Aplicando Design e Avaliação de Usabilidade para Melhorar a Qualidade de um Aplicativo Web Móvel

Luis Rivero[1], Raquel do Valle[2] e Tayana Conte[1]

[1]Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Av. Rodrigo Otávio, nº 6.200. CEP: 69.077 – 000, Manaus – AM – Brasil

[2]Dona Know

{luisrivero, tayana}@icomp.ufam.edu.br, raquel@donaknow.com.br

Abstract. *Usability is one of the key attributes for software quality that affects the acceptance and ease of use of mobile applications. This paper reports a practical case in which we applied usability design and evaluation techniques for the quality improvement of a mobile Web application, Dona Know. By applying usability design techniques, we were able to better understand the end users of the application. Moreover, by carrying out usability evaluations, we managed to identify usability problems that should be corrected. The results from this experience show indicators that it is possible to identify improvement opportunities affecting software quality at a lower cost.*

Resumo. *Usabilidade é um dos atributos chave de qualidade de software que afeta a aceitação e facilidade de uso de aplicativos móveis. Este artigo relata um caso prático do uso de técnicas de design e avaliação de usabilidade para a melhoria da qualidade do aplicativo Web móvel Dona Know. Ao aplicar técnicas de design de usabilidade, foi possível entender melhor os usuários finais do aplicativo. Além disso, a execução de avaliações de usabilidade permitiu apontar problemas de usabilidade que devem ser corrigidos. Os resultados desta experiência mostram que é possível identificar oportunidades de melhoria da qualidade a um baixo custo.*

1. Introdução

Uma aplicação *Web* móvel deve executar em dispositivos cujas dimensões e processamento são relativamente menores que as do computador convencional (Tarasewich, 2003). Segundo Weiss (2005), o desenvolvimento deste tipo de aplicações deve considerar as características específicas dos dispositivos, as limitações do ambiente de comunicação sem fio e o contexto de uso dinâmico. No entanto, estes fatores podem influenciar na facilidade de uso das aplicações *Web* móveis, o que torna fundamental garantir a sua usabilidade para melhorar a sua qualidade e aceitação.

Segundo a norma ISO/IEC 25010 (ISO, 2011), a usabilidade considera aspectos sobre quão fácil um sistema pode ser usado, como aprendizado, operabilidade, estética, entre outros. É necessário garantir a usabilidade em aplicações *Web* móveis, pois caso seja difícil alcançar um objetivo qualquer devido à baixa usabilidade da aplicação, esta será rapidamente substituída por outra mais usável, assim que sua existência for

conhecida pelo público alvo (Mendes *et al*., 2006). Nesse contexto, a usabilidade torna-se fundamental para o aumento da qualidade e competitividade do produto de software.

Este artigo relata uma experiência prática de design e avaliação de usabilidade conduzida com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria no aplicativo móvel *Dona Know*. O uso de técnicas de design de usabilidade permitiu levantar as necessidades dos usuários com respeito ao uso do aplicativo, aumentando o conhecimento dos desenvolvedores sobre "*o que*" e "*para quem*" desenvolver. Por outro lado, a avaliação de usabilidade permitiu apontar problemas reais que diminuem a facilidade de uso do aplicativo. Neste contexto, ao descrever como foram aplicadas as técnicas de design e avaliação de usabilidade e apresentar os benefícios de combinar diferentes abordagens para a identificação de melhorias no aplicativo, espera-se fornecer informações que possam incentivar outras empresas de desenvolvimento a aplicar técnicas de design e avaliação de usabilidade.

2. Design e Avaliação de Usabilidade

Técnicas de design de usabilidade permitem identificar e descrever quem usa ou usará o sistema, quais são seus objetivos e motivações, em que contexto será utilizado e como os usuários alcançam esses objetivos (Barbosa e Silva, 2010). Algumas técnicas para identificar as necessidades dos usuários e modelar o design de interação são: Grupos de Foco, Questionários, Categorização de Conteúdos e *Personas*. Grupos de Foco (ou *Focus Group*) é uma técnica que permite obter informações sobre as percepções, opiniões, crenças e atitudes de um grupo de pessoas com relação a um produto (Bruseberg e McDonagh-Philp, 2002). Já os Questionários são aplicados para conferir se uma pessoa possui o perfil desejado, ou coletar dados e levantar requisitos do usuário (Barbosa e Silva, 2010). Por sua vez, a Categorização de Conteúdos (ou *Card Sorting*) permite que um grupo de pessoas modele ou avalie a arquitetura de informação de uma aplicação (Spencer, 2009). Para isso, os participantes utilizam cartões e os organizam em grupos fechados (segundo um conjunto de categorias predefinidas) ou abertos (criando as categorias). Finalmente, a técnica de *Personas* permite criar representações escritas dos usuários do sistema (Cooper, 1999). Nesse sentido, cada *persona* descreve um usuário típico (mais comum e frequente) do sistema, o que permite que a equipe de desenvolvimento se mantenha focada no mesmo alvo (Barbosa e Silva, 2010).

Os métodos de avaliação de usabilidade são procedimentos compostos por um conjunto definido de atividades usados para avaliar a usabilidade de uma aplicação (Fernandez *et al*., 2011). Nesse contexto, uma inspeção de usabilidade é um tipo de avaliação em que especialistas em usabilidade, ou até a equipe de desenvolvimento, verificam regras ou heurísticas de usabilidade em artefatos de software (Prates e Barbosa, 2003). Segundo Fernandez *et al*. (2011), a maior vantagem de realizar inspeções de usabilidade para avaliar uma aplicação é que não é necessário ter laboratórios e equipamentos custosos para aplicá-las, diminuindo o custo da avaliação.

Segundo Fernandez *et al*. (2011), o método de inspeção de usabilidade mais adotado é a Avaliação Heurística. A Avaliação Heurística foi proposta por Nielsen (1992) e é baseada em diretrizes com o objetivo de auxiliar o inspetor durante a inspeção. Para aplicar o método, um conjunto de avaliadores inspeciona a interface e

detecta defeitos de usabilidade, caracterizando-os de acordo com uma lista de 10 heurísticas. A lista completa das heurísticas de Nielsen é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Heurísticas propostas por Nielsen (1992)

N°	Heurística	N°	Heurística
1	Visibilidade do status do sistema	6	Reconhecer ao invés de lembrar
2	Concordância do sistema com o mundo real	7	Flexibilidade e eficiência de uso
3	Controle e liberdade do usuário	8	Estética e design minimalista
4	Consistência e padrões	9	Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros
5	Prevenção de erros	10	Ajuda e documentação

Segundo Cooper (1999), a técnica de *Personas* tem sido aplicada como ferramenta de design para tornar claros os objetivos dos usuários e para que a equipe de desenvolvimento possa ver o que o produto deve fazer. Além disso, Spencer (2009) afirma que o *Card Sorting* foi aplicado para auxiliar equipes de desenvolvimento a criar estruturas de navegação, ajudando a entender melhor as pessoas para as quais está se projetando um produto. Por sua vez, a aplicação de *Focus Group* permitiu obter em pouco tempo (sessões de uma a duas horas) múltiplos pontos de vista sobre um grupo de pessoas (Bruseberg e McDonagh-Philp, 2002). Finalmente, técnicas de inspeção têm sido aplicadas para diminuir os custos de identificação de problemas de usabilidade em diferentes artefatos de software (Fernandez *et al*, 2011). Com o intuito de incorporar os benefícios decorrentes da aplicação de diferentes técnicas de design e avaliação de usabilidade, a seguir relata-se uma aplicação destas, onde foram identificadas oportunidades de melhoria de um aplicativo *Web* móvel real.

3. Aplicando Técnicas de Design e Avaliação de Usabilidade

3.1. O Aplicativo *Web* Móvel *Dona Know*

O site, *Dona Know*[1], criado em 2009, disponibiliza uma descrição da maioria dos eventos da agenda cultural da cidade de Manaus (AM). O aplicativo móvel *Dona Know*, tem por objetivo disponibilizar outros meios de consulta aos usuários do site, possibilitando o acesso rápido às informações diretamente do celular. Este aplicativo foi escolhido, pois a equipe de desenvolvimento do aplicativo *Dona Know* tem interesse em melhorar a usabilidade do mesmo. O aplicativo já conta com mais de 1000 downloads e a equipe de desenvolvimento espera aumentar esse número ao melhorar a qualidade do aplicativo em termos de usabilidade. A Figura 1 mostra telas do aplicativo móvel *Dona Know* para a tarefa de consultar eventos. Os pontos destacados na figura representam problemas de usabilidade identificados que serão descritos na Seção 4.

Figura 1. Telas do aplicativo *Web* Móvel *Dona Know*.

[1] http://www.donaknow.com.br

3.2. Uso de Técnicas de Design de Usabilidade no Aplicativo *Dona Know*

Para melhor entender os possíveis usuários do aplicativo *Dona Know*, foram combinadas técnicas de design de usabilidade em um único processo. O objetivo da integração das diferentes técnicas é melhorar o seu desempenho, permitindo a coleta de mais dados sobre as necessidades dos usuários.

Inicialmente foi feito o **planejamento de atividades**, visando identificar quais técnicas de design seriam aplicadas. Foram escolhidas as técnicas de design descritas na Seção 2, devido ao baixo custo da sua aplicação: Questionários, *Card Sorting*, *Focus Group* e *Personas*. Posteriormente, foram **preparados os materiais necessários** para a aplicação das técnicas. Nesse sentido, foi elaborado um questionário para selecionar os participantes que pertencessem ao público alvo do aplicativo *Dona Know* e obter informações sobre possíveis necessidades dos usuários. O questionário incluiu questões fechadas (sobre faixa etária, interesse no uso do aplicativo, uso de *smartphone* ou *tablet,* outras) e abertas (sobre necessidades e expectativas dos usuários). Além do questionário, foram preparados documentos para guiar os moderadores (responsáveis por executar as atividades e instruir os participantes) durante o processo de execução das técnicas de design. Também foi preparado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que apresentava informações sobre as atividades a serem realizadas e sobre a confidencialidade dos dados a serem coletados. Finalmente, para o uso da técnica *Card Sorting*, foram elaborados cartões com diferentes eventos cadastrados no site *Dona Know*, para posterior categorização. Os eventos foram selecionados com base na data de ocorrência do evento (de 0 a 7 dias após a data de realização do estudo).

Após a preparação dos materiais, uma subequipe de analistas de software visitou a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), **recrutando pessoas para participar** das atividades de design de usabilidade. Ao todo, 19 pessoas concordaram em participar e **responderam ao questionário**. Enquanto o participante preenchia as questões fechadas, um analista verificava suas respostas para saber se o mesmo fazia parte do público alvo do aplicativo, isto é, se possuía um *smartphone/tablet*, acessava internet do mesmo e utilizava aplicativos *Web* móveis. Das 19 pessoas que preencheram o questionário, 15 foram convidadas a participar das atividades relacionadas com o design do aplicativo e todas concordaram. Estas pessoas receberam o restante do questionário, contendo as questões abertas sobre necessidades e expectativas em termos do aplicativo *Dona Know*. Os 15 participantes foram divididos em 4 grupos. Dois grupos de cinco pessoas aplicaram ***Card Sorting***, enquanto os outros dois grupos (um de três e outro de duas pessoas) aplicaram a técnica de ***Focus Group***. A decisão do número de participantes por grupo foi feita aleatoriamente. Além disso, cada grupo aplicou apenas uma técnica (ou *Card Sorting* ou *Focus Group*) de forma a não cansar os participantes.

Para os dois grupos de usuários que aplicaram a técnica de ***Card Sorting***, o moderador explicou o objetivo da técnica e forneceu os cartões contendo os diferentes eventos da cidade de Manaus. Logo depois, os usuários agruparam os eventos associados e criaram nomes para os grupos de eventos formados (criação de categorias). Por sua vez, os grupos que aplicaram a técnica de ***Focus Group*,** responderam perguntas em conjunto sobre: (a) informações necessárias sobre os eventos; (b) tarefas que deviam ser facilitadas pelo aplicativo; e (c) filtros que poderiam ser úteis na consulta de eventos. Nesse sentido, o moderador fazia as perguntas e observava a discussão do grupo,

fazendo anotações sobre as ideias e dúvidas levantadas pelos usuários. Finalmente, com base nas respostas às questões abertas do questionário, um dos analistas da equipe de desenvolvimento do aplicativo *Dona Know* (com três anos de experiência em design e avaliação de usabilidade) aplicou a técnica de ***Personas***. Os resultados da aplicação das técnicas de design de usabilidade serão descritos na Seção 4.

3.3. Avaliando a Usabilidade do Aplicativo *Dona Know*

Para avaliar a usabilidade do aplicativo *Dona Know* foi realizada uma inspeção de usabilidade usando a técnica Avaliação Heurística devido ao baixo custo (Nielsen, 1992). O processo de inspeção foi dividido em cinco atividades, como sugerido por Sauer *et al*. (2000): planejamento, detecção, coleção, discriminação e análise.

Durante o **planejamento** foram selecionadas as tarefas do sistema que seriam objeto da avaliação de usabilidade. A seleção das tarefas foi feita com base na importância da tarefa para atingir os objetivos de um usuário utilizando o aplicativo *Dona Know*. Desta forma, foram selecionadas três tarefas: (a) visualizar eventos cadastrados, eventos do dia e eventos destacados; (b) adicionar um evento para posterior consulta e lembrete; e (c) consultar um evento. Posteriormente, foram convocados três inspetores para realizar a detecção de discrepâncias (possíveis problemas de usabilidade). Estes inspetores tinham mais de dois anos de experiência na aplicação de técnicas de inspeção de usabilidade, principalmente na aplicação da técnica Avaliação Heurística. O número de inspetores foi definido com base na sugestão de Nielsen (1992), que afirma que é suficiente aplicar a Avaliação Heurística com um total de três a cinco inspetores, pois, a partir deste número de inspetores, os defeitos identificados começam a se repetir. Os inspetores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que continha uma descrição do aplicativo *Dona Know* e um resumo das atividades que seriam realizadas para executar a inspeção.

Na etapa de **detecção** de defeitos, os inspetores receberam o roteiro de inspeção, que indicava que tarefas podiam ser realizadas no aplicativo. Então, o inspetor realizava as tarefas e, utilizando as heurísticas de Nielsen (1992), identificava problemas de usabilidade. Os inspetores que participaram desta avaliação de usabilidade apontaram os defeitos de usabilidade em uma planilha, indicando a heurística e a descrição do defeito.

O moderador da inspeção (o mesmo analista que aplicou a técnica de *Personas*) executou a **coleção** de discrepâncias, comparando as planilhas enviadas pelos inspetores e verificando a existência de duplicatas, ou seja, uma mesma discrepância sendo reportada por mais de um inspetor. Com base na comparação, o moderador gerou uma nova planilha com um total de 31 discrepâncias, desta vez sem duplicatas. Logo depois, foi realizada uma reunião de **discriminação e análise**, onde estavam presentes: o moderador da inspeção e o gerente da equipe de desenvolvimento aplicativo *Dona Know*. Nessa reunião, as discrepâncias apontadas foram analisadas com base nas tarefas que foram avaliadas. Após discussão da equipe, o responsável pelo sistema classificava a discrepância em defeito real (um problema que afeta a usabilidade do sistema) ou falso-positivo (uma discrepância que não relata um problema real de usabilidade). Durante essas reuniões, surgiram discussões de como os defeitos seriam solucionados, gerando propostas de solução. Os resultados da realização da inspeção e exemplos dos problemas de usabilidade identificados serão descritos na Seção 4.

4. Resultado da Aplicação das Técnicas e Sugestões de Melhoria

A análise dos questionários permitiu identificar três possíveis perfis de usuário que estariam interessados em baixar e utilizar o aplicativo. Estes perfis foram utilizados como base para a criação de *personas*. Ao disponibilizar *personas* para a equipe de desenvolvimento, a mesma pode focar nos seus clientes, conhecê-los como indivíduos e desenvolver melhores versões do aplicativo *Dona Know* com base nas suas características. A Figura 2 apresenta as *personas* identificadas para o aplicativo.

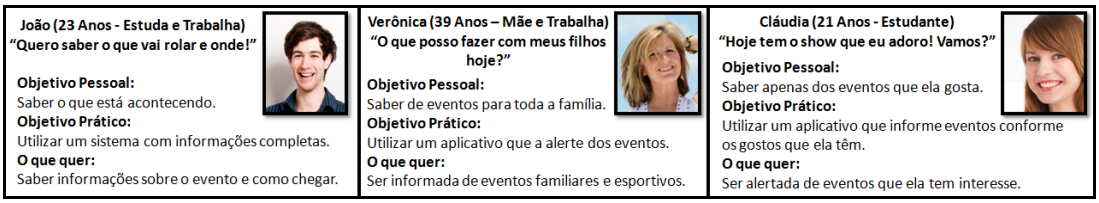

Figura 2. *Personas* do aplicativo *Dona Know* criadas a partir dos questionários.

Com relação a melhorias a serem incorporadas no aplicativo, a aplicação da técnica *Card Sorting* permitiu avaliar as categorias utilizadas para identificar os tipos de eventos disponibilizados pelo aplicativo *Dona Know*. Nesse sentido, os usuários que participaram das atividades utilizaram as mesmas categorias do aplicativo: balada, bar, cultural, teatro, show e festa. Porém, surgiram novas categorias mais específicas como: esportes, cinema, concerto musical, evento social, humor, inauguração, acadêmico, entre outras. O uso destas categorias pode disponibilizar aos usuários várias alternativas para encontrar/identificar o evento de seu interesse. Além disso, a realização dos *Focus Group* permitiu identificar alguns recursos que seriam de interesse para os usuários como: (a) compra de ingressos diretamente do aplicativo, (b) fazer "*check-in*" no evento para indicar o evento que assistirão; (c) classificar o evento de acordo com o interesse no mesmo; e (d) receber recomendações de eventos com base em escolhas passadas. Adicionalmente, surgiram recomendações de informações a serem acrescentadas sobre os eventos. Inicialmente, o aplicativo informava o nome, data, local e classificação do evento. Porém, os usuários indicaram que também seria interessante disponibilizar informações sobre como chegar ao local (um mapa), local da venda, telefone para contato, fotos tanto do evento (*folder*) como do local onde acontece, entre outras.

Finalmente, a inspeção de usabilidade aplicando a Avaliação Heurística, permitiu identificar um total de 26 defeitos reais de usabilidade na versão atual do aplicativo *Dona Know*. A Tabela 2 apresenta um subconjunto dos defeitos identificados que também são apontados nas telas do aplicativo *Dona Know* (ver Figura 1). O defeito D01 refere-se ao menu do aplicativo, que não pode ser visualizado por completo, o que ocasiona que um usuário inexperiente não saiba quais são as funcionalidades disponíveis no mesmo, forçando-o a navegar por todas as telas para descobri-las. Além disso, o defeito D02 descreve um problema relacionado com os símbolos utilizados pelo aplicativo para representar eventos em destaque. Nesse contexto, o símbolo da estrela não representa eventos classificados como sendo de alta qualidade, mas eventos recomendados, pois acontecem uma única vez. Este fato não fica claro para os usuários do aplicativo, que acham que são eventos recomendados segundo os seus gostos. Outro problema apontado é o defeito D03 em que a pesquisa de eventos não é clara devido aos termos utilizados. O sistema indica que a busca será feita por texto, mas não especifica

que dado está sendo solicitado. Um usuário pode tentar fazer a consulta pelo nome do evento, local, ou tipo de evento, mas não saber se isto é possível no aplicativo. Finalmente, o defeito D04 refere-se a instruções não intuitivas no aplicativo, onde o usuário só descobre que pode adicionar eventos ao chegar na tela de "Meus Eventos".

Tabela 2. Problemas identificados durante a inspeção de usabilidade

ID	Heurística Violada e Descrição do Defeito segundo o Inspetor
D01	**Reconhecer ao invés de lembrar** – *"O menu não é intuitivo. É necessário percorrer o menu todo para saber quais são as opções disponíveis."*
D02	**Concordância do sistema com o mundo real** – *"O que significa eventos em destaque? Seria os mais visualizados? Não está claro."*
D03	**Concordância do sistema com o mundo real** – *"Na tela de pesquisa de eventos tem uma pesquisa por texto. Esse texto é o nome do evento? Ou o local que eu quero ir? Ou o quê? Não está claro."*
D04	**Reconhecer ao invés de lembrar** – *"Isso de ter que ir nessa tela de meus eventos pra saber como adiciono um evento não é intuitivo. Acho que deveria ter uma opção mais fácil pra isso."*

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo relatou uma experiência de aplicação de técnicas de design e avaliação de usabilidade no aplicativo móvel *Dona Know*. Ao aplicar as técnicas em conjunto, foi possível incorporar as diferentes vantagens do uso de cada técnica. As técnicas de design de usabilidade permitiram identificar *personas* que permitem conhecer melhor o público alvo do aplicativo. Além disso, ao aplicar as técnicas de *Card Sorting* e *Focus Group*, foi possível identificar novas categorias de eventos para facilitar sua consulta e identificação; assim como necessidades dos usuários em termos de informações sobre eventos e funcionalidades para melhorar a usabilidade do aplicativo. Finalmente, os problemas de usabilidade identificados através da execução da Avaliação Heurística, estão sendo analisados, gerando protótipos de tela com possíveis melhorias que também levam em consideração as sugestões em termos de design.

O tempo necessário para aplicar as técnicas de design de usabilidade foi de aproximadamente 8 horas: (a) 1 hora de Planejamento, (b) 1 hora de aplicação de Questionários, (c) 1 hora de aplicação de *Card Sorting*, (d) 1 hora de aplicação de *Focus Group*, e (e) 4 horas de análise de resultados e criação de *Personas*. Já o tempo necessário para a execução da inspeção de usabilidade foi de aproximadamente 9 horas: (a) 1 hora de planejamento, (b) 3 horas de detecção de defeitos (1 hora por inspetor); (c) 2 horas e 30 min. de Coleção de Defeitos; e (d) 2 horas e 30 min. de reunião de Discriminação e Análise. Com o emprego de 17 horas, foi possível: (a) identificar as necessidades e expectativas dos usuários; (b) entender melhor o processo de categorização dos diferentes eventos do aplicativo *Dona Know*; e (c) apontar problemas de usabilidade afetando a qualidade de uso do aplicativo. Vale resaltar também que não foi necessário utilizar laboratórios ou equipamentos especializados para obter ideias de melhorias ou realizar a inspeção. Apesar dos benefícios citados desta experiência, existem também dificuldades que devem ser relatadas como lições aprendidas para facilitar a reaplicação das técnicas no futuro. O principal desafio em termos de técnicas de design é que muitas vezes os usuários não estão disponíveis dificultando sua aplicação. Além disso, é necessário saber moderar as atividades de design para que nenhum dos participantes lidere a sessão e/ou iniba o restante do grupo a fornecer suas opiniões. Finalmente, em termos de inspeções de usabilidade, o principal problema é que a aplicação de algumas técnicas depende da experiência do inspetor. Além disso, uma inspeção de usabilidade pode não ser suficiente para identificar todos os problemas.

Como trabalhos futuros pretende-se avaliar o impacto das mudanças de design do aplicativo *Dona Know* em termos de usabilidade e reaplicar estas técnicas no design e avaliação de usabilidade de outros aplicativos. Espera-se com este exemplo, encorajar a indústria de desenvolvimento de software a utilizar estas e outras técnicas de design e avaliação de usabilidade no desenvolvimento de aplicações de qualidade.

Agradecimentos

Parte dos resultados apresentados neste trabalho foram obtidos através do projeto "Large Scale Qualification PROgram on MOBILE Technologies", que tem suporte da Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, sob os termos da Lei de Informática No 8387/91. Além disso, os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) através do Projeto ProTI – Pesquisa sob o processo n. 062.00578/2014.

Referências

Barbosa, S., da Silva, B. (2010) "Interação humano-computador", Elsevier.

Bruseberg, A., McDonagh-Philp, D. (2002), "Focus groups to support the industrial/product designer: a review based on current literature and designers' feedback", In Applied ergonomics, Volume 33, Issue 1, pp. 27-38.

Spencer, D. (2009). Card sorting: Designing usable categories. Rosenfeld Media.

Fernandez, A., Insfran, E., Abrahao, S. (2011) "Usability evaluation methods for the Web: A sys-tematic mapping study", In Information and Software Technology, 53(8).

Cooper, A. (1999). The inmates are running the asylum:[Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity] (Vol. 261). Indianapolis: Sams.

International Organization for Standardization, ISO/IEC 25010, (2011) "Systems and software engineering -- SQuaRE - Software product Quality Requirements and Evaluation -- System and software quality models".

Mendes, E., Mosley, N., Counsell, S. (2006) "The Need for Web Engineering: An Introduction", In Mendes, E., Mosley, N. (Eds): "Web Engineering".

Nielsen, J (1992) "Finding usability problems through heuristic evaluation", Proc. Of the International 1992 CHI.

Prates, R., Barbosa, S. (2003) "Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos", In: Coello, J., Fabbri, S. (eds): Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Soc. Brasileira de Computação, Cap. 6, Campinas, SBC.

Sauer, C., Jeffery, D., Land, L., Yetton, P. (2000) "The Effectiveness of Software Development Technical Review: A Behaviorally Motivated Program of Research", IEEE TSE, Volume 26, Issue 1.

Tarasewich, P.: (2003) "Designing mobile commerce applications", In: Communications of the ACM, Volume 46, Issue 12, pp. 57-60.

Weiss, S. (2005) "Handheld usability: design, prototyping and usability testing for mobile phones", Proc. of the 7th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services, pp. 367-369.