

# ESTUDO COMPARATIVO DA USABILIDADE DE INTERFACES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Jussi Oliveira Barros

jussi.barros@gmail.com

Departamento de Ciências Exatas e da Terra - Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Salvador, BA – Brasil

**Resumo:** As interfaces projetadas para dispositivos móveis seguem padrões diferentes daquelas projetadas para aplicações *desktop* ou *web*, em parte devido às limitações físicas destes aparelhos, o que normalmente impacta em sua usabilidade. Neste contexto, foi realizada uma pesquisa com o objetivo comparar a produtividade de dois modelos de interface – nomeadas interface rasa e interface profunda - de acordo com os níveis de tela a percorrer para realizar tarefas típicas em cada uma delas. Logo, este trabalho propõe um estudo comparativo da usabilidade de interfaces para dispositivos móveis, para o qual foi necessário recolher informações dos usuários através de pesquisa de campo, visando fornecer a projetistas mais subsídios para o planejamento destes tipos de interface.

**Abstract:** *Interfaces designed for mobile devices follow different patterns from those designed for desktop applications or web applications, among other reasons, because these devices are physically limited, what usually cause impacts on their usability. In this context, a research was done aiming to compare two types of interfaces - named shallow interface and deep interface - according to the amount of screen levels needed to complete typical tasks on each one of them. Therefore, this paper proposes a comparative study of the usability of interfaces for mobile devices, to which was necessary collecting information from users via field researches, in order to provide more support for designers while projecting these types of interface.*

## 1. Introdução

*Smartphone* é “um celular que oferece recursos avançados frequentemente com funcionalidades iguais às de um computador” (GOOGLE, 2012).

Dispositivos como esse substituem não somente os computadores em inúmeros quesitos, mas também concentram em um único objeto o que antes era necessário possuir vários objetos para obter: jogos, diversos números de telefone, câmera fotográfica e filmadora, despertadores, calculadoras, etc.

Segundo Google (2012), “a difusão dos smartphones atinge 14% da população, e esses proprietários de smartphones dependem cada vez mais de seus dispositivos”. A fonte aponta também que 40% usaram seus dispositivos todos os dias, nos últimos 7 dias e que 73% não saem de casa sem ele.

Com a popularização destes dispositivos “inteligentes”, popularizou-se também a criação de aplicações para os mais diversos gostos e necessidades. Em média, são 14 instaladas e 6 usadas nos últimos 30 dias. A mesma fonte indica que, no cotidiano, 50% dos usuários usam seus smartphones e aplicativos para fazer buscas na internet,

86% usam pra atividades de comunicação, 62% usam pra se manter informado e 92% usam pra entretenimento (GOOGLE, 2012).

Estas aplicações normalmente seguem um padrão de interface diferente daquelas projetadas para *desktop* ou para aplicações *web*. Isto se deve, em parte, às limitações físicas dos dispositivos que as suportam, o que implica em uma série de problemas que comprometem sua usabilidade.

Outro fator que possivelmente influencia na usabilidade dessas interfaces é a quantidade de cliques. Há uma regra, muito disseminada na *web* e tida como requisito em projetos, que diz que todo o conteúdo de um *site* não deve precisar de mais de três cliques para ser acessado. Aparentemente faz sentido, porque, se os usuários não conseguem encontrar logo o que estão procurando, eles tendem a se frustrar e deixar o *site* (PORTER, 2003).

No entanto, o fato de determinada informação estar mais evidente ou mais acessível na tela não implica necessariamente em uma boa usabilidade. Pode, pelo contrário, significar uma interface “poluída”. E considerando que, para projetar uma interface mais “limpa”, seja necessário criar mais níveis de tela pra chegar à informação, também não está comprovado que isto favoreça a usabilidade desta interface.

Visto este cenário, o objetivo deste trabalho é comparar a produtividade de dois modelos de interfaces para *smartphones* - nomeados como interface rasa e interface profunda - de acordo com os níveis de tela a percorrer para se executar tarefas típicas.

Para isto, foi necessário projetar uma ferramenta que simula o fluxo de telas em diferentes tipos de interface. Esta ferramenta é uma aplicação que monitora o tempo e a quantidade de cliques que os usuários gastam para completar algumas tarefas. Depois de desenvolvida, a aplicação foi utilizada na pesquisa de campo para coleta de dados. Por fim, com o auxílio da mesma, os dados foram computados para auxiliar a análise dos resultados.

A realização deste estudo foi motivada pela possibilidade de contribuir com a discussão sobre usabilidade e produtividade de interfaces em dispositivos móveis. Com os resultados, espera-se o fornecimento de informações a respeito de como projetar interfaces mais usáveis e produtivas, levando em consideração o modelo e as tarefas.

No Capítulo 2 serão discutidos os principais tópicos que fundamentam este trabalho. Informações sobre percurso metodológico e experimento e resultados do estudo proposto estarão disponíveis no Capítulo 3. As considerações finais sobre a pesquisa e os resultados estarão no Capítulo 4, bem como informações sobre trabalhos futuros.

## **2. Usabilidade de Interfaces**

A presente seção discute a usabilidade de diferentes tipos de interface no geral e sobre a usabilidade de dispositivos móveis em específico.

### **2.1. Interfaces profundas e rasas**

Neste trabalho, serão considerados dois tipos de interface, a profunda e a rasa. Será chamada de “interface profunda” aquela em que o usuário precisa pressionar um

número maior de botões para alcançar seu objetivo, navegando por mais níveis de telas. Será chamada de “interface rasa” aquela em que a quantidade de botões pressionados para atingir o alvo será reduzida ao mínimo, assim como o número de níveis de navegação. As expressões são relativas, logo, serão empregados sempre considerando outra interface como referência.

A ideia de testar estes tipos de interface surgiu como uma forma de contribuir com o debate em torno da Regra dos Três Cliques ou *The Three Click Rule*. Esta regra se tornou popular quando Zeldman (2001) escreveu que ela é baseada na forma como as pessoas usam o ambiente *web* e, que pode ajudar na criação de *sites* com estruturas hierárquicas mais lógicas e intuitivas.

No entanto, Porter (2003) testou a regra e não encontrou correlação entre o número de cliques e o sucesso nas tarefas. Dificilmente alguém desistiu após três cliques. Além disso, a pesquisa comprova que menos cliques não significa mais satisfação e que os usuários não se importam em clicar várias vezes, desde que encontrem o que procuram. Em resumo, foi descoberto que a frustração era proveniente do insucesso nas tarefas e não do excesso de cliques.

Uma crítica feita à pesquisa de Porter (2003) é o fato de ele não ter considerado diferentes tipos de tarefas. Ele explorou apenas a busca por informações, no entanto, as pessoas costumam ser mais tolerantes quando estão procurando por informação do que quando estão tentando completar uma tarefa como comprar algo ou pagar uma conta (JACKSON, 2007).

Em aplicações desenvolvidas para dispositivos móveis a discussão se torna mais crítica devido às limitações físicas desses aparelhos. Na Seção 2.2, a seguir, será discorrido um pouco mais sobre usabilidade com foco em tecnologias móveis.

## **2.2. Usabilidade da interface de dispositivos móveis**

Segundo Kjeldskov (2002), projetar interfaces para dispositivos móveis impõem uma série de desafios à interação homem-máquina: as telas são pequenas, os mecanismos de entrada de dados são limitados e os contextos de uso são dinâmicos.

Outro problema de usabilidade poderia estar na quantidade de cliques necessária para realizar tarefas. Visualizar a página de um *site* através das primeiras interfaces móveis exigia muitos cliques devido à divisão da informação em várias subpáginas (KJELDSKOV, 2002). Um estudo sugere que este foi um dos fatores que mais desestimulou o uso de *sites* WAP<sup>1</sup> (BUCHANAN ET AL, 2001).

Buchanan et al (2001) sugere que uma razão para o fracasso do WAP é que não foi gasto tempo suficiente para pensar a respeito dos fatores humanos que devem ser envolvidos no desenvolvimento de sistemas como esse. O serviço móvel baseado em WAP foi o mais amplamente disponível na época, no entanto, segundo o mesmo autor, a reação popular foi negativa.

---

<sup>1</sup> Protocolo para Aplicações sem Fio do inglês *Wireless Application Protocol*

Todos os problemas citados não afetam somente o modo como a informação será exibida, mas afetam o estilo de interação, a experiência do usuário e a viabilidade comercial dos sistemas (BUCHANAN ET AL, 2001).

Nos últimos anos, o cenário mudou, o clique em botões e teclados físicos tem sido substituído pela leve pressão dos dedos em uma tela sensível ao toque, onde os usuários podem interagir diretamente com os componentes da interface. Apesar da expressão “clique” ter se tornado popular com o uso do mouse, ela continua sendo usada para representar a ação de pressionar botões.

As telas têm sido fabricadas em tamanhos maiores, permitindo uma melhor organização hierárquica dos componentes de interface, o que foi possivelmente um avanço positivo para a usabilidade dos dispositivos móveis.

Para as próximas gerações de pessoas pode ser muito natural usar os dedos para promover ações em uma tela. Com base no trabalho de Weinschenck (2011), pode-se presumir que a relação das pessoas com a tecnologia se torne cada vez mais espontânea.

Outros fatores positivos que as interfaces de *smartphones* e *tablets* agregaram são a maior quantidade de mecanismos para entrada/saída de dados e a possibilidade de instalar aplicativos que se adequem a contextos de uso dinâmicos. Estes fatores já haviam sido citados por Kjeldskov (2002) como desafios da interação homem versus dispositivos móveis.

Todos estes autores contribuíram para a elaboração e o amadurecimento do estudo que será descrito com mais detalhes na próxima seção.

### **3. Estudo Comparativo da Usabilidade de Interfaces para Dispositivos Móveis**

O objetivo deste trabalho foi comparar a produtividade de dois modelos de interface para *smartphones* - o tipo rasa e o tipo profunda - de acordo com os níveis de tela a percorrer para realizar tarefas típicas em cada uma delas.

Neste capítulo será apresentado o percurso metodológico do estudo realizado, bem como o processo de execução do experimento e os resultados obtidos.

#### **3.1. Proposta metodológica**











Tendo em vista o objetivo proposto, o principal critério de comparação adotado para a realização do estudo comparativo foi o tempo. A partir desta medida foi possível comparar a produtividade das tarefas em cada interface, e esta comparação, por sua vez, foi um subsídio para a análise de usabilidade. Desta forma, os resultados poderiam conter aspectos quantitativos e qualitativos sobre as interfaces.

A quantidade de cliques foi outro critério de comparação adotado para complementar o critério principal. No entanto, os resultados foram relativizados, já que para usar a interface profunda existe a proposital necessidade de dar mais cliques do que na rasa.

Para realizar a comparação almejada, foi necessário projetar uma ferramenta que simula o fluxo de telas de dois tipos de interface – uma rasa e outra profunda. Esta ferramenta tem como requisito principal monitorar o tempo e a quantidade de cliques que os usuários gastam para completar as tarefas programadas.

As tarefas foram elaboradas com base em problemas de usabilidade recorrentes em vários tipos de aplicação – *web*, *desktop* e *mobile*. Nas interfaces projetadas, cada tarefa é representada por um botão, e cada botão foi associado a um ícone, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Quadro de tarefas**

TAREFA	BOTÃO	ÍCONE
Abra um arquivo.	ABRIR	
Volte para a página inicial.	VOLTAR	
Crie um novo arquivo.	NOVO	
Salve o arquivo criado.	SALVAR	
Edite um arquivo.	EDITAR	
Cancele a edição do arquivo.	CANCELAR	
Busque por um arquivo.	BUSCAR	
Exclua um arquivo.	EXCLUIR	
Envie um arquivo.	ENVIAR	
<u>Menu/Opções</u>	OPÇÕES	

Para tornar viável a comparação foi usado o mesmo roteiro de testes em ambas as interfaces. Uma vez definida a metodologia, foi realizado o experimento, descrito na Seção 3.2 a seguir.

### 3.2. Experimento

O experimento deste trabalho se iniciou com a criação de uma ferramenta que simula o fluxo de telas dos dois tipos de interface que foram projetados para este estudo. Depois de desenvolvida, esta ferramenta foi utilizada nos testes de campo para coletar dados e, com o auxílio da mesma, os dados foram computados para auxiliar a análise dos resultados.

#### 3.2.1. Ferramenta para a realização de testes

Para a realização dos testes foi construída uma ferramenta chamada ITest, cujo nome se originou da abreviação de Interfaces Test, ou Testes de Interface em português.

ITest<sup>2</sup> é uma aplicação desenvolvida para *smartphones* que simula o fluxo de telas de dois tipos de interface – uma profunda e outra rasa – e que calcula o tempo e a quantidade de botões pressionados durante a realização de cada tarefa, em cada interface.

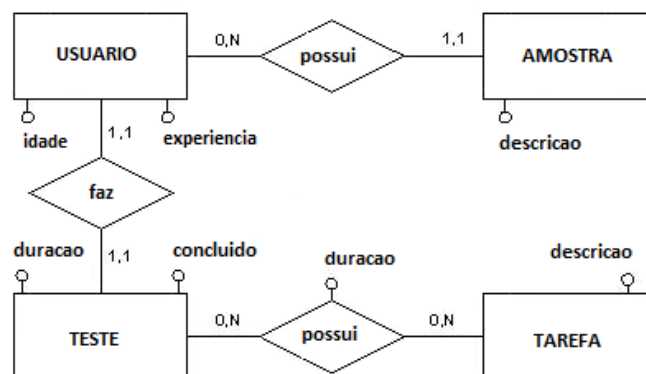
<sup>2</sup> Disponível para download em <<https://svn.code.sf.net/p/interfacetest/code/trunk>>

Durante o fluxo de realização do teste (Figura 2) a aplicação exibe na tela instruções para a realização da próxima tarefa e um botão OK, para que o voluntário, após compreender seu próximo objetivo, possa ter controle sobre o início da contagem de tempo e cliques. As contagens cessam no momento em que o usuário completa a tarefa, ou seja, pressiona o botão correspondente à atividade que estava realizando.

O sistema operacional utilizado para executar o ITest é o Android Froyo 2.2.1, instalada em um smartphone Galaxy Fit GT S5670B - fabricado pela Samsung - com processador de 600 MHz e tela de 3.3 polegadas. O mesmo aparelho foi utilizado para testar os dois tipos de interface, logo, o custo de processamento e o tamanho da tela não serão critérios de comparação deste estudo.

As medidas coletadas durante os testes, bem como informações sobre os voluntários, serão salvas em uma base de dados presente no cartão de memória do aparelho supracitado. Quem se responsabiliza pelos serviços de persistência é o SQLite<sup>3</sup> que atua como um sistema gerenciador de banco de dados, nativo da plataforma Android (VASCONCELOS, 2011). Com isso, foi possível focar apenas na modelagem de dados.

No ITest, uma amostra será composta por vinte usuários e um usuário pertencerá apenas a uma amostra. Um usuário deve realizar o teste apenas uma vez e um teste pertencerá apenas a um usuário. Um teste será composto por nove tarefas e uma tarefa fará parte de todos os testes. Cada tarefa vinculada a um teste tem uma duração que, somada, resulta da duração de um teste. O modelo conceitual de dados que representa essa especificação pode ser observado na Figura 1.



**Figure 1 - Modelo conceitual de dados**

Os requisitos da aplicação para o teste com usuários foram:

- Contabilizar o tempo de cada tarefa em segundos, bem como o tempo do teste;
- Contabilizar a quantidade de cliques por tarefa;
- Continuar executando em segundo plano sempre que um novo teste for iniciado;
- Fornecer ao usuário as instruções necessárias para a realização de uma tarefa;
- Permitir que o usuário tenha controle sobre quando iniciar uma tarefa;
- Fornecer mensagens de retorno sobre a conclusão de uma tarefa.

<sup>3</sup> Biblioteca de banco de dados baseado em SQL (*Structured Query Language*)

Os requisitos do ITest para o condutor do teste foram:

- Permitir a seleção de qual interface cada voluntário vai testar;
- Permitir o cadastro de informações sobre o voluntário (idade e experiência);
- Permitir a verificação por amostra de quantos usuários falta fazer o teste;
- Permitir a visualização de resultados prévios (tempo médio por tarefa, etc.).

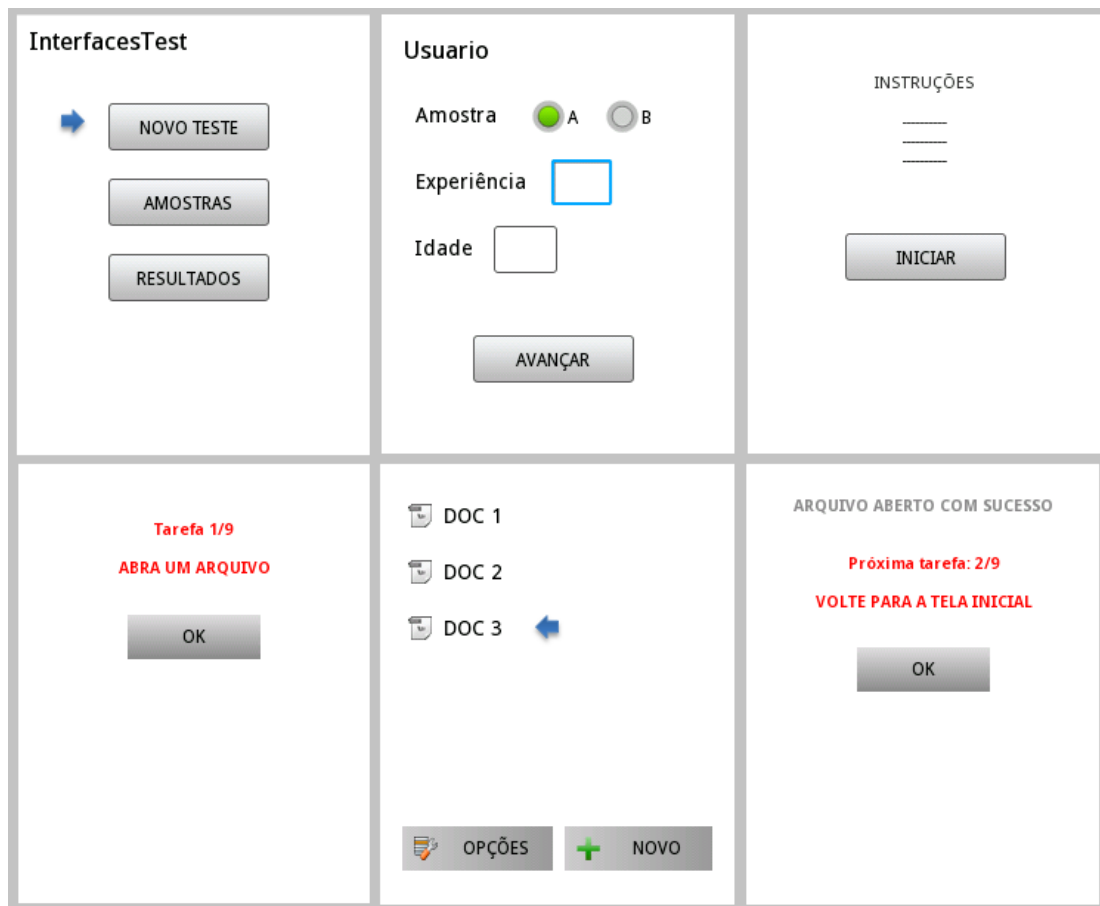


Figure 2 - Fluxo de telas para iniciar um teste

Para completar as funcionalidades da ferramenta desenvolvida, foi necessário projetar as interfaces que seriam simuladas. As telas serão descritas na Seção 3.2.2, a seguir.

### 3.2.2. Projeto das Interfaces Rasa e Profunda

As interfaces deste projeto foram projetadas seguindo padrões comuns de posicionamento de botões e representação de ícones, com base na influência da psicologia cognitiva sobre a concepção de usabilidade (JOHNSON, 2010).

Os botões foram posicionados em lugares estratégicos com a finalidade de comparar a produtividade dos mesmos a depender do tipo da interface. Os ícones foram selecionados de acordo com representações comuns em outras aplicações, a fim de facilitar o processo cognitivo de identificar a ação correspondente a cada botão.

O modelo de aplicação utilizado foi o de um gerenciador simplificado de arquivos, através do qual foi possível testar as tarefas apresentadas na Tabela 1, que são típicas em aplicações de modo geral.

A ideia da interface rasa (Figuras 3) é deixar visível para o usuário tudo o que ele pode precisar em determinada tela, para facilitar o acesso às funções disponíveis, mesmo que isso implique em menos espaço na tela para o que é prioritário e essencial.

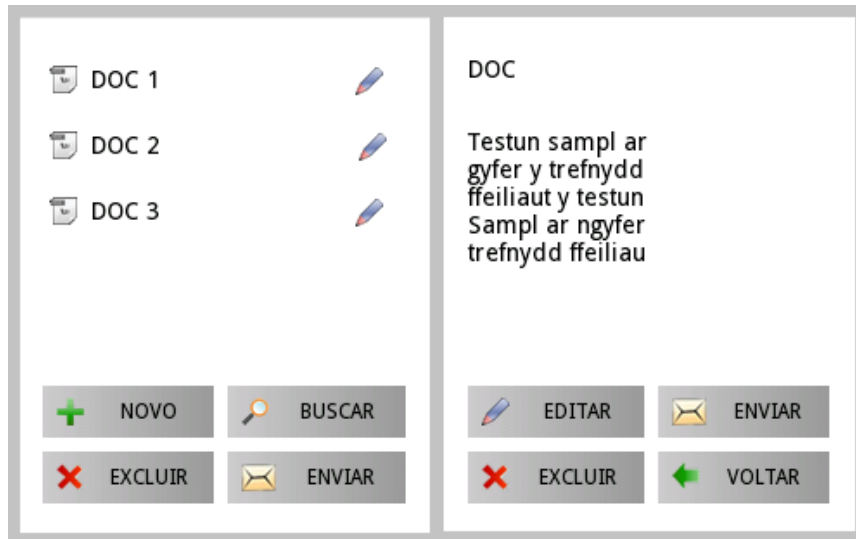


Figure 3 - Interface rasa. Respectivamente, tela principal e tela de visualização de arquivo.

A diferença da interface profunda (Figuras 4 e 5) para a rasa está na forma de organizar os botões, através da utilização de um botão/menu agregador, mantendo visível na tela apenas o que é prioritário e essencial.

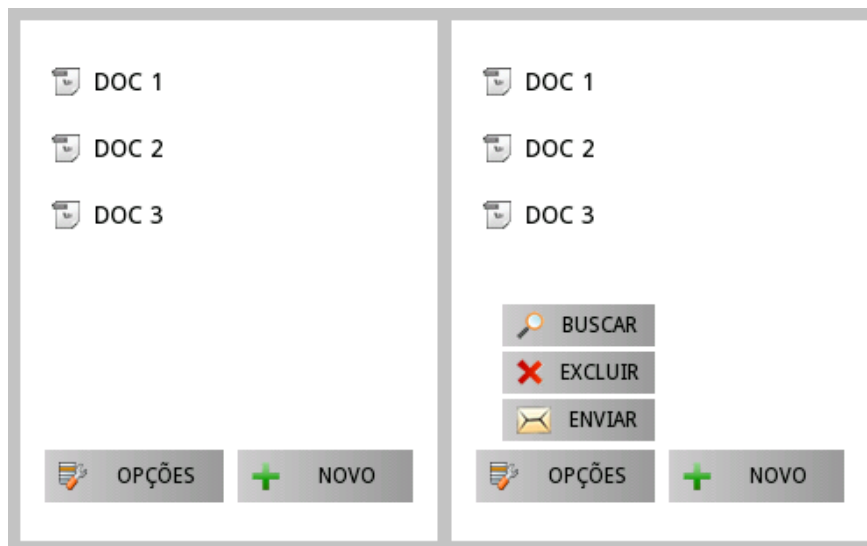
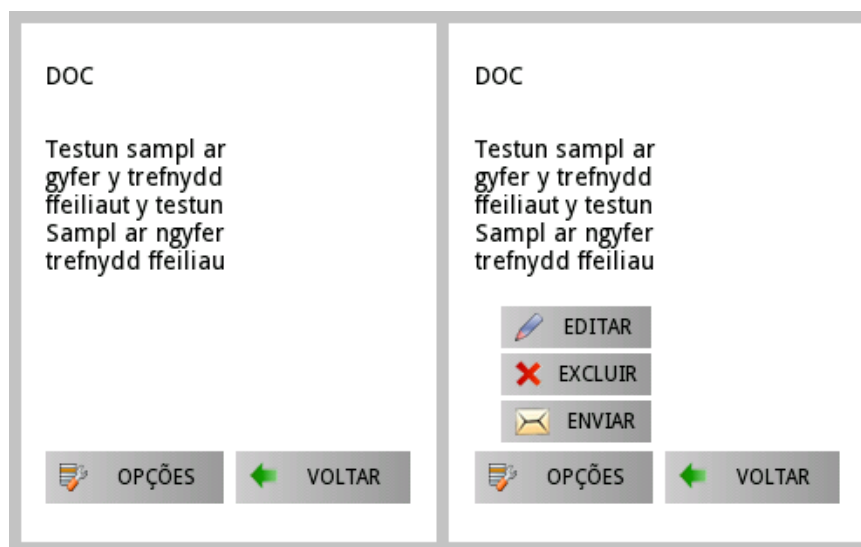


Figure 4 - Interface profunda, tela principal. Respectivamente, menu com opções ocultas e menu com opções exibidas.





**Figure 5 - Interface profunda, tela de visualização de arquivo. Respectivamente, menu com opções ocultas e menu com opções exibidas.**

Após projetar as interfaces e desenvolver a ferramenta, a pesquisa foi para campo. Na próxima seção serão encontradas mais informações sobre os testes realizados com usuários.

### 3.2.3. Pesquisa de Campo

No projeto inicial, os voluntários da pesquisa seriam divididos em leigos e experientes. Porém, como faz parte do estudo coletar medidas quantitativas, os testes com usuários inexperientes na tecnologia testada poderiam gerar resultados incompatíveis com o objetivo proposto. Por este motivo apenas usuários de *smartphones*, *tablets* ou outros dispositivos *touchscreen*<sup>4</sup> fizeram parte dos testes.

Os voluntários foram filtrados por idade para que a diferença entre gerações interferisse pouco no resultado dos testes. Segundo Weinschenck (2011), as pessoas nascidas entre 1982 e 2002, definidas pelo autor como Millenials, possuem uma relação mais cotidiana e integrada com a tecnologia. Estas características eram compatíveis com o objetivo da pesquisa, já que o foco estava em medir produtividade.

Nos dias 29 de junho, 05 e 07 de julho foram realizados testes com um total de 40 usuários voluntários. Todos eram estudantes do curso de Sistemas de Informação da Universidade do Estado da Bahia Campus I - UNEB Salvador - que faziam parte de semestres variados (1º ao 9º) e tinham, em média, 22,5 anos de idade e 1,2 anos de experiência com a tecnologia testada.

Após finalizar os testes com voluntários, foi possível realizar de fato o estudo comparativo entre as interfaces. Os resultados foram apresentados na monografia de mesmo título apresentada pelo autor deste artigo.

<sup>4</sup> Termo em inglês que significa tela sensível ao toque

#### 4. Considerações finais

Este projeto apresentou um estudo, cujo objetivo foi comparar a produtividade de dois modelos de interfaces para *smartphones* - o tipo rasa e o tipo profunda - de acordo com os níveis de tela a percorrer para se executar tarefas típicas.

O que motivou a realização deste estudo foi a possibilidade de contribuir com a discussão sobre usabilidade e produtividade de interfaces para dispositivos móveis e, através dos resultados, possivelmente reduzir: (i) o esforço em testes de usabilidade para validação das interfaces projetadas; (ii) o risco de exceder o *time-to-market*<sup>5</sup> (iii) e o risco de não atender às necessidades e expectativas dos clientes e usuários.

Segue abaixo algumas contribuições deste estudo quanto aos aspectos de usabilidade em cada tarefa a depender do tipo de interface em que esta se encontra:

- Aparentemente ABRIR e SALVAR são tarefas pouco complexas, independente se a interface é profunda ou rasa;
- O botão VOLTAR teve uma produtividade mais alta fazendo uso do conceito de "número mágico" ou número de elementos que um cérebro humano consegue processar/decorar por vez;
- A possibilidade de criar um NOVO arquivo é algo que os usuários procuraram no mesmo lugar que outras funções de manipulação de arquivos;
- A possibilidade de EDITAR ou BUSCAR um arquivo são opções que os usuários geralmente esperavam encontrar evidentes na tela;
- O estresse pode fazer com que tarefas pareçam mais complicadas do que realmente são. Este fator pode ter refletido negativamente no tempo de realização da tarefa CANCELAR;
- É possível que a produtividade da interface profunda tivesse sido mais alta ao se inverter a posição dos botões BUSCAR e NOVO;
- Os usuários pareceram aceitar bem o agrupamento de funcionalidades secundárias, como EXCLUIR e ENVIAR, em menus.

A análise realizada não foi conclusiva quanto a qual o melhor tipo de interface, mas já era esperado que resultados similares pudessem ocorrer. Mesmo com a utilização de critérios de comparação quantitativos, avaliar a usabilidade de interfaces sempre envolve aspectos humanos, como cognição e emocional, o que torna as avaliações muito relativas.

O fato de não terem sido encontradas respostas definitivas para as discussões levantadas, não significa que os resultados obtidos não possam servir como subsídio para designers projetarem interfaces mais usáveis e produtivas, levando em consideração as peculiaridades de cada modelo e tarefa.

Para trabalhos futuros, sugere-se aprimoramento do estudo realizado a partir: (i) do refinamento das interfaces já projetadas; (ii) do uso de desvio padrão nos cálculos de tempo e/ou (iii) a partir da criação de novos tipos de interface para comparação. As amostras de usuários podem ainda ser maiores e/ou mais variadas a depender da amplitude e dos objetivos do estudo que se pretende fazer.

---

<sup>5</sup> Expressão em inglês que significa "tempo certo para entrar no mercado"

## 5. Referências

- BUCHANAN, George ET AL. **Improving Mobile Internet Usability**. Proceedings of The Tenth International World Wide Web Conference. New York. 2001.
- FAULKNER, Laura. **Beyond The Five-User Assumption: Benefits of Increased Sample Sizes in Usability Testing**. University of Texas, Austin, Texas. 2003.
- FERREIRA, Danilo de Sousa. **Usabilidade de Dispositivos Móveis**. Campina Grande, Paraíba, 2004.
- GOOGLE. **Nosso Planeta Mobile: Brasil. Como entender o usuário de celular**. 2012. Disponível em <<http://bit.ly/OMs9nL>> Acessado 04 de agosto de 2012.
- JACKSON, Brian. **The Three Click Rule**. Domain Monster, 2007. Disponível em <<http://bit.ly/OMsqqx>> Acessado em: 04 de agosto de 2012.
- JOHNSON, Jeff. **Designing With The Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules**. New York: Morgan Kaufmann Publishers, 2010.
- KJELDSKOV, Jesper. **Just-in-place Information for Mobile Device Interfaces**. Proceedings of Mobile HCI 2002, Pisa, Itália, 2002.
- MILLER, George A. **The Magical Number, Seven Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information**. Psychological Review 63: 81–97. 1956.
- NIELSEN, Jakob. **Why You Only Need to Test with 5 Users: Alertbox**. Useit.com: Jakob Nielsen's Website, 2000. Disponível em <<http://bit.ly/M3hQvt>> Acessado em: 04 de agosto de 2012.
- PORTER, Joshua. **Testing The Three-Click Rule**. User Interface Engineering, 2003.
- Mei Kang QIU, Kang ZHANG and Maolin HUANG. **An Empirical Study of Web Interface Design on Small Display Devices**. Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, 2004.
- VASCONCELOS, Nelson Glauber de. **SQLite no Android. Trabalhando com Persistência de Dados no Android**. Revista Web Mobile Magazine 34, 2011.
- WEINSCHENK, Susan. **100 Things Every Design Should Know About People**.EUA: New Riders, 2011.
- ZELDMAN, Jeffrey. **Talking Your Talent to the Web: Making the Transition from Graphic Design to Web Design**. Indianapolis Indian: New Riders, 2001.