

## **O que mudou na navegação? um estudo comparativo entre computadores fixos e dispositivos de interação móvel**

**Stephania Padovani, Ph.D. (UFPR, Brasil)**

s\_padovani2@yahoo.co.uk

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Design  
Rua General Caneyro, 460, 8º andar, Curitiba, PR, Brasil CEP: 80060-150

**Maicon Puppi (UFPR, Brasil)**

maicon.puppi@gmail.com

**André Schlemmer, M.Sc. (UFPR, Brasil)**

schlemmer.andre@gmail.com

## O que mudou na navegação? um estudo comparativo entre computadores fixos e dispositivos de interação móvel

**Resumo:** Este estudo objetivou caracterizar o sistema de navegação em dispositivos de interação móvel do tipo smartphone, e compará-lo com sistemas de navegação em computadores fixos. Para tanto, inicialmente, revisamos a literatura no que se refere aos elementos de interface de dispositivos de interação móvel e sistemas de navegação. Em seguida, identificamos 5 categorias macro do sistema de navegação, para orientar o estudo comparativo. Por fim, exemplificamos as comunalidades e diferenças entre os diversos subsistemas de navegação nos dois tipos de computador.

**Palavras-chave:** sistema de navegação, dispositivo de interação móvel, *smartphone*

## What changed in navigation? a comparative study between desktop computers and handhelds

**Abstract:** This study aimed to characterize navigation systems in handheld and compare it to navigation systems in desktop computers. In order to achieve such purpose, initially, we revised literature concerning handheld interface elements and navigation systems. This was followed by the identification of five macro categories of the navigation system, which guided the comparative study. To conclude, we exemplified a series of communalities and differences for each navigation subsystem in both computer types.

**Key words:** navigation system, handheld, smartphone

## 1. Introdução

Atualmente, os dispositivos de interação móvel se encontram presentes nas mais diversas atividades humanas envolvendo trabalho, lazer e serviços. Uma grande família de m-s tem sido pesquisada e desenvolvida, estendendo-se desde o *m-learning* até o *m-banking*, só para citar algumas versões. Entretanto, o que se verifica é que ainda existe dificuldade ou mesmo resistência de parcela da população (principalmente o público de mais idade) para acessar, transformar e compartilhar informações utilizando os dispositivos móveis. Dentre os fatores que contribuem para a resistência ou dificuldade no uso de dispositivos móveis podemos citar, por exemplo, a miniaturização excessiva, a qualidade gráfica de apresentação das informações e a mudança nos estilos de interação e no sistema de navegação.

Neste estudo, enfocamos especificamente o último dos fatores citados (sistema de navegação), por considerarmos que este sofreu a mudança mais radical de paradigma na transição dos computadores fixos para os móveis. Se tomarmos um computador de mesa e um telefone celular, verificamos, por exemplo, que no primeiro existe um sistema de orientação global e local integrado que visa facilitar a navegação do usuário, enquanto no segundo a prioridade é a orientação local apenas. Isso, claramente, engaja a memória de curta duração para guardar o caminho percorrido até a presente tela, exacerbando o fenômeno da sobrecarga cognitiva, constatado anteriormente na navegação em hipermídia em geral.

Os dispositivos de entrada (que acionam as áreas clicáveis do sistema de navegação) também mudaram, com dispositivos de apontamento (e.g., mouse) sendo substituídos por “canetinhas” ou mesmo o próprio dedo. Cumpre citar ainda a necessidade de aprender a realizar diferentes movimentos com os dedos (para diferentes operações) e coordená-los para conseguir completar as tarefas; o que demanda tanto do sistema cognitivo quanto do sistema motor.

O próprio mecanismo global de deslocamento também sofreu alterações, provavelmente devido ao tamanho reduzido da tela da maioria dos dispositivos móveis. Se antes navegávamos principalmente na vertical ou na horizontal por intermédio das barras de rolagem ou das janelas, hoje nos dispositivos móveis temos uma série de zooms (ampliação e redução de porções da tela) e pams (navegação panorâmica pela tela) para conseguir visualizar e alternar entre informações na tela. Ou seja, o problema da desorientação torna-se ainda mais crítico nos dispositivos móveis.

Diante da problemática exposta anteriormente, este estudo tem como objetivo caracterizar o sistema de navegação em dispositivos de interação móvel do tipo smartphone, e compará-lo com sistemas de navegação em

computadores fixos. Para tanto, inicialmente, revisamos a literatura no que se refere aos elementos de interface de dispositivos de interação móvel e sistemas de navegação. Em seguida, identificamos 5 categorias macro do sistema de navegação, para orientar o estudo comparativo. Por fim, exemplificamos as comunalidades e diferenças entre os diversos subsistemas de navegação nos dois tipos de computador.

## **2. Dispositivos de interação móvel**

### **2.1. Dispositivo de interação móvel – conceituação**

O termo dispositivo móvel tem sido empregado na literatura de Interação Humano-Computador Móvel em língua portuguesa como equivalente ao termo *handheld* (na língua inglesa). Weiss (2002) definiu como *handheld* todo equipamento computadorizado que atenda a três características básicas:

- funcionar sem a necessidade de cabos (podendo utilizá-los para recarga ou para sincronização com outro dispositivo);
- ser operado facilmente nas mãos, sem a necessidade de estar apoiado em uma mesa ou suporte similar;
- suportar conexão à internet ou permitir a adição de novos aplicativos.

Gorlenko & Merrick (2003) complementam essas características argumentando que a mobilidade não deve ser um atributo apenas do equipamento, mas sim do usuário, ou seja, um dispositivo móvel deve permitir e apoiar a mobilidade do usuário durante a interação, possuindo, para tal, uma conexão sem fio.

Cybis et al. (2007) sintetizam essas características, estabelecendo que, para ser considerado um computador de mão, o equipamento deve cumprir três requisitos:

- ser portátil (facilmente transportável de um lugar para outro);
- permitir a mobilidade do usuário (mover-se livremente durante a interação);
- permitir a conexão sem fio (feita pelo ar, sem a necessidade de cabos).

### **2.2. Dispositivo de interação móvel – elementos de interface**

Os dispositivos de interação móvel possuem como uma das características diferenciadoras dos computadores fixos a interrelação mais estreita entre a interface bidimensional que se apresenta na tela (usualmente tratada na literatura pelo termo software) e a interface tangível, composta por botões de

diferentes tipos (usualmente mencionada como hardware). O exemplo mais imediato dessa interrelação seria a existência das *softkeys* e *navikeys*, cuja função é contextual, ou seja, muda de acordo com itens de menu que aparecem na tela. Portanto, uma das abordagens para caracterizar os elementos de interface de dispositivos móveis envolve, justamente, identificar os elementos de hardware e software presentes e mostrar suas ligações.

Kiljander (2004) representa essa primeira abordagem descritiva para os elementos de interface de dispositivos móveis ao propor um modelo que adota como divisor o binômio hardware-software. O autor apresenta os componentes de cada subsistema, agrupando-os em diferentes categorias relacionadas a áreas do design (e.g., design de identidade visual, design de interface, design industrial, design mecânico), além de ilustrar suas relações e interdependências (figura 01).

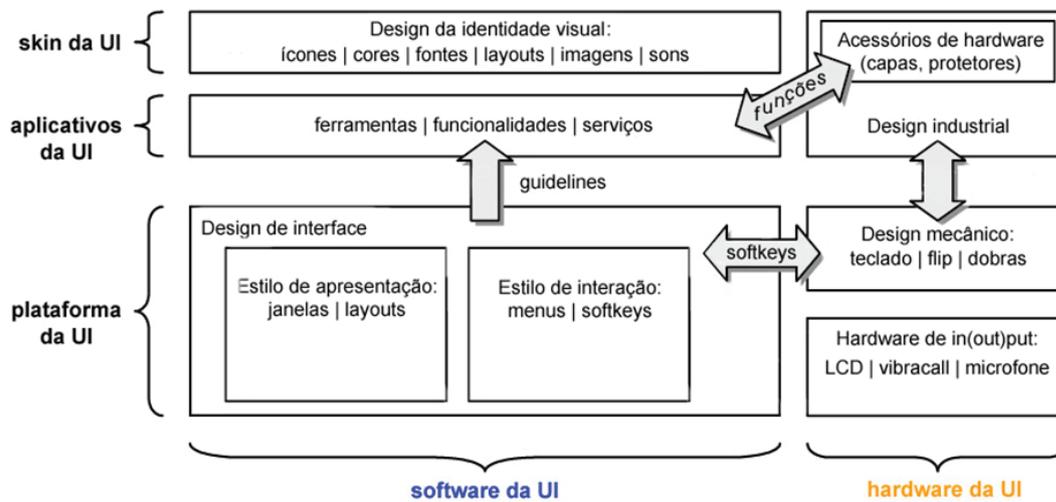


Figura 01. Elementos de interface em dispositivos móveis (com base em Kiljander, 2004)

Mais recentemente, Jin & Ji (2010) dividiram os componentes de interface de dispositivos móveis de hardware e software em três categorias:

- LUI (interface lógica): conteúdo informacional, arquitetura e layout;
- GUI (interface gráfica): representação da informação necessária à execução da tarefa;
- PUI (interface física): elementos tangíveis que suportam operações motoras.

Outra abordagem de caracterização da interface de dispositivos móveis é restrita aos aspectos de software. Este é o caso, por exemplo, de Kim & Lee (2005) que desenvolveram um modelo com quatro estágios de interação: percepção, navegação, execução e confirmação (figura 02). A fase de percepção envolve observar os componentes e os templates visando uma compreensão geral das funcionalidades. Na fase seguinte (navegação), o usuário analisa a estrutura de menus para selecionar a(s) opção(ões) mais pertinentes. Na fase de execução, os usuários percorrem os caminhos selecionados. Na confirmação, comparam resultados obtidos com objetivos iniciais.

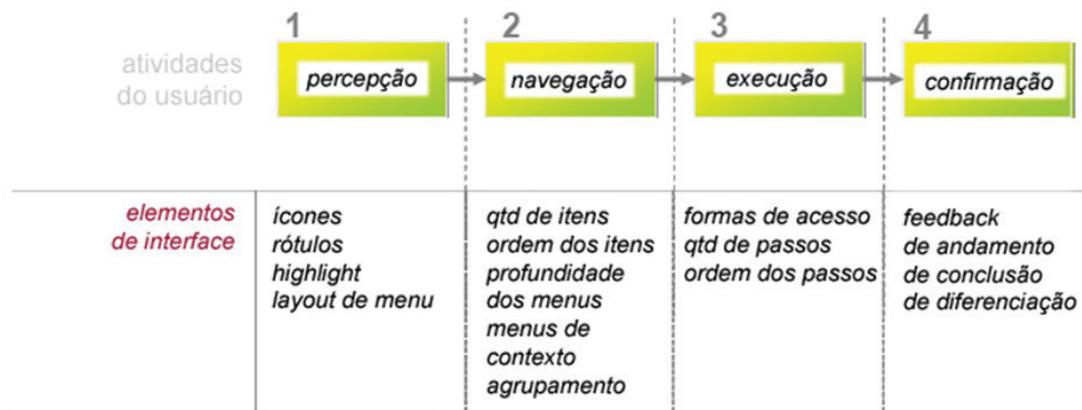


Figura 02. Elementos de interface em dispositivos móveis (KIM & LEE, 2005)

Ainda na segunda abordagem descritiva restrita ao subsistema software, Ji et al. (2006) propuseram uma estrutura hierárquica para elementos de dispositivos móveis. A estrutura é composta de quatro categorias (abordagens, telas, interações e componentes) que, por sua vez, dividem-se em três níveis hierárquicos encadeados (figura 3).

1º nível	2º nível	3º nível
abordagens	de menu de navegação de soft-keys de pop-ups de ícones	agrupamento   hierarquia   rotulagem menu principal   lista   arquivos arranjo espacial   alocação de funções notificação   advertência   seleção   input estáticos   dinâmicos
telas	de menu de status de função externas	menu principal   segundo nível   lista   checkbox   radio button preview   animação   setup múltiplo busca   gerenciamento   execução de multimídia   fotografia mensagem   alarme   schedule
interações	tipo de tarefa tipo de feedback	enviar   mover   salvar   modificar   apagar   baixar   conectar confirmação   término   busca
componentes	área lista campo de texto indicador widget	de título   de conteúdo de menu   de seleção única   de seleção múltipla texto multi-linha   texto de linha única de status   de estágio   de progresso   de procedimento barra de rolagem   radio button   check box

**Quadro 01.** Elementos de interface em dispositivos móveis (JI ET AL., 2006)

Buscando relacionar os modelos anteriormente apresentados com nosso objeto de estudo (sistema de navegação), podemos afirmar que este se enquadra em:

- Jin & Ji (2010): interface lógica + interface gráfica + interface física;
- Kim & Lee (2005): navegação e alguns elementos de percepção e confirmação;
- Kiljander (2004): estilo de interação + *softkeys*;
- Ji et al. (2006): abordagens de navegação, telas de menu e tipos de *feedback*.

### 3. Sistema de navegação em ambientes digitais

Devido ao interesse multidisciplinar pelo fenômeno da navegação, inúmeras definições foram propostas para o termo. Aqueles autores que adotam uma perspectiva mais generalista referem-se à navegação como o processo pelo qual usuários atravessam/deslocam-se entre os nós de informação de um sistema hipermídia (e.g., LEÃO, 2005). Outros afirmam que esse deslocamento só pode ser considerado navegação se envolver o senso de localização/

orientação do usuário dentro do sistema e uma meta prévia de visita (e.g., CHEN & CZERWINSKY, 1997). Uma terceira forma de definir navegação é considerá-la como uma metáfora espacial para mover-se dentro de um ambiente digital (e.g., SANTAELLA, 2004).

Em contraste com a ampla oferta de modelos de elementos de interface para dispositivos móveis, a literatura possui carência de modelos para caracterização de sistemas de navegação. Durante nossa revisão bibliográfica, não encontramos modelos específicos para o sistema de navegação em dispositivos móveis, apenas listagens de elementos/subsistemas para navegação na web e em hipermídia de forma geral, ou ainda, listagens parciais de elementos de navegação em dispositivos móveis (e.g., *softkeys* e barras de navegação).

Kalbach (2007) aborda o sistema de navegação na web como um conjunto de mecanismos. O autor define mecanismo de navegação como um conjunto de links que se comporta de forma semelhante e possui aparência similar. Em sua pesquisa, o autor identificou os seguintes mecanismos de navegação:

- *step navigation* (navegação sequencial passo-a-passo): permite movimento sequencial entre páginas, representado usualmente por botão rotulado e seta indicando direção;
- *paging navigation* (navegação entre-páginas): link para páginas a partir de listas numeradas ou de forma sequencial (anterior – posterior);
- *breadcrumb trail* (trilha de migalha de pão): mostra o caminho percorrido pelo usuário no site e permite acesso direto a cada passo trilhado;
- *tree navigation* (navegação em árvore): apresenta a estrutura hierárquica dos links do site, normalmente de forma vertical, com abertura e fechamento para mostrar links dentro de cada nível, permitindo acesso direto a todos os links;
- *site map navigation* (mapa de site): representação da estrutura informacional do website, utilizada para acesso direto a todos os nós de informação;
- *directory navigation* (navegação por diretório): lista de tópicos referentes ao conteúdo do site ou de portais com acesso direto a conjuntos de páginas que incluam o conteúdo clicado;
- *tag cloud navigation* (navegação em nuvem de tags): conjunto de palavras (na forma de links) com tamanhos diferentes de acordo com importância ou quantidade de acessos;
- *indexes A-Z* (índices alfabéticos): listas alfabéticas de links relacionados ao conteúdo do site independente do nível hierárquico em que se encontram;
- *navigation bars/tabs* (barras e abas de navegação): barra horizontal de navegação com um conjunto de links separados por espaço em branco, traço vertical ou na forma de abas (semelhante a abas de fichário);

- *vertical menu* (menu vertical): conjunto de links organizados normalmente por categorias e dispostos verticalmente à esquerda ou à direita da página;
- *dynamic menus* (menus dinâmicos): menus que permitem ao usuário abrir opções por intermédio de mecanismos de fly-out, pull-down, pop-up;
- *drop-down menus* (caixas de seleção): conjunto de links dentro de uma caixa que mostra a opção selecionada no momento e ao clicar abre todas as opções para seleção e acesso direto;
- *visualizing navigation* (navegação por visualização): ferramentas de visualização geral com acesso direto a todos os links (e.g., diagramas olho de peixe, thesaurus visuais, clusters visuais).

Padovani & Moura (2008), por sua vez, abordam o sistema de navegação como um conjunto de subsistemas interdependentes delimitados de acordo com sua função:

- *áreas clicáveis (ou links)*: permitem ao usuário pressioná-las ou selecioná-las utilizando um dispositivo de apontamento (e.g., mouse) e, a partir dessa ação, remetem o usuário ao nó de informação correspondente;
- *mecanismos de auxílio à identificação de áreas clicáveis*: tornam a função dessas áreas mais óbvia ao usuário seja através da modificação da aparência do link ou pela mudança no formato do cursor quando o mouse se aproxima;
- *indicadores de localização*: fornecem ao usuário uma noção precisa de seu posicionamento no sistema, ou seja, em que nó de informação se encontra (orientação local) e como este nó está ligado a outros nós (orientação global);
- *ferramentas de auxílio à navegação*: permitem que o usuário acesse as informações de forma alternativa à navegação nó-a-nó (através dos links). Exs.: índices, listas de conteúdo, mapas, históricos, favoritos, busca;
- *ferramentas de retronavegação*: permitem que o usuário retorne diretamente a um nó de informação que acabou de visitar ou acesse uma seqüência de nós na ordem inversa a que foram visitados;
- *feedback*: refere-se à capacidade do sistema em manter o usuário informado sobre as operações em andamento ou que acabam de ser concluídas, ou seja, informar sobre uma mudança de estado do sistema.

No contexto dos dispositivos de interação móvel, Kupczik (2009) listou os seguintes subsistemas relacionados à navegação:

- áreas clicáveis sensíveis ao toque (textuais ou botões);
- menus rotulados (presentes em algumas telas);

- barra fixa de navegação (presente em todas as telas);
- listas de navegação contextuais (geradas em pop-ups).

Por fim, Abreu (2004) enfocou especificamente a navegação em dispositivos móveis utilizando teclas, para as quais identificou as seguintes variações:

- navegação com *softkeys* (função definida de acordo com legenda no visor);
- navegação com *navi-keys* (tecla específica que aciona o menu);
- navegação com teclas rotuladas (funções únicas);
- navegação híbrida (associação entre um ou mais dos mecanismos anteriores).

#### **4. Comparação entre navegação em computadores fixos e em DIMS**

Com base na revisão de literatura, identificaram-se 5 subsistemas para estabelecer a comparação entre os sistemas de navegação em computadores fixos e em dispositivos de interação móvel (DIMS):

- dispositivos de entrada (elementos de hardware ou software que permitam ao usuário inserir dados no sistema);
- áreas sensíveis (áreas da tela que permitem ao usuário pressioná-las ou clicá-las e, a partir dessa ação, remetem o usuário a outro nó de informação);
- auxílio à identificação das áreas sensíveis (mecanismo que busca tornar o caráter clicável das áreas sensíveis explícito para o usuário);
- indicadores de localização (elementos que fornecem ao usuário indicação de seu posicionamento no sistema, seja de forma local ou global);
- feedback (capacidade do sistema em informar ao usuário sobre o resultado de suas ações e mudanças de estado no sistema).

De modo a nos permitir visualizar semelhanças e diferenças entre os dois objetos de estudo em questão (sistema de navegação em computadores fixos e em dispositivos de interação móvel), observaram-se:

- sistemas operacionais (de computadores fixos e DIMS);
- programas de diferentes categorias (e.g., photoshop e word) para computadores fixos;
- aplicativos de diferentes categorias para DIMS;

- websites de diferentes categorias (e.g., e-commerce e e-banking) em browsers para computadores fixos e para DIMS.

Cumpramos ressaltar que o objetivo do presente estudo, ainda exploratório, não foi verificar quantitativamente a tendência atual dos sistemas de navegação, o que demandaria estudo analítico pormenorizado com amostra estatisticamente significativa. Em contraste, nosso intuito foi identificar as diferentes possibilidades para cada uma dos cinco subsistemas de navegação em ambos os suportes (computadores fixos e dispositivos de interação móvel), para, futuramente, nortear a criação de um modelo descritivo que, somente então, terá sua aplicação em um estudo analítico.

#### 4.1. Quanto aos dispositivos de entrada

No que se refere aos dispositivos de entrada, foi possível observar que a maioria destes é utilizada em ambos os suportes (vide quadro 2). Teclados físicos, teclados virtuais, teclas de função rotulada, câmeras de reconhecimento fácil e microfones para comando de voz servem como elementos para inserção de dados no sistema tanto na interação com computadores fixos quanto na interação com DIMS. Em contraste, alguns dispositivos de entrada utilizados por computadores fixos, não mais se encontram presentes na interação com DIMS. É o caso do mouse e do *touchpad* (substituído pelo *touchscreen* nos DIMS). A situação inversa também foi encontrada, ou seja, alguns dispositivos possibilitam entrar dados nos DIMS e não encontram correspondente nos computadores fixos. Exemplos desta situação são as *softkeys*, *navikeys* e sensores de movimento (anteriormente adotados pela indústria de entretenimento digital, mas sem aplicação nos computadores pessoais de produtividade).

Subsistema: dispositivos de entrada		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
mouse	✓	✗
touchpad	✓	✗ (touchscreen)
teclado físico (geral)	✓	✓
teclado virtual (geral)	✓	✓
teclas de função rotulada	✓	✓
softkeys ou navikeys	✗	✓
câmera de reconhecimento facial	✓	✓
microfone (comando de voz)	✓	✓
sensor de movimento	✗	✓

Quadro 02. Comparação entre computadores fixos e DIMS para dispositivos de entrada

#### 4.2. Quanto às áreas sensíveis

A comparação para o subsistema áreas sensíveis dividiu-se em 4 subcategorias: disponibilidade (quadro 03), forma de acionamento (quadro 04), representação gráfica (quadro 05) e agrupamento (quadro 06).

Quando considerada a disponibilidade das áreas sensíveis do sistema de navegação, observou-se que as mesmas possibilidades presentes nos computadores fixos também ocorrem nos DIMs. Menus fixos (sempre disponíveis nas telas), assim como menus contextuais e links embutidos foram observados em ambos os suportes. Cumpre destacar que os menus contextuais, no caso dos PCs com sistema Windows são acionados ao clicar o botão direito do mouse. Já para os DIMs, tocar a tela e manter o respectivo ponto pressionado, fazem surgir na tela os menus contextuais.

<b>Subsistema: áreas sensíveis (disponibilidade)</b>		
<b>possibilidades</b>	<b>computadores fixos</b>	<b>DIMs</b>
menu fixo (sempre disponível)	✓	✓
menu contextual	✓ (botão direito mouse)	✓ (manter pressionado)
link embutido (texto / imagem)	✓	✓

**Quadro 03.** Comparação entre computadores fixos e DIMs para disponibilidade de áreas sensíveis

A forma de acionamento das áreas sensíveis foi um dos parâmetros que mais apresentou diferença entre computadores fixos e DIMs. Apenas três das possibilidades de acionamento foram observadas em ambos os suportes: clique ou toque único, clique ou toque duplo e clique + arrasto. Dentre as diferenças observadas, há o caso das formas de acionamento presentes apenas nos computadores fixos, como por exemplo, a aproximação ou sobreposição do cursor e o clique combinado com tecla rotulada. O caso oposto também foi observado, ou seja, formas de acionamento que existem apenas nos DIMs, sem correspondente nos computadores fixos: toque + arrasto, toque + movimento de pinça, virar a tela para baixo ou mesmo chacoalhar o DIM.

Subsistema: áreas sensíveis (forma de acionamento)		
possibilidades	computadores fixos	DIMs
aproximação ou sobreposição do cursor	✓ (figura 03)	✗
clique ou toque único	✓	✓
duplo clique ou toque	✓	✓
toque + manter pressionado	✗	✓
clique + tecla rotulada	✓	✗
clique + arrasto	✓	✓
toque + arrasto	✗	✓
toque + movimento de pinça	✗	✓ (figura 03)
virar tela para baixo	✗	✓
chacoalhar	✗	✓

Quadro 04. Comparação entre computadores fixos e DIMs para forma de acionamento de áreas sensíveis



Figura 03. Exemplos de forma de acionamento de áreas sensíveis

No que se refere às possibilidades de representação gráfica das áreas sensíveis, todas as formas observadas (texto, botão, imagem e representações esquemáticas) co-existem nos dois suportes (quadro 05). O mesmo ocorreu para as formas de agrupamento das áreas sensíveis dentro das interfaces (quadro 06). Tanto computadores fixos como DIMs apresentaram menus horizontais, verticais, em grade, grupos de botões, nuvens de tags e, ainda, a possibilidade de personalizar a forma de agrupamento.

Subsistema: áreas sensíveis (representação gráfica)		
possibilidades	computadores fixos	DIMs
texto	✓	✓
botão	✓	✓
imagem	✓	✓
representação esquemática (e.g., barra de rolagem)	✓	✓

Quadro 05. Comparação entre computadores fixos e DIMs para representação gráfica de áreas sensíveis

Subsistema: áreas sensíveis (agrupamento)		
possibilidades	computadores fixos	DIMs
menu horizontal	✓	✓
menu vertical	✓	✓
menu em grade	✓	✓
grupo de botões	✓	✓
nuvem de tags	✓ (figura 04)	✓
agrupamento personalizável	✓	✓ (figura 04)

Quadro 06. Comparação entre computadores fixos e DIMs para agrupamento de áreas sensíveis

<p>Novidades no Submarino</p>  <p>agrupamento por nuvem de tags (computador fixo) (fonte: submarino.com.br)</p>	 <p>agrupamento personalizável nos cantos da tela (DIM)</p>
--	---

Figura 04. Exemplos de agrupamento de áreas sensíveis

### 4.3. Quanto ao auxílio à identificação das áreas sensíveis

Como decorrência da supressão do mouse nos DIMS, os mecanismos de auxílio à identificação de áreas sensíveis ficaram mais restritos neste tipo de computador. Se, anteriormente, ao interagir com um computador fixo, o usuário recebia uma “dica” do que era clicável na interface ao aproximar ou sobrepor o cursor, isso deixa de ocorrer nos DIMS (quadro 07). Como consequência, a mudança na forma do cursor para indicar área sensível também deixa de existir nos DIMS (quadro 08). Resta a esse tipo de computador o recurso de mudança na forma da área sensível de forma proativa (e não como reação à movimentação do usuário, como geralmente ocorre na navegação em computadores fixos).

Subsistema: auxílio à identificação de áreas sensíveis (forma de acionamento)		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
aproximação do cursor	✓	✗
sobreposição do cursor	✓	✗

Quadro 07. Comparação entre computadores fixos e DIMS para forma de acionamento do auxílio à identificação de áreas sensíveis

Subsistema: auxílio à identificação de áreas sensíveis (representação)		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
mudança na forma do cursor	✓	✗
mudança na forma da área sensível	✓	✓

Quadro 08. Comparação entre computadores fixos e DIMS para representação do auxílio à identificação de áreas sensíveis

### 4.4. Quanto aos indicadores de localização

Ao observar os indicadores de localização (quadro 09) em ambos os suportes, foi possível verificar uma série de comunalidades: uso de títulos, marcação em menus ou abas, background diferenciado, diferenciação cromática e landmarks pictóricos (uso de imagens para caracterizar e, portanto, diferenciar partes do sistema). Em contraste, ferramentas comuns nos computadores fixos, como por exemplo, os *breadcrumbs* e os históricos, não foram observados nos sistemas de navegação dos DIMS observados. Por fim, identificou-se uma prática recorrente nos DIMS, que, apesar de possível tecnicamente, não foi observada nos sistemas de navegação dos computadores fixos. É o caso do indicador de localização por marcação em botões de acesso a páginas adicionais em sequência linear.

Subsistema: indicadores de localização		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
título	✓	✓
marcação em menus	✓	✓
marcação em abas	✓	✓
marcação em botões de páginas adicionais em sequência linear	✗	✓ (figura 05)
breadcrumb	✓ (figura 05)	✗
background diferenciado	✓	✓
diferenciação cromática	✓	✓
landmark pictórico	✓	✓
histórico (com ou sem sugestões)	✓	✗

**Quadro 09.** Comparação entre computadores fixos e DIMS para o subsistema indicador de localização



**Figura 05.** Exemplos de indicadores de localização

#### 4.5. Quanto ao feedback

Em relação ao subsistema feedback, todos os tipos (quadro 10) foram observados tanto nos computadores fixos quanto nos DIMS: feedback de recém acionamento, de diferenciação (por visitação anterior de área sensível), de andamento de operação (e.g., carregamento de página), de conclusão de operação, de erro cometido (pelo usuário) ou falha do próprio sistema, além de feedback de sugestão ou ajuda (após monitorar determinado comportamento do usuário).

Subsistema: feedback (tipo)		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
recém acionamento	✓	✓
diferenciação (por visitação)	✓	✓
andamento de operação	✓	✓
conclusão de operação	✓	✓
erro cometido ou falha do sistema	✓	✓
sugestão / ajuda	✓	✓

**Quadro 10.** Comparação entre computadores fixos e DIMS para tipo de feedback

No que se refere à forma de representação do feedback, a maioria das possibilidades (quadro 11) ocorre em ambos os suportes: mudança na forma da área sensível, animação de carregamento, caixa de mensagem e aviso sonoro. Exceções foram a mudança na forma do cursor (apenas nos computadores fixos) e vibração ou trepidação (apenas nos DIMS).

Subsistema: feedback (representação)		
possibilidades	computadores fixos	DIMS
mudança na forma da área sensível	✓	✓
mudança na forma do cursor	✓	✗
animação de carregamento	✓	✓
caixa de mensagem	✓	✓
aviso sonoro	✓	✓
vibração / trepidação	✗	✓

**Quadro 11.** Comparação entre computadores fixos e DIMS para forma de representação de feedback



**Figura 06.** Exemplos de representação de feedback de andamento

## 5. Conclusões e desdobramentos

O presente estudo visou identificar as diferentes possibilidades para cinco subsistemas de navegação (dispositivos de entrada, áreas sensíveis, auxílio à identificação de áreas sensíveis, indicadores de localização e feedback) em computadores fixos e dispositivos de interação móvel (DIMS). Os resultados da pesquisa revelaram comunalidades principalmente na disponibilidade das áreas sensíveis, assim como em sua representação gráfica e forma de agrupamento. Outro aspecto comum que convém destacar são os tipos de feedback e sua forma de representação. Já as principais diferenças encontradas referem-se a formas de acionamento gestuais para áreas sensíveis, auxílio à identificação de áreas sensíveis e alguns indicadores globais de localização.

Portanto, respondendo à pergunta que dá título a este artigo, podemos concluir que as mudanças introduzidas pelos DIMS, nos 5 subsistemas de navegação analisados, foram:

- uso de *softkeys*, *navikeys* e sensores de movimento para entrada de dados;
- diferentes formas de acionamento gestuais e movimentos para ativar áreas sensíveis;
- ausência de auxílio à identificação de áreas sensíveis por aproximação, sobreposição e mudança na forma do cursor;
- ausência de indicadores de orientação globais (e.g., breadcrumbs e histórico) e uso de indicador de orientação local, por marcação em botões de páginas adicionais em seqüência linear;
- introdução do feedback tátil (por vibração ou trepidação).

Como desdobramentos deste estudo, vislumbram-se a criação de um modelo descritivo para sistemas de navegação em dispositivos de interação móvel (DIMS) e um estudo analítico quantitativo que nos permita verificar a tendência atual dos sistemas de navegação nesse tipo de suporte.

## 6. Referências

ABREU, L. M. **Usabilidade de telefones celulares com base em critérios ergonômicos**. Dissertação (Mestrado em Design). Rio de Janeiro: PUC-RIO, 2004.

CHEN, C.; CZERWINSKI, M. Spatial ability and visual navigation: an empirical study. **The New Review of Hypermedia and Multimedia**, 3, p. 67-89, 1997.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

GORLENKO, L.; MERRICK, R. No wires attached: Usability challenges in the connected mobile world. **IBM Systems Journal**, v. 42, n. 4, p. 639-651, 2003.

GORLENKO, L.; MERRICK, R. Usability challenges in the wireless world. **IBM System Journal**, v. 42, n. 4, 2003.

JI, Y. G.; PARK, J. H.; LEE, C. YUN, M. H. A Usability Checklist for the Usability Evaluation of Mobile Phone User Interface. **International journal of human-computer interaction**, 20(3), p.207-231, 2006.

JIN, B. S.; JI, Y. G. Usability risk level evaluation for physical user interface of mobile phone. **Computers in Industry**, 61, p. 350-363, 2010.

KALBACH, J. **Designing Web navigation: Optimizing the user experience**. Sebastopol (CA): O'Reilly Media, 2007.

KILJANDER, H. **Evolution and usability of mobile phone interaction styles**. Tese (Doutorado em Tecnologia). Helsinki: Helsinki University of Technology, 2004.

KIM, J. H.; LEE, K. P. Cultural Difference and Mobile Phone Interface Design: Icon Recognition According to Level of Abstraction. In **Proceedings of the MobileHCI'05**, Salzburg, Austria, 2005.

KUPCZIK, V. **Pesquisa exploratória sobre avaliação ergonômica de interfaces de sites de móbile banking brasileiras para iPhone**. Dissertação (Mestrado em Design). Curitiba: PPGDESIGN – UFPR, 2009.

LEÃO, L. **O labirinto da hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço**. São Paulo: FAPESP/ Iluminuras, 2005.

PADOVANI, S.; MOURA, D. **Navegação em hipermídia: uma abordagem centrada no usuário**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

SANTAELLA, L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Editora Paulus, 2004.

WEISS, S. **Handheld usability**. London: John Wiley & Sons, 2002.

**Recebido em:** 10/03/2013

**Aceito em:** 01/05/2013

---

**Como citar**

PADOVANI, S; PUPPI, M; SCHLEMMER, A. O que mudou na navegação? Um estudo comparativo entre computadores fixos e dispositivos de interação móvel. **Arcos Design**. Rio de Janeiro: PPD ESDI - UERJ. Volume 7 Número 1 Junho 2013. pp. 1-20. Disponível em: [<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>]

---

**DOI**

10.12957/arcosdesign.2013.9991

---



A Revista Arcos Design está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial - Compartilha Igual 3.0 Não Adaptada.