

DESENVOLVIMENTO DE HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA TABLETS

Ricardo Costa Knoll¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina

ricardocknoll@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho é definir um conjunto de heurísticas de usabilidade para aplicações para tablets, como suporte para o design de interfaces e a avaliações heurísticas de usabilidade. Neste trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória, com vistas ao desenvolvimento de heurísticas de usabilidade para design de interfaces de aplicações para tablets. Foi realizada uma revisão sistemática do estado da arte em relação à usabilidade para tablets. Desenvolveu-se um conjunto inicial de heurísticas, com base nos guias de estilos encontrados. Foram verificadas semelhanças entre os guias de estilo e as dez heurísticas de usabilidade de Nielsen (1993), e elaborado um checklist que pudesse classificar a usabilidade dos aplicativos em relação à existência ou não destas heurísticas. Como forma de validação do checklist, foram realizadas avaliações heurísticas com três aplicativos (Gmail, Facebook, e Dicionário da Língua Portuguesa), comparando seus resultados com testes de usabilidade com os mesmos aplicativos. Face os resultados, conclui-se que, o conjunto de heurísticas de usabilidade para tablets, desenvolvido nesta pesquisa, mostrou sua viabilidade e que poderá servir como base para outros tipos de estudos científicos, tanto na parte de desenvolvimento de software como na otimização deste conjunto.

Palavras-chave: heurísticas, usabilidade, tablets.

Development of Usability Heuristics for tablets

ABSTRACT: This paper proposes to define a set of heuristics with usability to apply for tablets as a support for interface design and heuristic evaluations of usability. To do so, we carried out an exploratory research focused on the heuristics of usability development for interface design in tablet applications. Therefore, we realized a systematic review regarding the art state for tablet usability. We first developed an initial set of heuristics based on found style guides. Then we compared similarities between the style guides and the ten usability heuristics of Nielsen (1993), and produced a checklist able to classify the applications usability in relation to the existence of these heuristics. In order to validate the checklist, heuristic evaluations were carried out with three applications - Gmail, Facebook, and Dicionário da Língua Portuguesa – comparing results with tests of usability carried out with the same applications. Facing the results, we can conclude that the set of usability heuristics for tablets which we developed in this research has shown its viability and may be useful as a basis for other scientific researches, both for software development and in this set optimization.

Keyword: heuristics, usability, tablets.

Desarrollo de Heurísticas de Usabilidad para tablets

RESUMEN: *El objetivo de este trabajo es definir un conjunto de heurísticas de usabilidad de aplicaciones para tablets, como soporte para el diseño de interfaces y evaluaciones heurísticas de usabilidad. En este trabajo se presenta una investigación exploratoria que tuvo como propósito el desarrollo de heurísticas de usabilidad para diseño de interfaces de aplicaciones para tablets. Para dicha propuesta, se realizó una revisión sistemática del estado del arte en cuanto a la usuabilidad para tablets y se desarrolló un conjunto inicial de heurísticas basadas en las guías de estilos encontradas. Se verificó similitudes entre las guías de estilo y las diez heurísticas de usabilidad de Nielsen (1993), entonces se elaboró un checklist para clasificar la usabilidad de los aplicativos y la existencia o no de dichas heurísticas. Para validación del checklist se realizó evaluaciones heurísticas con tres aplicativos (Gmail, Facebook y Dicionário da Língua Portuguesa), cotejando sus resultados con las pruebas de usabilidad con los mismos aplicativos. De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que el conjunto de heurísticas de usabilidad para tablets, desarrollado en esta investigación, demuestra su viabilidad y que sirve como base para otros tipos de estudios científicos, tanto en el desarrollo de software como en la optimización de este conjunto.*

Palabras clave: *heurísticas, usabilidad, tablets.*

INTRODUÇÃO

O mundo vive hoje uma era de convergência digital na área da comunicação. O ser humano está cada vez mais exigente e, conseqüentemente, não basta ter um simples aparelho que faça só ligações com outros dispositivos, mas sim, ter um aparelho que além de fazer ligações possa mandar emails, navegar na internet, atualizar seus perfis nas redes sociais, compartilhar arquivos, ouvir músicas, assistir filmes, criar documentos de texto, etc. (JENKINS, 2009). Diante dessas expectativas do usuário, o *tablet* é um dispositivo pessoal em formato de prancheta que pode ser usado para acesso à internet, organização pessoal, visualização de fotos, vídeos, leitura de livros, jornais e revistas e para entretenimento com jogos. Aparelhos como os *tablets* reúnem todas essas funcionalidades e, ainda, permitem customizações através de alguns aplicativos, permitindo realizar uma série de outras funcionalidades. Ele apresenta uma tela *touchscreen* que é o dispositivo de entrada principal, e outras entradas secundárias como USB, cartão SD, etc (variando de acordo com cada modelo). O *tablet* reúne um conceito de portabilidade com acessibilidade, proporcionando conforto e comodidade para seus usuários, revolucionando o acesso, uso e compartilhamento de informações e conhecimentos. Também, ele se difere dos *notebooks* e *desktops*, principalmente, ao que se refere aos dispositivos de entrada e de saída. No *tablet* o dispositivo de entrada é via tela *touchscreen*, enquanto nos *notebooks* e *desktops* são o teclado e o mouse. Já o dispositivo de saída no *tablet* é a mesma tela que serve como entrada, e nos *notebooks* e *desktops* são os monitores. Com essas diferenças entre os *tablets* e os computadores, também mudam questões de design de interface/usabilidade dos sistemas de software, dentre outras. A usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de um sistema interativo (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010). e refere-se à relação estabelecida entre usuário, a tarefa, a interface, o(s) equipamento(s), e os demais aspectos do

ambiente no qual o usuário utiliza o sistema. Para construir um sistema com uma boa usabilidade, há a necessidade da análise cuidadosa dos diversos componentes de seu contexto de uso e da participação ativa do usuário nas decisões de projeto da interface, visto como processo de configuração de qualidades internas e externas do sistema. Para guiar o design de interfaces e dar suporte à avaliação e de sua usabilidade, existem conjuntos de heurísticas de usabilidade representando regras, como por exemplo, as dez heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1993), as oito regras de ouro de Shneiderman (SHNEIDERMAN, 1998), os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (BASTIEN; SCAPIN, 1993), entre outros. De acordo com os teóricos supracitados, os exemplos de heurísticas incluem visibilidade do status do sistema, compatibilidade com o mundo real, prevenção de erros, entre outros, que servem para direcionar o desenvolvimento de design de interfaces e para a avaliação da usabilidade, identificando pontos fortes e fracos na usabilidade do sistema. Para operacionalizar a avaliação heurística, esses conjuntos de heurísticas são detalhados em forma de *checklists*, que são aplicados, geralmente, por especialistas de engenharia de usabilidade para avaliar a usabilidade de um sistema. As heurísticas são derivadas com base em experiências de design de interface e, de modo geral, assume-se que se um design de interface atende as heurísticas, conseqüentemente, ele tem uma boa usabilidade. Esses conjuntos até agora mencionados representam heurísticas universais concebidas, originalmente, para o contexto de sistemas *desktops*. Considerando a variedade de tipos de sistemas, existem customizações desses conjuntos para tipos de sistemas específicos, como por exemplo, sistemas web (DIAS, 2001). Ressaltando a existência de diferentes modelos de *tablets* no mercado, bem como o simples fato do *tablet* ser um dispositivo com características específicas, evidencia a necessidade de definição de um novo conjunto de heurísticas para este tipo de dispositivo e suas aplicações.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta a realização de uma pesquisa exploratória (GIL, 2010), através do desenvolvimento de heurísticas de usabilidade para design de interfaces de aplicações para *tablets*¹. A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho está dividida em quatro etapas:

Etapa 1: Revisão da literatura na área de IHC, principalmente, heurísticas de usabilidade para design de interfaces, bem como a caracterização dos dispositivos (*tablets*).

¹ Pesquisa realizada pelo autor para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Sistemas de Informação da UFSC sob orientação da Prof^ª Dra. Christiane Gresse von Wangenheim.

Esta etapa tem por finalidade revisar os conceitos da área de IHC/Engenharia de usabilidade/Heurísticas de usabilidade, e analisar os tipos de dispositivos (*tablets*).

Etapa 2: Pesquisa do estado da arte em relação à heurísticas de usabilidade para *tablets*.

Para esta etapa foi utilizada uma revisão sistemática de literatura (KITCHENHAM, 2004), com o propósito de definir a revisão do estado da arte, executar a busca, extrair informações, analisar e discutir os resultados.

Etapa 3: Desenvolvimento de um conjunto de heurísticas de usabilidade para *tablets*.

A etapa 3 consiste em mapear as heurísticas levantadas, propor um conjunto inicial de heurísticas com base no estudo da literatura, definir o conjunto de heurísticas de usabilidade e desenvolver um *checklist* com base nas heurísticas mapeadas com o propósito de realizar avaliações heurísticas para os aplicativos em *tablets*.

Etapa 4: Validação do conjunto de heurísticas desenvolvido na etapa anterior.

Esta etapa envolve uma avaliação comparando os resultados de avaliações heurísticas com testes de usabilidade. Num primeiro momento ocorrem as avaliações heurísticas com aplicativos usando o conjunto de heurísticas desenvolvidas e testes de usabilidade com os mesmos aplicativos. Os resultados são comparados para avaliar a validade das heurísticas.

ESTADO DA ARTE

Para a análise do estado da arte em relação a heurísticas de usabilidade para *tablets*, foi realizada uma revisão sistemática de literatura seguindo o método definido por Kitchenham (2004).

Definição e realização da busca de artigos científicos

A busca da literatura existente foi efetuada em base de dados de artigos e bibliotecas digitais conceituadas na área de Computação, sendo elas: IEEE Xplore, ACM Digital Library, ScienceDirect, WILEY Interscience e Springer. Após a busca, realizou-se um levantamento de todos os artigos publicados com acesso livre via Portal Capes, limitando o período entre 2010 e 2012, considerando-se artigos em inglês e português, que estivessem disponíveis na íntegra. O período limitado da busca se justifica pelo fato de os modelos de *tablets* que estão sendo analisados, foram lançados no ano de 2010. As palavras selecionadas para a busca foram *usability heuristics*, *usability guidelines* e *design principles* (frequentemente utilizados como sinônimos) delimitando o escopo pelas palavras *tablet* ou *tablet pc*, *touchscreen device* e *mobile computing*, que abrangem possíveis

maneiras de designar este dispositivo. Foram excluídos artigos que não tinham o foco principal em heurísticas ou *tablets*.

As buscas sobre a literatura pertinente foram realizadas entre maio e junho de 2012. Na tabela abaixo estão especificados os *strings* de busca utilizados em cada base de dados.

Tabela 1. Strings de busca nas bases de dados.

Base de Dados	Strings de busca
IEEE Xplore	<i>((tablet OR "tablet pc" OR "touchscreen devices" OR "mobile computing") AND ("usability heuristics" OR "usability guidelines"))</i> <i>You Refined by: Publication Year: 2010 – 2012</i>
ACM Digital Library	<i>((heuristics) and (tablet) and (Keywords:usability)) or ((heuristics) and ("tablet pc") and (Keywords:usability)) or ((heuristics) and ("touchscreen devices") and (Keywords:usability)) or ((heuristics) and ("mobile computing") and (Keywords:usability)) or ((guidelines) and (tablet) and (Keywords:usability)) or ((guidelines) and ("tablet pc") and (Keywords:usability)) or ((guidelines) and ("touchscreen devices") and (Keywords:usability)) or ((guidelines) and ("mobile computing") and (Keywords:usability)) or (("interface design") and (tablet) and (Keywords:usability)) or (("interface design") and ("tablet pc") and (Keywords:usability)) or (("interface design") and ("touchscreen devices") and (Keywords:usability)) or (("interface design") and ("mobile computing") and (Keywords:usability))</i>
ScienceDirect	<i>pub-date > 2010 and ("usability heuristics" OR guidelines OR "interface design") AND (tablet OR "tablet pc" OR "touchscreen devices" OR "mobile computing"))[All Sources(Computer Science)]</i>
WILEY Interscience	<i>"usability heuristics" in " All Fields AND "tablet" in All Fields AND "tablet pc" in All Fields OR "usability guidelines" in All Fields AND "tablet" in All Fields AND "tablet pc" in All Fields OR "interface design" in All Fields AND "tablet" in All Fields AND "tablet pc" in All Fields OR "usability heuristics" in All Fields AND "touchscreen devices" in All Fields AND "mobile computing" in All Fields between years 2010 and 2012</i>
Springer	<i>published between 'Feb 2010" and 'May 2012: (usability and heuristics) OR (usability and heuristics and "tablet") OR (usability and heuristics and "tablet pc") OR (usability and heuristics and "touchscreen devices") OR (usability and heuristics and "mobile computing") OR (usability and guidelines and "tablet") OR (usability and guidelines and "tablet pc") OR (usability and guidelines and "touchscreen devices") OR (usability and guidelines and "mobile computing")</i>

Inicialmente teve-se como retorno da busca, um total de 388 artigos. Como um novo filtro de seleção da literatura, realizou-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos levantados, verificando quais eram relevantes para o objetivo da pesquisa. Trabalhos irrelevantes e/ou duplicados foram removidos. Restaram 28 artigos resultantes dessa etapa, nos quais, foi realizada uma leitura na íntegra, para verificar a possível pertinência desses artigos à investigação. Porém, nenhum deles satisfaz os critérios de inclusão definido no contexto do presente trabalho.

Ressalta-se que um dos fatores de descarte da maior parte dos artigos encontrados foi devido a utilização de palavras como *touchscreen devices* ou *mobile computing* como sinônimos de *smartphones* (celulares) e não *tablets*. Outro fator de exclusão foi que durante a leitura identificou-se diversas publicações sobre heurísticas de usabilidade focando em aplicações *desktop* ou *web* para computadores. Portanto, novamente não foi encontrado nenhum artigo que, especificamente, tratasse de heurísticas relacionadas à *tablets*.

Definição e realização da busca de guias de estilo

Devido à carência de trabalhos encontrados relacionados às heurísticas de usabilidade para *tablets*, foi realizada, numa segunda etapa, uma pesquisa referente a guias de estilo voltadas para esse tipo de dispositivo.

Com esse objetivo, foram selecionados os guias de estilo de design das três plataformas de *tablets*:

- a) iOS Human Interface Guidelines (APPLE, 2010);
- b) Android Design Principles (GOOGLE, 2009);
- c) Windows Metro User Experience Design Principles (MICROSOFT, 2011).

A partir dos guias de estilo de design identificados, foram extraídas informações referentes às heurísticas de usabilidade agrupadas na Tabela 2.

Tabela 2. Guias de estilo.

<i>Style Guide</i>	Princípios	Contexto
iOS Human Interface Guidelines	Integridade Estética Consistência Manipulação Direta <i>Feedback</i> Metáforas Controle do Usuário	iPads e iPhones
Android Design Principles	Delicie-me de maneiras surpreendentes Os objetos reais são mais divertidos do que botões e menus Deixe-me fazer isso meu Conheça-me Mantenha-o conciso Fotos são mais rápidos do que palavras Decida por mim, mas deixe-me ter a palavra final Apenas mostrar o que eu preciso quando eu precisar dele Eu devo saber sempre onde estou Nunca perder as minhas coisas Se parece o mesmo, deve agir da mesma maneira Apenas me interrompa se for importante Dá-me truques que funcionam em todos os lugares Não é minha culpa Regue incentivo Faça o trabalho pesado para mim Faça as coisas importantes com rapidez	Tablets e Celulares
Windows Metro User Experience Design Principles	Simple e direto Agradável e desejável Pessoal Eficiente Casual Consistente Extensível Seguro	Mobile PC

Discussão dos resultados

Analisando todas estas informações encontradas na pesquisa do estado da arte sobre heurísticas de usabilidade para *tablets*, é notável a carência de pesquisas nesta área e a falta de informações mais específicas abordando este tema. Assim como em toda pesquisa científica, há ameaças à validade dos resultados apresentados. Em relação à revisão sistemática procurou-se cobrir os principais meios de publicação da área que possuem grande representatividade científica no que diz respeito à engenharia de usabilidade de dispositivos móveis, mais especificamente em *tablets*. Devido à inexistência de artigos científicos com esse foco, dentre as fontes levantadas, estas foram ampliadas, considerando também os principais guias de estilo nessa área. O que se pode constatar é que existem diferentes guias de estilo que focam nesta área da usabilidade, que tratam de questões

em um nível mais abstrato, muitas delas fortemente baseadas nas heurísticas do Nielsen, originalmente projetadas para sistemas *desktops*. Contudo, há uma ausência de *checklists* prontos para servirem como base para avaliações heurísticas tanto para estes princípios que são mencionados nos guias de estilo, quanto para outro conjunto de heurísticas qualquer. Uma questão que pode ser levada em consideração é que talvez necessite de uma mudança de paradigma usando como argumentação todas as diferenças de características entre os dispositivos (entrada de dados, acessibilidade, tipo de usuários, etc), podendo assim, criar de uma maneira mais formal um conjunto de heurísticas de usabilidade específico para *tablets*.

DESENVOLVIMENTO DAS HEURÍSTICAS

Para o desenvolvimento de uma lista de verificação (*checklist*), foi realizado um mapeamento de heurísticas existentes nos guias de estilo junto com as heurísticas de Nielsen.

Mapeamento das heurísticas levantadas

Com base nas informações extraídas da Tabela 2, foram unificadas as heurísticas de usabilidade identificadas, mapeando-as, em uma primeira etapa, para as heurísticas de usabilidade indicados por Nielsen (1993) além de identificar heurísticas adicionais, como mostra a Tabela 3. O motivo da escolha das heurísticas de Nielsen, como base para o mapeamento, foi a grande similaridade das suas descrições com as descrições encontradas nos guias de estilo.

Tabela 3. Unificação e mapeamento das heurísticas de usabilidade.

Heurísticas	iOS	Android	Windows
Interpretando as 10 Heurísticas de Nielsen			
Visibilidade do estado do sistema	[Feedback]	[Eu devo saber sempre onde estou] [Regue incentivo - (feedback)]	--
Mapeamento entre o sistema e o mundo real	[Metáforas]	[Os objetos reais são mais divertido do que botões e menus]	--
Liberdade e controle ao usuário	[Controle do usuário]	[Deixe-me fazer isso meu] [Decida por mim, mas deixe-me ter a palavra final]	[Pessoal]
Consistência e padrões	[Consistência]	[Se parece o mesmo, deve agir da mesma maneira] [Dá-me truques que funcionam em todos os lugares]	[Consistente]
Prevenção de erros	--	--	--
Reconhecer em vez de relembrar	--	[Fotos são mais rápidos do que palavras]	[Casual]
Flexibilidade e eficiência no uso	[Manipulação direta]	[Faça o trabalho pesado para mim] [Faça as coisas importantes com rapidez]	[Eficiente]
Design estético e minimalista	[Integridade estética]	[Mantenha-o conciso] [Apenas mostrar o que eu preciso quando eu precisar dele]	[Simples e direto] [Agradável e desejável]
Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros	--	[Não é minha culpa]	[Seguro]
Ajuda e documentação	--	--	--
Heurísticas específicas			
Delicie-me de maneiras surpreendentes	--	X	--
Nunca perder as minhas coisas	--	X	--
Apenas me interrompa se for importante	--	X	--
Regue incentivo (Quebrar tarefas complexas em etapas menores)	--	X	--
Conheça-me	--	X	--

Observando a Tabela 3, pode-se concluir que grande parte das heurísticas encontradas nos guias de estilo dos três sistemas cotejados, pode ser mapeada nas heurísticas de Nielsen (1993) direta

ou indiretamente. Entretanto, identificaram-se questões singulares que foram mapeadas separadamente. Um fator que foi constatado é que aparentemente as heurísticas de Nielsen “Ajuda e documentação” e “Prevenção de erros” não são consideradas relevantes nos guias de estilo encontrados. Sendo assim, tais heurísticas foram, posteriormente, removidas da construção do *checklist*.

Definição e desenvolvimento de uma lista de verificação (*checklist*)

As heurísticas de usabilidade destinam-se a nortear os projetistas no design de interface, bem como fornecer uma base para avaliar protótipos e sistemas existentes (PREECE, 2011). Em particular, elas fornecem a referência para a avaliação heurística (NIELSEN, 1993), um método de inspeção de usabilidade usado para detectar problemas a qualquer momento do processo de desenvolvimento, sendo um método que demanda pouco tempo e não necessita de um número elevado de recursos humanos. Este método consiste em um pequeno conjunto de avaliadores (geralmente entre 3 e 5 avaliadores) que examina a interface do aplicativo e verifica individualmente a adesão desta de acordo com as heurísticas de usabilidade propostas para tal dispositivo. Para avaliações heurísticas, geralmente, são definidas listas de verificação (*checklists*) para o levantamento de dados durante a avaliação, permitindo uma análise uniforme da usabilidade com base nas heurísticas estabelecidas.

Com base no conjunto de heurísticas mapeadas e unificadas na Tabela 4 e tendo como referências algumas listas de verificação, tais como: os princípios de Nielsen (1993), as recomendações de Bastien & Scapin (1993), e Shneiderman (1998), foi desenvolvido um *checklist* para facilitar a realização de avaliações heurísticas de aplicações voltadas para *tablets*, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Checklist para aplicações em tablets.

Heurísticas	Checklist
Visibilidade do estado do sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário é capaz de perceber aonde se encontra no aplicativo? 2. Todas as telas do aplicativo possuem identificação? 3. Para cada ação do usuário há um <i>feedback</i> do aplicativo (brilho, mudança de cor, som, vibração)? 4. O aplicativo fornece uma atualização do seu estado para operações mais lentas (<i>download</i>, atualização do sistema, etc)? 5. A quantidade de telas ou de passos para realizar uma determinada tarefa é indicada?
Mapeamento entre o sistema e o mundo real	<ol style="list-style-type: none"> 6. O aplicativo utiliza terminologia conhecida pelo usuário? 7. Os comandos e ações são autoexplicativos em relação a sua função? 8. Os ícones são autoexplicativos em relação a sua função? 9. Os gestos necessários para manipular objetos condizem com o modelo mental do usuário?

<p>Liberdade e controle ao usuário</p>	<p>10. É o usuário quem inicia e encerra as tarefas e não o aplicativo? 11. O usuário pode cancelar uma ação em progresso? 12. O usuário pode desfazer uma ação já realizada? 13. O usuário pode refazer uma ação já realizada? 14. Sempre é possível retornar a tela anterior ou sair da atual?</p>
<p>Consistência e padrões</p>	<p>15. Os textos possuem um padrão (tamanho, fonte, alinhamento)? 16. Botões com funções semelhantes possuem o mesmo padrão (tamanho, cor, posição)? 17. As funções estão distribuídas (posicionadas) de maneira apropriada em menus, botões, ícones, etc.? 18. Há funções diferentes que são apresentadas de maneira similar ao usuário? 19. Todas as telas do aplicativo mantêm visíveis menus e funções comuns do aplicativo? 20. O aplicativo utiliza uma terminologia uniforme? 21. A forma de navegação é consistente?</p>
<p>Reconhecer em vez de lembrar</p>	<p>22. Os títulos usados nos menus são familiares e fáceis de lembrar? 23. O aplicativo utiliza frases curtas? 24. Os dados e mensagens mais importantes são apresentados na tela em uma posição a qual os olhos provavelmente estarão focados no momento? 25. O aplicativo utiliza o nome da tela anterior ao invés de “voltar” para nomes de botões e <i>links</i>? 26. Em cada opção do menu, a primeira palavra é a mais importante? 27. Há padronização de cores para identificação e sinalização das áreas do aplicativo?</p>
<p>Flexibilidade e eficiência no uso</p>	<p>28. Existem atalhos para as funções mais utilizadas? 29. Os usuários experientes têm acesso a um caminho preferencial, claramente sinalizado, para ferramentas mais rápidas e poderosas? 30. O aplicativo permite personalizar a interface de acordo com a preferência de cada usuário? 31. O aplicativo permite a realização de uma tarefa com outra já em andamento?</p>
<p>Design estético e minimalista</p>	<p>32. O aplicativo utiliza textos somente quando estes são realmente indispensáveis para a compreensão? 33. O menu é esteticamente simples e claro? 34. Em textos o uso de abreviaturas é evitado? 35. O aplicativo exhibe apenas informações relacionadas a tarefa que está sendo realizada? 36. Os botões, textos e cores possuem contraste em relação ao plano de fundo?</p>
<p>Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros</p>	<p>37. Quando ocorre um erro, é possível que o usuário identifique facilmente qual foi o motivo? 38. Quando ocorre um erro o usuário pode continuar a tarefa que estava sendo executada do ponto onde foi interrompida ou é necessário fazer tudo novamente? 39. Quando ocorre um erro, este é apresentado ao usuário de forma clara e em linguagem natural?</p>
<p>Delicie-me de maneiras surpreendentes</p>	<p>40. O aplicativo possui alguma animação visual ou algum efeito sonoro que melhore a interação com o usuário?</p>
<p>Nunca perder as minhas coisas</p>	<p>41. O aplicativo salva os dados do usuário sempre que possível e necessário? 42. O aplicativo possui algum mecanismo de recuperação de dados (salvar os dados interrompidos no decorrer de alguma execução)?</p>

Apenas me interrompa se for importante	43. O usuário só é interrompido quando necessário? 44. Há uma descrição clara e objetiva do motivo da interrupção?
Regue incentivo (Quebrar tarefas complexas em etapas menores)	45. O aplicativo divide ações mais complexas em etapas menores, facilitando o entendimento do usuário?
Conheça-me	46. As preferências do usuário são salvas (pesquisas recentes, etc)? 47. O aplicativo auxilia o usuário a executar funções mais rotineiras (não precisar fazer todos os passos sempre para a mesma função)?

As perguntas do *checklist* são respondidas numa escala ordinal com quatro opções: “Não” (se não estiver de acordo com a pergunta), “Parcialmente” (se o aplicativo em alguns momentos possui e em outros não a pergunta), “Sim” (se estiver de acordo com a pergunta); e “Não se aplica” (caso a pergunta não possa ser avaliada ou não seja pertinente ao escopo do aplicativo).

AVALIAÇÃO DO CHECKLIST (HEURÍSTICAS)

O objetivo da avaliação foi validar o *checklist* desenvolvido, ou seja, verificar se ele permite identificar problemas de usabilidade em aplicações para *tablets*.

Esta avaliação foi desenvolvida empiricamente por meio de um estudo de caso (YIN, 1994). Nesse estudo de caso foi realizada uma série de avaliações heurísticas e em paralelo foram realizados testes de usabilidade com os mesmos aplicativos. Para atingir o objetivo da avaliação, os resultados das avaliações heurísticas - usando o *checklist* desenvolvido - foram comparados com os resultados dos testes de usabilidade, tendo como hipótese que os testes de usabilidade comprovariam uma visão de grau e problemas reais de usabilidade. Se o *checklist* apontar a usabilidade de um aplicativo classificando-o como sendo boa e os resultados obtidos pelos testes de usabilidade também, então, o *checklist* pode ser considerado válido.

Os aplicativos avaliados foram o Facebook, o Gmail, e o Dicionário da Língua Portuguesa, estes foram selecionados com base nos seguintes critérios:

- a) São os aplicativos mais baixados segundo a App Store (loja virtual da Apple para venda de aplicativos);
- b) São aplicativos gratuitos;
- c) São aplicativos distintos e com graus de usabilidade diferentes (com base numa avaliação subjetiva)
- d) São aplicativos que obtiveram o maior número de avaliações feitas pelos usuários destes aplicativos (avaliações realizadas via App Store);

Avaliações heurísticas

Foram realizadas avaliações heurísticas utilizando o *checklist* e um aparelho iPad 2. O processo de avaliação foi realizado da seguinte forma: os avaliadores, de posse do *checklist*, fizeram o uso de cada aplicativo (realizando uma avaliação por vez e de forma sequencial) visando responder cada item do *checklist*.

Com base nos resultados das avaliações heurísticas, foi desenvolvida uma classificação de usabilidade de acordo com o desempenho de cada aplicativo, como mostra a Tabela 5. O desempenho de cada aplicativo encontra-se na Tabela 6. A classificação foi desenvolvida adotando o seguinte critério: a soma da pontuação de todos os itens do *checklist*, não considerando os itens marcados com a opção “Não se aplica”.

Tabela 5. Classificação dos aplicativos.

Desempenho	Classificação da usabilidade
Se a soma for menor ou igual a 25% do total ($\leq 25\%$)	Péssima
Se a soma for maior que 25% e menor ou igual a 50% do total ($> 25\%$ e $\leq 50\%$)	Ruim
Se a soma for maior que 50% e menor ou igual a 75% do total ($> 50\%$ e $\leq 75\%$)	Boa
E se a soma for maior que 75% do total ($> 75\%$)	Muito boa

Tabela 6. Desempenho dos aplicativos.

Aplicativo	Avaliação				Classificação			
	A1	A2	A3	Pontuação Total	A1	A2	A3	Média
Gmail	63	65	X	88	Boa	Boa	X	Boa
Facebook	43	52	44	88	Ruim	Boa	Ruim	Ruim
Dicionário da Língua Portuguesa	67	68	57	86	Muito boa	Muito boa	Boa	Muito boa

Testes de usabilidade

O objetivo do teste de usabilidade foi medir o grau de usabilidade dos aplicativos avaliados através da eficiência, da eficácia e da satisfação. Bem como gerar resultados que puderam servir de base para comparação com os dados obtidos através das avaliações heurísticas. O resultado desta comparação serviu como forma de validação do *checklist* desenvolvido neste trabalho. Durante os testes foram coletados tanto dados quantitativos, quanto qualitativos, com o intuito de obter dados referentes às medidas de usabilidade (ISO 9241-10). Os dados coletados foram:

a) Eficiência: tempo de execução da tarefa foi medido em minutos;

b) Eficácia na realização da tarefa: usuário consegue completar a tarefa, e número de erros na execução da tarefa;

c) Satisfação: questões do questionário de Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) (BROOKE, 1996).

O processo de execução dos testes de usabilidade foi realizado da seguinte forma: os participantes receberam um termo de consentimento livre e esclarecido, e um roteiro do teste especificando como seria cada etapa. No final dos testes, cada participante respondeu um questionário para que a satisfação pudesse ser avaliada. Todos os testes realizados tiveram a supervisão do pesquisador sendo que em cada tarefa executada por um participante, anotações foram feitas em relação ao tempo de execução de cada tarefa, a conclusão ou não da tarefa, e os erros/falhas apresentados. Depois de realizados os testes de usabilidade, os resultados obtidos foram analisados visando fazer aproximações entre os aplicativos, seus pontos fortes e fracos. As informações foram reunidas numa tabela para facilitar a interpretação dos dados (Tabela 7).

Tabela 7. Resultados dos testes.

Aplicativo	Teste de Usabilidade									Pontuação SUS		
	Duração (minutos)			Conclusão da tarefa			Número de Erros					
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Gmail	02:47	04:16	03:53	Sim	Sim	Sim	0	0	0	50	80	55
Facebook	02:11	04:47	04:42	Sim	Sim	Sim	0	1	1	92,5	45	32,5
Dicionário da Língua Portuguesa	00:58	01:48	02:03	Sim	Sim	Sim	0	0	0	72,5	92,5	100

Os resultados das avaliações heurísticas foram comparados com os resultados obtidos nos testes de usabilidade para iniciar uma avaliação da validade do conjunto de heurísticas propostas. A Tabela 8 apresenta um comparativo com os resultados:

Tabela 8. Comparação dos resultados das avaliações heurísticas com os resultados dos testes de usabilidade.

Aplicativo	Avaliação Heurística	Teste de Usabilidade		
	Classificação (<i>checklist</i>)	Eficiência (média)	Eficácia	Satisfação (média SUS)
Gmail	Boa	03:39	Sim	Média (62)
Facebook	Ruim	03:57	Sim	Baixa (46)
Dicionário da Língua Portuguesa	Muito boa	01:42	Sim	Alta (88)

Um dado observado, inicialmente, foi que a complexidade dos aplicativos é inversamente proporcional a sua usabilidade, como pode ser comprovado com os resultados do aplicativo Facebook (mais complexo) e do aplicativo Dicionário da Língua Portuguesa (menos complexo). Os resultados alcançados indicam que, a princípio, o conjunto de heurísticas proposto é válido. O *checklist* desenvolvido com base neste conjunto de heurísticas conseguiu indicar pontos mais específicos de usabilidade nos aplicativos, que puderam ser confirmados nos testes de usabilidade, validando a sua eficiência. Porém, ainda, existe a necessidade de novas avaliações em função de algumas refutações à validade que podem gerar alterações neste conjunto. Alguns desvios observados nos resultados dos testes de usabilidade entre os participantes na parte do questionário SUS podem indicar a necessidade da realização de um estudo mais amplo para a obtenção de um número maior de resultados. Uma das soluções propostas é a realização de um número maior de estudos de caso, para que os resultados obtidos possam ser realmente confirmados, e assim, generalizados para outros tipos de aplicações e para outros modelos de *tablets*. Outro ponto a ser levantado é o número de participantes e avaliadores, que pode ser ampliado, tanto nas avaliações heurísticas como nos testes de usabilidade, proporcionando resultados mais abrangentes em relação à diversidade de usuários. Somando-se a isso, podem existir outras formas de cruzamento dos dados que sejam mais adequadas, porém, esse estudo forneceu uma primeira indicação sobre a validade das heurísticas. Por fim, possivelmente no futuro adotar outras formas de avaliações, adquirindo novos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi realizada uma revisão sistemática do estado da arte em relação à usabilidade para *tablets*. Esta revisão apontou que praticamente não há artigos relacionados a testes em aplicações para *tablets* e que nenhum dos artigos levantados nessa pesquisa aborda heurísticas de usabilidade para esses dispositivos em si. Estes resultados evidenciam a carência de estudos e de informações nessa área, o que reforça a contribuição deste trabalho. No desenvolvimento da pesquisa verificou-se semelhanças entre os guias de estilo e as dez heurísticas de usabilidade de Nielsen (1993), fato este que levou à unificação dos mesmos numa única tabela. Com base nesta tabela, foi elaborado um *checklist* que pudesse classificar a usabilidade dos aplicativos em relação à existência ou não destas heurísticas.

Com o desenvolvimento desta pesquisa realizou-se avaliações heurísticas com três aplicativos - Gmail, Facebook, e Dicionário da Língua Portuguesa -, com a finalidade de testar o *checklist*

desenvolvido no presente trabalho. Também, aplicou-se testes de usabilidade com os mesmos aplicativos no intuito de cotejar os resultados obtidos tanto nas avaliações heurísticas quanto nos testes de usabilidade. Com relação à questão principal deste trabalho, sobre a possibilidade de definir um conjunto de heurísticas de usabilidade válido e confiável para sistemas de software para *tablets*, pode-se concluir que:

a) O conjunto de heurísticas de usabilidade para *tablets*, desenvolvido nesta pesquisa, mostrou viabilidade, porém, trata-se de uma primeira abordagem nesta área. Como tal, necessita ser ampliado o número de avaliações heurísticas e de testes de usabilidade, para abranger um número maior de aplicativos, quanto de usuários;

b) Este conjunto de heurísticas de usabilidade para *tablets* poderá servir como base para outros tipos de estudos científicos, tanto na parte de desenvolvimento de software como na otimização deste conjunto, para atender os quesitos de validade e confiabilidade.

c) A utilização de avaliações heurísticas e de testes de usabilidade mostrou-se complementares para a validação dos resultados.

REFERÊNCIAS

APPLE. **iOS Human Interface Guidelines**. iOS Developer Library, 2010. Disponível em: <http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Principles/Principles.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH5-SW1>. Acesso em: 6 jun. 2012.

BASTIEN, J. M. C., SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for the evaluation of Human-Computer interfaces**. Institut National de recherche en informatique et en automatique, 1993.

BROOKE, J. SUS: a "quick and dirty" usability scale. In: JORDAN, P. W.; et al. **Usability evaluation in industry**. London: Taylor and Francis. 1996.

CYBIS, W; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade** – conhecimentos, métodos e aplicações. 2.ed. rev. ampl. São Paulo: Novatec, 2010.

DIAS, C. **Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos**: um estudo de caso no Senado Federal. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas 2010.

GOMES, A. S. FAVIHC – Framework de Avaliação da Interação Humano-Computador. 2009. 147 f. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade de Fortaleza, Fortaleza. 2009.

GOOGLE. **Android design principles**. android developers. 2009. Disponível em: <<http://developer.android.com/design/get-started/principles.html>>. Acesso em: 6 jun. 2012.

ISO. ISO 9241-10: **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)**. Part 10 — Dialogue principles. Genève. 1996.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**: a colisão entre velhos e novos meios de comunicação. 2.ed. São Paulo: Aleph, 2009.

KITCHENHAM, B.A. **Procedures for performing systematic reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2004

MICROSOFT. **User experience design principles**. Microsoft Developer Network, 2 ago. 2011. Disponível em: <[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa373647\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa373647(v=vs.85).aspx)>. Acesso em: 6 jun. 2012.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993

PREECE, J., et al. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. 3 Ed. New York: John Wiley and Sons, 2011.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction**. 3rd ed. Reading : Addison-Wesley Publishing, 1998.

YIN, R.K. **Case study research: design and methods**. 2nd ed. London: SAGE, 1994. 171p. (Applied social research methods series; v.5).