/996350.996363>>. Acesso em 30 set. 2007.

[64] MORIMOTO, Carlos H. et al. Keeping an Eye for HCI. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER GRAPHICS AND

IMAGE PROCESSING SIBGRAPHI'09, n. 12, Brasil, Campinas, 1999. Proceedings... Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 1999. p. 171-176. Disponível em:
<<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/SIBGRA.1999.805722>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[65] MORIMOTO, Carlos H. et al. Pupil detection and tracking using multiple light sources. Image and Vision Computing, v. 18, n. 4, p. 331-335, mar. 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0262-8856\(99\)00053-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0262-8856(99)00053-0)> Acesso em: 18 jul. 2007.

[66] MORIMOTO, Carlos H.; AMIN, Arnon; FLICKNER, M. Free head motion eye gaze tracking without calibration. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS CHI, Minneapolis, Minnesota, USA, 2002. Extended abstracts... New York, NY, USA: ACM Press, 2002, p. 586-587. Disponível em:
<<http://doi.acm.org/10.1145/506443.506496>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[67] MORIMOTO, Carlos H.; MIMICA, Marcio R. M. Eye gaze tracking techniques for interactive applications. Computer Vision and Image Understanding, v. 98, n. 1, p. 4-24, abr., 2005. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cviu.2004.07.010>>. Acesso em 24 set. 2007.

[68] NAKAMICHI et al. Detecting low usability web pages using quantitative data of users' behavior. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING ICSE, n. 28, Shanghai, China, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. p. 569 - 576. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1134285.1134365>>. Acesso em: 30 out. 2007.

[69] NIELSEN, Jakob. Usability engineering. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 1993. 362p.

[70] NIELSEN, J. TV meets the Web. Alertbox, feb. 15, 1997. Disponível em
<<http://www.useit.com/alertbox/9702b.html>>. Acesso em: 25 maio 2008.

[71] NIELSEN, J. Why You Only Need to Test With 5 Users. Alertbox, mar. 19, 2000. Disponível em
<<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

[72] OHNO, Takehiko; MUKAWA, Naoki; KAWATO, Shinjiro. Just blink your eyes: a head-free gaze tracking system. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, Ft. Lauderdale, Florida, USA, 2003. Extended abstracts... New York, NY, USA: ACM Press, 2003. p. 950-957. Disponível em:
<<http://doi.acm.org/10.1145/765891.766088>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[73] OHNO, Takehiko; MUKAWA, Naoki. A free-head, simple calibration, gaze tracking system that enables gazebased interaction. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Antonio, Texas, 2004. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2004. p. 115-122. Disponível em:
<<http://doi.acm.org/10.1145/968363.968387>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[74] OPENEYES. 2006a. Openeyes - Eye tracking for the masses. Disponível em:
<<http://thirtysixthspan.com/openEyes/index.html>> Acesso em: 8 set. 2007.

[75] OPENEYES. Constructing a Low-Cost Mobile Eye Tracker. Hardware designs. 2006b. Disponível em:
<<http://thirtysixthspan.com/openEyes/hardware.html>> Acesso em: 8 set. 2007.

[76] OPENGAZER. Opengazer: open-source gaze tracker for ordinary webcams, 2007a. Disponível em:
<<http://www.inference.phy.cam.ac.uk/opengazer/>> Acesso em: 18 out. 2007.

[77] OPENGAZER. Opengazer: a webcam-based eye tracker, 2007b. Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/opengazer/>> Acesso em: 18 out. 2007.

[78] OYEWOLE, Oyekoya; STENTIFORD, Fred. Exploring Human Eye Behaviour using a Model of Visual Attention. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PATTERN RECOGNITION (ICPR'04), 17 th , V. 4, 2004. Proceedings... Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2004, p.945-948. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1109/ICPR.2004.353>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[79] PARTALA, Timo; JOKINIEMI, Maria; SURAKKA Veikko. Pupillary responses to emotionally provocative stimuli. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS (ETRA'00), Palm Beach Gardens, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000, p. 281-288. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/355017.355042>>. Acesso em: 30 out. 2007.

[80] PICCOLO, L. S. G.; BARANAUSKAS, M. C. C. Desafios de Design para a TV Digital Interativa. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, n. 7, Natal, RN, Brazil, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006, p. 1-10. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1298023.1298025>>. Acesso em 29 jan. 2008.

[81] POOLE, A.; BALL, L. J. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects. In: GHAOUI, Claude (Ed.). Encyclopedia of Human Computer Interaction. New York: Idea Group Reference, 2005, p. 211-219. Disponível em <<http://www.alexpoole.info/academic/bookchapter.html>>. Acesso em 10 maio 2008.

[82] POOLE, Alex. Eyetracking tips. Tips for Using Eyetrackers in HCI Experiments. 2005. Disponível em: <<http://www.alexpoole.info/academic/lecturenotes.html>>. Acesso em: 14 maio 2008.

[83] PRETORIUS, Marco C.; CALITZ, André P.; GREUNEN, Darelle Van. The Added Value of Eye Tracking in the Usability Evaluation of a Network Management Tool. In: ANNUAL RESEARCH CONFERENCE OF THE SOUTH AFRICAN INSTITUTE OF COMPUTER SCIENTISTS AND INFORMATION TECHNOLOGISTS ON IT RESEARCH IN DEVELOPING COUNTRIES, White River, South Africa, 2005. Proceedings... Republic of South Africa: South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists, 2005. p. 1-10. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1145676>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[84] PUOLAMÄKI, Kai et al. Combining eye movements and collaborative filtering for proactive information retrieval. In: ANNUAL INTERNATIONAL ACM SIGIR CONFERENCE ON RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INFORMATION, no 28, Salvador, Brazil, 2005. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. P. 146-153. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1076034.1076062>>. Acesso em 5 maio 2008.

[85] RAYNER, K. Eye Movements and Information Processing: 20 Years of Research. Psychological Bulletin, v. 124, n. 3, p. 372-422, 1998. Disponível em <<http://www.ling.ohio-state.edu/~speer/ling871et/readings/Rayner98.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2007.

[86] REEDER, Robert W.; PIROLI, Peter; CARD, Stuart K. WebEyeMapper and WebLogger: tools for analyzing eye tracking data collected in web-use studies. In: Conference on Human factors in computing systems, Seattle, Washington, 2001. Extended abstracts... New York, NY, USA: ACM Press, 2001. p. 19-20. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/634067.634082>>. Acesso em: 15 out. 2007.

[87] ROCHA, Heloisa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. Design e Avaliação de Interfaces HumanoComputador. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003. 244p.

- [88] ROTHKOPF, Constantin A.; PELZ, Jeff B. Head movement estimation for wearable eye tracker. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Antonio, Texas, USA, 2004. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2004. P. 123-130. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/968363.968388>>. Acesso em 5 maio 2008.
- [89] RYAN, W. J.; DUCHOWSKI, A. T.; BIRCHFIELD, S. T. Limbus/pupil switching for wearable eye tracking under variable lighting conditions. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Savannah, Georgia, USA, 2008. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2008. P. 61-64. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1344471.1344487>>. Acesso em 5 maio 2008.
- [90] RUBIN, J. Handbook of Usability Testing: how to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994, 330 p. SALVUCCI, Dario D.; GOLDBERG, Joseph H. Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, Palm Beach Gardens, Florida, United States, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. P. 71-78. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/355017.355028>>. Acesso em 5 maio 2008.
- [91] SALEM, Virginia. RE: Price list of eye trackers. Thank you. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ecgiannotto@tvglobocom.br> em 20 fev. 2008. SAWAHATA, Yasuhito et al. Determining comprehension and quality of TV programs using eye-gaze tracking. Pattern Recognition, v. 41, n.5, p.1610-1626, maio 2008. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.patcog.2007.10.010>>. Acesso em: 14 maio 2008.
- [92] SBO. Sociedade Brasileira de Oftalmologia. De olho no verão - proteja seus olhos. Disponível em: <<http://www.sboportal.org.br/sbo/scripts/ap/destaques/1.asp>>. Acesso em 28 dez. 2008.
- [93] SEEING MACHINES. Melbourne, Austrália, 2008a. Disponível em: <<http://www.seeingmachines.com>>. Acesso em: 5 maio 2008.
- [94] SEEING MACHINES. faceLAB 4: Real Time. Real World. Real Data, 2008b. 4p. Disponível mediante de solicitação em <<http://www.seeingmachines.com/contact.htm>>, apresenta informações técnicas sobre eye tracker.
- [95] SHNIPKE, S. K.; TODD M. W. Trials and tribulations of using an eye-tracking system. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, The Hague, The Netherlands, 2000. Extended abstracts... New York, NY, USA: ACM Press, 2000. p. 273 - 274. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/633292.633452>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- [96] SIBERT, Linda E.; JACOB, Robert J.K. Evaluation of eye gaze interaction. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, The Hague, The Netherlands, 2000. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2000, p. 281-288. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/332040.332445>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- [97] SKALAR MEDICAL. Breda, Holanda, 2008. Disponível em: <<http://www.skalar.nl/index2.html>> Acesso em: 5 maio 2008.
- [98] SMART EYE. Göteborg, Suécia, 2008. Disponível em: <<http://www.smarteye.se>>. Acesso em: 5 maio 2008.
- [99] SMI – SENSOMOTORIC INSTRUMENTS. BeGaze: Behavioral and Gaze Analysis, 2003. 2p. Disponível em <http://www.smivision.com/fileadmin/user_upload/downloads/product_flyer/prod_smi_begaze.pdf>. Acesso em 7 maio 2008.

[100] SMI – SENSOMOTRIC INSTRUMENTS. Teltow, Alemanha, 2008. Disponível em: <<http://www.smivision.com>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[101] SMITH, J. D.; e GRAHAM, T. C. N. Use of eye movements for video game control. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN COMPUTER ENTERTAINMENT TECHNOLOGY SIGCHI, Hollywood, California, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1178823.1178847>>. Acesso em: 7 maio 2008.

[102] SR RESEARCH EYELINK. Canadá, 2008. Disponível em: <<http://www.eyelinkinfo.com>>. Acesso em: 5 maio 2008.

[103] TATEYAMA, Y.; MATSUMOTO, Y.; KAGAMI, S. Concentration detection by eye movements: towards supporting a human. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, v. 2, 2004, Japan. p. 1544-1548. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1399851>. Acesso em: 15 out. 2007.

[104] TOBII TECHNOLOGY. Danderyd, Sweden. 2008. Disponível em: <<http://www.tobii.com>> Acesso em: 5 maio 2008.

[105] TOBII TECHNOLOGY. Danderyd, Sweden. What is eye tracking? 2008. Disponível em: <http://www.tobii.com/archive/pages/17767/What_is_eye_tracking.aspx>. Acesso em: 5 maio 2008.

[106] TOBII TECHNOLOGY. Danderyd, Sweden. Usability testing, 2008. Disponível em: <http://www.tobii.com/market_research_usability/research_fields/usability_testing.aspx> Acesso em: 5 maio 2008.

[107] UWANO, Hidetake. et al. Analyzing Individual Performance of Source Code Review Using Reviewers' Eye Movement. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, San Diego, California, USA, 2006. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2006. P. 133-140. Disponível em <<http://doi.acm.org/10.1145/1117309.1117357>>. Acesso em 30 set. 2007.

[108] VERTEGAAL, Roel. What do the eyes behold for human-computer interaction?. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, New Orleans, Louisiana, 2002. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2002, p.59-60. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/507072.507084>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[109] ZHAI, S.; MORIMOTO, C.; IHDE, S. Manual and gaze input cascaded (MAGIC) pointing. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, Pittsburgh, Pennsylvania, United States, 1999. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 1999. p. 246-253. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/302979.303053>>. Acesso em: 7 out. 2007.

[110] ZHANG, X.; REN, X.; ZHA, H. Improving eye cursor's stability for eye pointing tasks. In: ANNUAL SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, n. 26, Florence, Italy, 2008. Proceeding... New York, NY, USA: ACM Press, 2008. p.525-534. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1357054.1357139>>. Acesso em: 10 maio 2008.

[111] ZHU, Zhiwei; FUJIMURA, Kikuo; JI, Qiangi. Real-time eye detection and tracking under various light conditions. In: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS ETRA, New Orleans, Louisiana, 2002. Proceedings... New York, NY, USA: ACM Press, 2002. p. 139-144. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/507072.507100>>. Acesso em: 7 out. 2007.

APÊNDICE(S)	Apêndice 1 – Perfil dos usuários Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido Apêndice 3 – Questionário pré-teste Apêndice 4 – Questionário pós-teste Apêndice 5 – Ficha do usuário Apêndice 6 – Roteiro do moderador Apêndice 7 – Planilha do moderador Apêndice 8 – Roteiro do avaliador Apêndice 9 – Outros rastreadores do olhar considerados para o experimento
ANEXO(S)	Anexo 1 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa