



TECNOLOGIA DE EYE TRACKING EM USER EXPERIENCE

Eixo temático: Tecnologias da Informação Aplicadas

Modalidade: Apresentação Oral

Cecílio Merlotti Rodas
Mari-Carmen Marcos
Silvana A. Borsetti Gregorio Vidotti

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de *eye tracking* (ET) permite o rastreamento ocular, o que possibilita sua aplicação em diversas áreas das ciências. Mais recentemente essa tecnologia tem sido utilizada para verificar o comportamento de usuários em ambientes informacionais digitais (AID), como interfaces de websites, por exemplo.

Considerando o usuário como um componente fundamental no desenvolvimento de AID, torna-se relevante estudos que busquem aprimorar a interação humano-computador (IHC), e isso constitui a motivação para o desenvolvimento da proposta desta pesquisa, que se iniciará a partir do estudo desta tecnologia e seu recente uso.

A pesquisa, que vem sendo desenvolvida tem como objetivo geral a análise do comportamento de usuários da Terceira em Idade em websites via dispositivos móveis, tais como *smartphones* e *tablets*. A partir de pesquisa de análise documental, o texto descreve a tecnologia de ET e a sua utilização em testes de usabilidade no contexto de experiência do usuário (*user eXperience* – UX). Os estudos mostram que esta técnica permite revelar comportamentos que podem não ser percebidos por outros tipos tradicionais de testes com usuários. Tais comportamentos poderão influenciar a arquitetura da informação de AID para dispositivos móveis.

2 A TECNOLOGIA DE EYE TRACKING

Eye tracking trata-se de uma tecnologia que permite o rastreamento e gravação do comportamento ocular, ou seja, do olhar de uma pessoa, sobre um determinado ambiente. Ela permite identificar para onde uma pessoa olha, assim como a duração de tempo, a dilatação da pupila e o trajeto do olhar. A importância desta técnica se deve ao fato de que o olhar de um indivíduo está diretamente relacionado com a sua atenção, o que faz com que seja possível compreender, em parte, o processo cognitivo de um usuário.

O dispositivo de ET possui dois elementos fundamentais: os raios



infravermelhos e uma câmera. O funcionamento acontece da seguinte forma: o dispositivo emite um feixe de luz infravermelha que é refletido ao atingir os olhos de uma pessoa, em consequência são produzidas duas situações em paralelo: 1) a luz infravermelha penetra os olhos pelas pupilas e chega até a retina; o ET grava o reflexo que sai das pupilas do usuário, e assim identifica a posição das mesmas. 2) com uma câmera, o ET grava os olhos do usuário e identifica em que região da córnea está refletido o feixe de luz emitido.

A distância entre o reflexo que sai da pupila e o reflexo da luz observado na córnea permite identificar para onde se dirige o olhar de uma pessoa. O ponto onde uma pessoa fixa seu olhar é chamado de “fixação”. Uma fixação geralmente dura entre 100 e 500 ms (milissegundos). O trajeto que se produz entre duas fixações é chamado de sacada (*saccade*).

Atualmente existem dois tipos de dispositivos: 1) os que permitem que o usuário se locomova por ambientes físicos. Estes requerem um contato direto com o usuário, são chamados de vestíveis (*wearable*), normalmente em forma de óculos. 2) os dispositivos chamados de remotos, que não exigem contato físico com o usuário. Neste caso, o dispositivo permanece fixo e o usuário deve ficar sentado em frente do aparelho, em posição adequada, durante a gravação.

2.1 O EYE TRACKING EM ESTUDOS DE USER EXPERIENCE

O *user eXperience* (UX) é um termo que nomeia os estudos que visam melhorar a experiência do usuário no contexto da IHC. Os resultados desses estudos têm entre outros objetivos, por exemplo, o aperfeiçoamento da usabilidade dos sistemas.

Nos últimos anos, ET foi incorporado em testes com usuários em UX. Destacam-se os trabalhos de Goldberg e Wichansky (2003), Poole e Ball (2006), Pernice e Nielsen (2009), Nielsen e Pernice (2010) e Bojko (2013).

O ET pode ajudar a entender os resultados (desempenho) do teste de UX ao mostrar o que ocorre, por exemplo, entre os cliques do *mouse*. Estudos com ET podem permitir compreender porque o usuário não completou uma tarefa, mostrando se ele deveria clicar em um determinado *link* e não o fez. Neste caso, se ele não conseguiu visualizar o *link*, o problema poderia ser considerado de visibilidade (*noticeability*) e, portanto, isso poderia sugerir a revisão do projeto da interface; ou



se, ao contrário, o *link* foi visualizado e não foi clicado, talvez tenha ocorrido um problema de compreensão da descrição do conteúdo do *link*.

O ET também pode oferecer informações sobre a eficácia, ou seja, o esforço necessário para concluir uma tarefa com êxito. Por exemplo, se o usuário leva mais tempo do que o esperado para concluir uma tarefa proposta, pode ser que ele tenha olhado primeiramente para outras partes da interface. Nesse caso, poderia ser evidenciado um desvio de atenção.

2.2 O PROJETO DE TESTES COM EYE TRACKING

Um teste com ET geralmente consiste na apresentação de um ou vários estímulos aos usuários participantes. O “estímulo” em um estudo de UX pode ser uma interface (uma página web, uma imagem) ou um objeto em um local aberto (uma prateleira, uma embalagem).

As tarefas solicitadas aos usuários participantes devem estar bem alinhadas com as perguntas da pesquisa e os objetivos do estudo. Pedir ao usuário para que ele olhe uma interface durante alguns segundos servirá para conhecer quais elementos atraem a sua atenção nos primeiros segundos referentes à primeira vez que ele a vê, mas isso não trará maiores informações. Em um estudo com ET, a tarefa deve determinar o comportamento do olhar; por exemplo, diante de um website, o comportamento do usuário pode ser diferente se lhe for solicitado que procure o endereço de uma loja ou as ofertas que ela oferece naquele dia.

Existem mais de 100 métricas de ET (HOLMQVIST et al., 2011). Bojko (2013) se concentra em algumas delas no contexto de UX e as classifica em dois tipos:

(a) Medidas relacionadas à atração. Indicam em que medida o projeto cumpre seus objetivos:

- Visibilidade (*noticeability*): facilidade com que um item é exibido. Depende do local onde se encontra a área de interesse (*area of interest* - AOI) e do design gráfico.

- Se duas AOI são comparadas, devem ser considerados: o interesse que produz um item quando ele é encontrado, a capacidade de manter a atenção, o sentimento quanto ao desejo que produz um estímulo.

(b) Medidas relacionadas ao desempenho. Indica até onde um projeto ajuda os usuários a alcançarem seus próprios objetivos:



- Carga mental e processo cognitivo envolvido em um estímulo.
- Encontrabilidade (*findability*) de um elemento que é o alvo. É uma medida da eficácia (quantas pessoas conseguem atingir o objetivo) e a eficiência (quanto tempo é necessário para atingir o objetivo e quantas fixações foram feitas até atingi-lo).
- A percepção de um elemento que era o alvo de um teste. Ela é medida apenas para os usuários que encontraram o objetivo.

2.3 OS RESULTADOS DE TESTES COM EYE TRACKING

Os dispositivos de ET frequentemente veem acompanhados de um *software* capaz de processar e analisar as informações coletadas durante os testes. Tais aplicativos, a partir das fixações realizadas pelos usuários, podem gerar mapas de estímulos e extrair dados numéricos, conforme Figura 1, a seguir.

FIGURA 1: Visualizações mais comuns para resultados de UX utilizando ET: (a) mapa de calor (*heat map*); (b) mapa de opacidade (*opacity gaze map*); (c) traçado de olhares (*gaze plot*).



(a)

(b)

(c)

Fonte: Barreto, (2012, p. 178 e 179).

As visualizações mais comuns para resultados de UX são os mapas e os vídeos:

- Mapa de calor (*heat map*) e mapa de opacidade ou mapa de calor invertido (*opacity gaze map*): são capazes de fornecer uma primeira visão geral por meio de imagens estáticas geradas pela sobreposição dos mapas individuais de cada usuário. Ambos usam a cor e sua intensidade para mostrar o número de fixações realizadas e o tempo de duração em cada área da interface.

Mapa de traçado de olhares (*gaze plot* ou *scanpaths*): registra a sequência das fixações e das sacadas para cada um dos usuários. Além disso,



o tamanho que são apresentadas as fixações indica a duração de tempo sobre uma determinada área.

- Vídeos de traçado de olhares (*gaze plot*): apresentam o vídeo da gravação com as fixações e as sacadas realizadas.

Os mapas e vídeos permitem obter uma visão geral, porém um estudo acadêmico e/ou um estudo comparativo de UX exigirá a obtenção de dados quantitativos e uma possível análise estatística sobre eles. O *software* que acompanha o ET normalmente facilita este tipo de tarefa, mas requer uma etapa anterior: marcar as AOI, ou seja, as áreas de estímulo de onde os dados serão extraídos. Se os estímulos são estáticos, a marcação é simples de ser feita. Mas se as AOI são dinâmicas, ou seja, se são elementos que mudam de posição (por exemplo, um menu *dropdown*, um item em um vídeo, etc.), o processo exigirá um trabalho manual, o qual pode demandar mais tempo. Uma vez que os dados foram exportados para cada AOI, a etapa seguinte é fazer as análises estatísticas, que são semelhantes às aplicadas em outros testes com usuários.

O olhar de um usuário pode ser direcionado de diferentes maneiras, sobre um mesmo conteúdo, de acordo com a tarefa a realizar. Isto pode ser evidenciado em um teste conduzido por Bojko (2013) no qual se observou que o olhar de um mesmo indivíduo, sobre um mesmo produto, pode se comportar de maneira diferente quando ele realiza tarefas distintas. Neste teste, existiam duas tarefas a serem realizadas. Os resultados podem ser observados nas imagens da Figura 2; na imagem à direita o usuário tinha a tarefa de buscar a marca do produto e, na imagem à esquerda, o usuário buscava saber se o produto oferecia acesso à Internet.

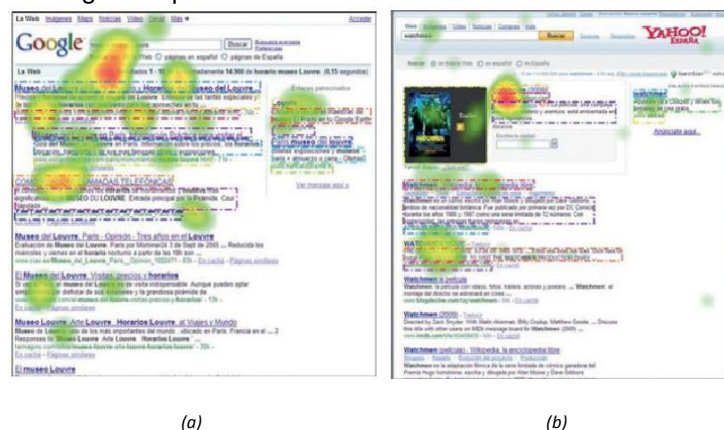
FIGURA 2: Esquerda: *gaze plot* de uma pessoa procurando pela marca do telefone. Direita: *gaze plot* do usuário tentando encontrar se o aparelho oferece acesso à Internet





Outro exemplo, no trabalho de Marcos e González-Caro (2010), Figura 3, os usuários deveriam realizar tipos diferentes de busca, no Google e no Yahoo, que foram denominadas de: (a) informacional, situação na qual o usuário buscava uma informação específica, como um telefone ou endereço de uma loja, por exemplo. Neste caso o olhar dos usuários se direcionava para os snippet¹; (b) navegacional, o usuário deveria buscar um *website* específico. Nesta situação o olhar era direcionado com maior frequência para os *links* e não para os *snippets*.

FIGURA 3: Mapa de calor gerado para duas tarefas distintas em buscadores.



Fonte: MARCOS E GONZÁLEZ-CARO (2010, p. 354).

A importância de estudos envolvendo ET se deve ao fato de que o olhar de um usuário, normalmente, está associado ao assunto no qual ele está interessado, principalmente se ele olha para algo com algum objetivo em mente. A maneira como ele vai perceber a apresentação do conteúdo pode ter um impacto importante no processo de recuperação da informação. Vale ressaltar que, permitir que uma pessoa tenha acesso à informação não depende unicamente de disponibilizar os dados em um ambiente, seja ele digital ou não, mas também a forma como os dados são apresentados pode contribuir na percepção do usuário.

3 CONCLUSÕES

Estudos envolvendo a tecnologia de ET permitem a identificação de comportamentos que nem sempre seriam descobertos por meio de testes tradicionais com usuários. Conhecendo as possibilidades que o uso desta tecnologia pode propiciar, é possível inferir que o desenvolvimento de um estudo desta

¹ Pequena descrição de um site, logo abaixo dos links apresentados na tela de resultados de buscadores.



tecnologia, no campo da Ciência da Informação, possa contribuir para o processo de experiência do usuário e da recuperação e acesso à informação.

Foi possível observar que o comportamento do usuário pode ser distinto, diante de um mesmo ambiente, se ele estiver procurando informações diferentes. Tal fato revela a importância que tem o projeto de uma interface que visa atender a diversos tipos de usuários, com idades, culturas, contextos, acesso a partir de diferentes dispositivos, tão distintos. Atender a um número tão diferente de situações se torna uma tarefa crucial, porém muito importante para os desenvolvedores e arquitetos da informação. Espera-se que o uso de ET nesse sentido possa contribuir para a criação de um possível modelo de arquitetura da informação de ambientes digitais informacionais para dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, A. M. **Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação**. Revista Comunicando, v.1, n.1, p. 168-186, dezembro, 2012. Disponível em: <<http://www.revistacomunicando.sopcom.pt/edicao/12>>. Acesso em 27 fev. 2014.
- BOJKO, A. **Eye tracking the user experience**. Rosenfeld Media. New York, 2013.
- GOLDBERG, J.H.; WICHANSKY, A. M. **Eye tracking in usability evaluation: A Practitioner's Guide**. In: Hyona, J., Radach, R., Duebel, H (Eds.). The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research. Boston, North-Holland / Elsevier, 2009. p. 573-605.
- HOLMQVIST, K. et al. **Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures**. Oxford University Press, 2011.
- MARCOS, M. C.; GONZÁLEZ-CARO, C. **Comportamiento de los usuarios en la página de resultados de los buscadores. Un estudio basado en eye tracking**. El profesional de la información, v. 19, n. 4, pag. 348-358, Julho-Agosto, 2010. Disponível em: <<http://www.elprofesionaldeinformacion.com/contenidos/2010/julio/03.html>>. Acesso em 13 mai. 2012.
- NIELSEN, J.; PERNICE, K. **Eye tracking web usability**. New Riders. Berkeley. California, 2010.
- PERNICE, K.; NIELSEN, J. **Eye tracking Methodology: 65 Guidelines for How to Conduct and Evaluate Usability Studies Using Eyetracking**. Nielsen Norman Group , 2009. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/reports/how-to-conduct-eyetracking-studies>>. Acesso em 2 mai. 2014.



PERNICE, K; NIELSEN, J. **Eye tracking Methodology - How to Conduct and Evaluate Usability Studies Using Eyetracking**. Nielsen Norman Group, 2009. Disponível em: <<http://www.useit.com/eyetracking/methodology>>. Acesso em 23 mai. 2012.

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. Hershey (Pa.) [etc.]: Idea Group Reference, p. 211-219, 2006.