

DAVI FREDERICO DO AMARAL DENARDI

**COMPARAÇÃO DE USABILIDADE ENTRE A INTERAÇÃO
POR TOQUE E INTERAÇÃO POR GESTO EM WEBSITES DE
COMÉRCIO ELETRÔNICO PARA SMARTPHONES**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Design do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design.

Orientador: Dr. Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos

**Florianópolis
2014**

D391c Denardi, Davi Frederico do Amaral

Comparação de usabilidade entre a interação por toque e interação por gesto em websites de comércio eletrônico para dispositivos móveis/ Davi Frederico do Amaral Denardi. - 2014.

88 p. : il. ; 21 cm

Orientador: Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos

Bibliografia: p. 84-88

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Programa de pós-graduação em Design, Florianópolis, 2014.

1. Comércio eletrônico. 2. Tecnologia de computadores.
I. Santos, Flávio Anthero Nunes Vianna dos. II. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em Design. III. Título.

CDD: 384.33- 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UDESC

DAVI FREDERICO DO AMARAL DENARDI

**COMPARAÇÃO DE USABILIDADE ENTRE A INTERAÇÃO
POR TOQUE E INTERAÇÃO POR GESTO EM WEBSITES DE
COMÉRCIO ELETRÔNICO PARA SMARTPHONES**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Design do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design.

Banca Examinadora

Orientador: _____
Dr. Flavio Anthero Nunes Vianna dos Santos
UDESC

Membro: _____
Dra. Marília Matos Gonçalves
UFSC

Membro: _____
Dr. Murilo Scoz
UDESC

Florianópolis, 28/07/2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que possibilitou esta oportunidade de aperfeiçoamento. Também agradeço imensamente o meu orientador, o Prof. Dr. Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos, pela paciência e constante cuidado em todas as etapas deste trabalho. Finalmente, agradeço também à minha família pelo apoio constante e incondicional nesta etapa da vida.

“Você pode ter uma experiência de arte na frente de um Rembrandt, ou na frente de uma peça de design” - Stefan Sagmeister

RESUMO

Denardi, Davi Frederico do Amaral. **Comparação de usabilidade entre a interação por toque e interação por gesto em websites de comércio eletrônico para smartphones**. 2014. Dissertação (Mestrado em Design – Área: Métodos para fatores humanos). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Design, Florianópolis, 2014.

O presente estudo tem como objetivo avaliar se a interação por gestos é capaz de incrementar a satisfação dos usuários de websites de comércio eletrônico para smartphones. Têm se observado uma adoção crescente no uso de telas sensíveis ao toque em smartphones, que possibilitam a interação por gestos, o que implica a geração de novas práticas para o design de interfaces. Além disso, em outubro de 2013 a W3C publicou recomendações para o desenvolvimento de aplicações por gestos para internet, o que sugere que essa categoria de interação estará disponível para desenvolvimento em um futuro próximo. A avaliação de satisfação foi realizada a partir de uma comparação de satisfação entre um protótipo com possibilidade de interação por gestos e outro com interação por toque simples. O estudo foi realizado a partir de um teste de usabilidade laboratorial com 20 estudantes de graduação do sul de Santa Catarina. Os resultados sugerem que, no caso dos comércios eletrônicos, os usuários preferem a tradicional interação por toque à interação por gestos.

Palavras-chave: e-commerce, usabilidade, interação gestual, smartphones

ABSTRACT

Denardi, Davi Frederico do Amaral. **Comparação de usabilidade entre a interação por toque e interação por gesto em websites de comércio eletrônico para smartphones**. 2014. Dissertação (Mestrado em Design – Área: Métodos para fatores humanos). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Design, Florianópolis, 2014.

The present study aims to evaluate if the interaction by gestures can improve the satisfaction of users of e-commerce websites for smartphones. It is observed an increasing adoption in the use of touchscreens on smartphones, enabling interaction with gestures, implying the generation of new practices for the design of interfaces. Furthermore, in October 2013 the W3C published recommendations for the development of applications with gestures for internet, which suggests that this category of interaction will be available for development in the near future. The satisfaction evaluation was performed from a comparison of satisfaction between a prototype with the possibility of gesture interaction and other with simple touch interaction. The study was conducted from a usability test laboratory with 20 undergraduate students from the south of Santa Catarina. The results suggest that, in the case of electronics shops, users prefer the traditional touch interaction to interaction by gestures.

Palavras-chave: e-commerce, usability, gesture interaction, smartphones

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O continuum dos computadores pessoais de Weiss	16
Figura 2 - Widget do Google Now para smartphones.....	19
Figura 3 - Tendência de uso de smartphones.....	22
Figura 4 - Interface do portal de comércio eletrônico Amazon na plataforma desktop.....	33
Figura 5 - Versão para dispositivos móveis do website amazon.....	34
Figura 6 - Modelos de navegação primária.....	35
Figura 7 - Modelos de navegação secundária.....	35
Figura 8 - Modelo estrutural da pesquisa de Cyr (2008).....	44
Figura 9 - Número de usuários testados e a relação aos problemas de usabilidade identificados segundo Nielsen (2000).....	46
Figura 10 - Páginas de "convite" apresentadas antes da interação no protótipo com interação por gestos.....	50
Figura 11 - Páginas iniciais dos protótipos, protótipo com interação por gestos à esquerda.....	51
Figura 12 - Menus dos protótipos, protótipo por gestos à esquerda e protótipo por toque à direita.....	52
Figura 13 - Página de categoria de produtos e formas de acréscimo ao carrinho de compras. Protótipo com interação por toque à esquerda.....	53
Figura 14 - Páginas de informações sobre o produto.....	54
Figura 15 - Página do carrinho de compras nas duas versões do protótipo.....	55
Figura 16 - Página de fechamento de compra.....	56
Figura 17 - Exemplo de adaptação da proposta de Lewis (1993).....	58
Figura 18 - Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes relativas à questão 16 do protótipo de toque.....	63
Figura 19 - Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes relativas à questão 17 do protótipo de toque.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de frequência dos indivíduos nos cursos.	62
Tabela 2 - Diferenças na avaliação de satisfação de uso dos acadêmicos de Engenharia Elétrica para as perguntas 16 do formulário PSSUQ.....	64
Tabela 3 - Diferenças na avaliação de satisfação de uso dos acadêmicos de Engenharia Elétrica para as perguntas 17 do formulário PSSUQ.....	65
Tabela 4 - Período em que é proprietário de um smartphone touchscreen.	66
Tabela 5 - Frequência de uso de um smartphone touchscreen para acesso à internet.....	66
Tabela 6 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta um.	67
Tabela 7 - Comentários dos usuários para a pergunta 1.....	68
Tabela 8 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta dois.....	69
Tabela 9 - Comentários da pergunta dois.....	69
Tabela 10 - Comentários da pergunta três.....	70
Tabela 11 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta quatro.	70
Tabela 12 - Comentários para a pergunta quatro.....	71
Tabela 13 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta seis.	72
Tabela 14 - Comentários da questão seis.	72
Tabela 15 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta sete.	73
Tabela 16 - Comentários da questão sete.	73
Tabela 17 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta oito.	74
Tabela 18 - Comentários da questão 15.	75
Tabela 19 - Comentários da questão 18.	76
Tabela 20 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta 19.	77

SUMÁRIO

1	Introdução	11
1.1	Problema	11
1.2	Justificativa	13
1.3	Objetivos	14
1.3.1	Objetivo geral	14
1.3.2	Objetivos específicos	14
2	Revisão de literatura	15
2.1	Dispositivos móveis	15
2.1.1	Possibilidades de uso em smartphones	18
2.1.2	Comportamentos de uso de smartphones	20
2.2	Interação por gestos	24
2.2.1	Projeto de interfaces gestuais	27
2.2.2	Padrões de interação por gesto dos sistemas Android e IOS	29
2.2.3	Considerações ergonômicas relacionadas à interação por gestos	29
2.2.4	projeto de interfaces para dispositivos móveis	33
2.2.5	Padrões para controles interativos	37
2.3	Comércio eletrônico	38
2.3.1	Comércio em dispositivos móveis (m-commerce)	40
2.3.2	O efeito da usabilidade em comércios eletrônicos	42
3	Procedimentos Metodológicos	45
3.1	Indivíduos do estudo	45
3.2	Instrumentos de coleta de dados	47
3.2.1	Formulário sociodemográfico e de experiência de uso	47
3.2.2	Tarefas	48
3.2.3	Protótipos	49
3.2.4	Formulário de avaliação de satisfação	57
3.3	Procedimentos de pesquisa	60
3.4	Métodos de análise de dados	60
4	Análise e Discussão	62
4.1	Perfil dos indivíduos	62
4.2	Perfil de uso	65
4.3	Comparação toque x gesto	67
5	Conclusão	81

1 INTRODUÇÃO

Tem se observado nos últimos anos um aumento significativo na venda e no uso de smartphones com telas sensíveis ao toque (*touchphones*). Praticamente metade (49,7%) dos usuários de aparelhos celulares nos EUA atualmente utiliza smartphones. Essa audiência está polarizada em três sistemas operacionais, o Google Android (48%), Apple IOS (32%) e Blackberry (12%) (NIELSEN COMPANY, 2012).

Porém, para Nielsen e Budiu (2012), os aparelhos celulares são os que possuem as menores taxas de conversão¹, quando comparados com computadores pessoais e tablets. Esses fatores impactam diretamente no sucesso de comércios eletrônicos, uma vez que a usabilidade é um fator crítico de sucesso nesse tipo de negócio. Em 2012 a empresa de análise Monetate publicou um estudo de 100 milhões de visitas em sites de comércio eletrônico. A taxa de conversão diferiu dependendo do tipo de dispositivo que estava sendo utilizado para acessar o site. Os acessos oriundos de computadores desktop tiveram uma conversão média de 3,5%, os acessos por tablets 3,2% e os acessos por aparelhos celulares 1,4% (NIELSEN e BUDIU, 2012).

Entre outras possibilidades, os *touchphones* possibilitam a interação por gestos, o que implica a geração de novas práticas para o design de interfaces. Além disso, em outubro de 2013 a W3C (W3C, 2013) publicou recomendações para o desenvolvimento de aplicações por toque para internet.

Para Saffer (2008), um gesto é um movimento físico que um sistema digital pode captar e responder, sem o uso de qualquer periférico de apontamento, como o mouse ou caneta ótica. Assim, neste estudo serão usados dois termos distintos para definir duas categorias de interação, a interação por gestos, onde predominam os movimentos físicos, e a interação por toque, onde a interação acontece a partir de um toque simples, similar ao clique de um mouse.

1.1 PROBLEMA

Segundo o relatório da Nielsen Company (2013), 84% dos brasileiros possuem um aparelho celular, destes, 86% são smartphones ou telefones multimídia com tela sensível ao toque. Ainda segundo o

¹ A taxa de conversão é a proporção de visitantes que concluíram uma ação em um website. No caso do comércio eletrônico diz respeito à proporção de visitantes que concluíram uma compra.

estudo, no Brasil 17% dos proprietários de smartphones já fizeram compras com o dispositivo, contudo, em outros países, como a Coréia do Norte e a China, onde a penetração desse tipo de aparelho é maior, a proporção de usuários que usam smartphones para compras online aumenta para até 43%.

No comércio eletrônico uma das principais preocupações são o estabelecimento e manutenção da confiança do comprador. É importante salientar que geralmente as negociações não foram concluídas em função de uma falha real no comércio eletrônico, mas na falta de confiança percebida pelos usuários, e grande parte da confiança percebida está relacionada com a usabilidade do sistema (KAMOUN e HALAWEH, 2012).

A tela sensível ao toque é um recurso de hardware muito popular atualmente nos dispositivos móveis. Ela permite que os usuários tenham acesso às funcionalidades sistema através do toque direto à tela de exibição, o que melhora a usabilidade para pessoas sem experiência e agiliza o acesso às informações, uma vez que a interação não depende de outros hardwares, como mouses, *trackballs* ou botões externos (SAFFER, 2008).

A principal vantagem das telas sensíveis ao toque é que o acesso direto aos elementos de interação, o que oferece uma interação mais intuitiva, uma vez que não há dispositivo intermediário mecânico e sem deslocamento entre a entrada e a saída de controle e feedback. Nenhum dispositivo de entrada física é necessário antes de fazer uma seleção. Além disso, o acesso rápido economiza tempo em comparação com a mesma operação realizada com o uso de um mouse (ALBINSSON e ZHAI, 2003).

Outra vantagem é que apenas uma superfície entre a exibição de informações e as opções de menu significa que as opções dos usuários de controle são reduzidos. Isso elimina as curvas de aprendizagem e melhora a eficiência e a precisão. No caso de dispositivos compactos as telas de toque tornam mais eficiente o uso do espaço disponível, combinando exposição e espaço de entrada, além de terem maior facilidade de aprendizagem e facilidade de uso, especialmente adequado para usuários inexperientes (LIU, 2012).

Apesar das vantagens, atualmente as principais funcionalidades das telas sensíveis ao toque estão disponíveis para aplicativos para smartphones, porém, nos websites as tecnologias de interação por gestos ainda estão em fase de implantação.

A W3C (World Wide Web Consortium), entidade responsável pelo desenvolvimento de padrões tecnológicos para internet, já está trabalhando em protocolos e diretrizes para o desenvolvimento de websites com suporte à interação por gestos, o que sugere que nos próximos anos ela poderá ser utilizada com mais frequência por desenvolvedores de websites.

Para Saffer (2008), entramos para uma nova era da interação. Os paradigmas constituídos nas décadas de 60 e 70, como as metáforas do “Desktop”, das “janelas”, e do “copiar e colar”, já profundamente arraigados no uso de computadores pessoais, serão suplementados por métodos de interação que usam o corpo humano como um todo.

Atualmente as interações em websites desenvolvidos para dispositivos móveis são, na sua maioria, baseadas em toques simples, que emulam um clique de mouse. Porém, esse tipo de interação requer elementos gráficos de interação (como botões e links) maiores, dadas as dimensões dos dedos humanos (Hoover e Berkman, 2012). As grandes áreas necessárias ao dimensionamento dos elementos gráficos de interação contribuem para que a experiência dos usuários seja prejudicada, uma vez que nos smartphones as telas possuem dimensões reduzidas (Nielsen e Budiu, 2012).

Além do exposto acima, os autores afirmam que a usabilidade de aplicativos é superior à de websites quando utilizados em smartphones. Para os autores, isso se dá porque os aplicativos possuem acesso a mais recursos de hardware, como acelerômetros, dispositivos de GPS e telas sensíveis ao toque, o que amplia as possibilidades de interação.

Assim, é possível supor que a interação por gestos em smartphones com telas sensíveis ao toque é capaz de incrementar a satisfação dos usuários de comércio eletrônico.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os resultados do presente estudo podem contribuir na composição de diretrizes para comércio eletrônico desenvolvidos para smartphones, indicando práticas que melhorem a satisfação dos usuários e consequentemente a lealdade dos clientes.

Para Cyr, Head e Larios(2010), a usabilidade e a satisfação dos usuários têm efeito direto na lealdade dos visitantes, assim, pode-se supor que elementos de projeto que possam incrementar a usabilidade ou a satisfação dos usuários são de interesse de gestores e comércio eletrônico.

Além disso, os resultados deste estudo podem servir de base para boas práticas ou fornecer informações relevantes para a tomada de decisão de desenvolvedores, designers e gestores de comércio eletrônico cujas operações estejam baseadas em websites.

Finalmente, o presente estudo pode contribuir para a discussão sobre as características da interação gestual em interfaces humano-computador, corroborando ou refutando o conhecimento consolidado até o momento sobre o tema.

1.3 ORGANIZAÇÃO

No primeiro capítulo é apresentada a introdução da presente dissertação, descrevendo a problematização, a justificativa e os objetivos da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão de literatura relacionada às características de usabilidade dos dispositivos móveis, sobretudo os smartphones, a definição e propriedades da interação por gestos e finalmente uma breve revisão do conceito de comércio eletrônico e comércio por dispositivos móveis.

Finalmente, no terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, e no terceiro capítulo são apresentadas a análise e discussão dos dados obtidos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a interação por gestos é capaz de aprimorar a satisfação dos usuários de websites de comércio eletrônico para smartphones, quando comparada com a interação por toque simples.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar padrões de desenvolvimento de websites para smartphones;
- Pesquisar recomendações para projeto de interações por gestos;
- Conhecer características de websites de comércio eletrônico;
- Desenvolver dois protótipos de website para smartphones variando o suporte à interação por gestos;

- Comparar a satisfação de uso nos dois protótipos de website descritos acima.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISPOSITIVOS MÓVEIS

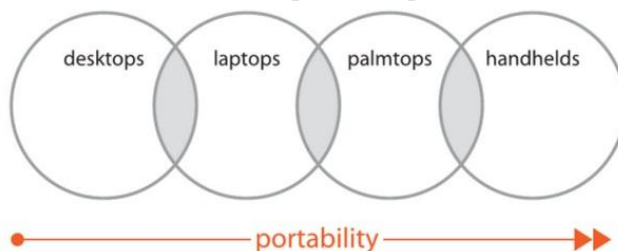
Os telefones celulares são uma categoria de dispositivo móvel e muito dos padrões de usabilidade desse tipo de dispositivo se aplicam diretamente a eles. Além disso, conforme será exposto a seguir, muitas limitações e características são comuns a todos os dispositivos móveis, o que pode auxiliar na compreensão de padrões de uso e preferências dos usuários em relação a todos eles.

Para Weiss (2003), dispositivos móveis são aqueles que podem ser operados sem cabos, exceto na operação de carregamento da bateria, podem ser facilmente operados enquanto estão nas mãos, e não sobre uma mesa, e devem possibilitar o acréscimo de aplicativos ou suportar o acesso à internet.

Para Hooper e Berkman (2011), dispositivos móveis são aqueles que são pequenos o suficiente para ser carregados pelo usuário o tempo todo, preferencialmente no bolso; são alimentados por bateria, e por isso independente de cabos; podem ser conectados às redes de comunicação por tecnologias sem fio, e sempre que possível conectados de múltiplas maneiras, como por voz e transferência de dados; devem ser interativos e suportar múltiplas ações, como entrada de texto e busca, e devem ter consciência contextual, através de sensores e sistemas de reconhecimento do ambiente de forma a auxiliar o usuário e coletar informações do ambiente antecipadamente.

Para Weiss (2002), os dispositivos podem ser categorizados em quatro nichos distintos: os desktops, os laptops, os palmtops e os dispositivos de mão (handheld) (Figura 1). As categorias mais à esquerda têm menor portabilidade, sendo que ela vai sendo incrementada conforme os dispositivos se localizam mais à direita. Segundo o próprio autor, essa categorização de dispositivos é limitada, pois existem diversos deles que ocupam posições intermediárias no *continuum* e assim não podem ser classificados rigidamente.

Figura 1 - O continuum dos computadores pessoais de Weiss



Fonte: Weiss (2002, p. 03)

Weiss (2002) ainda estabelece a diferenciação de dispositivos móveis a partir do seu uso. Para o autor, dispositivos como calculadoras, MP3 players e câmeras digitais são dispositivos portáteis, porém estes não possuem a capacidade de adicionar aplicações e não possuem acesso à internet, por isso, não são considerados dispositivos móveis. Outros produtos, como PDAs e pagers são considerados dispositivos móveis, uma vez que possibilitam a instalação de dispositivos ou acessam redes de comunicação.

Para o autor (2002), a mobilidade é determinada pelo peso combinado de todos os seus componentes, pelo número de componentes e suas formas de configuração, pelos cabos necessários à operação, como carregadores, cabos de acesso às redes ou de configuração dos dispositivos, pelo tamanho do sistema totalmente configurado em altura, largura e profundidade e pelo mobiliário necessário para a configuração do sistema.

A conectividade entre dispositivos pode acontecer por redes locais ou via internet. Os computadores Desktop em geral mantêm a sua conectividade constante, enquanto que os dispositivos móveis se conectam e desconectam dependendo da necessidade. Esse comportamento se dá fundamentalmente pela necessidade de gerenciar racionalmente o uso da bateria do dispositivo.

Os smartphones se enquadram na categoria *handhelds* de Weiss (2002), uma vez que são carregados o tempo todo pelos usuários, são alimentados por baterias, são independentes de cabos, podem ser conectados por tecnologias sem fio e são conectados de múltiplas maneiras, como redes sem fio, redes 3G ou redes telefônicas celulares.

São classificados em três categorias por Nielsen e Budiu (2012): aparelhos padrão ou *feature phones*, smartphones e telefones de tela cheia. Os aparelhos padrão são aqueles em que a principal função é a

realização de chamadas telefônicas. Geralmente eles possuem dispositivos de entrada de dados numéricos e grandes limitações de processamento e de exibição de informações, como telas pequenas e pouca profundidade de cor. Em geral a sua capacidade de armazenamento de dados é pequena.

Os smartphones possuem telas com maior resolução e profundidade de cor, e além de realizarem chamadas são capazes de exibir fotos, vídeos e acessar a internet. A entrada de dados é feita através de um teclado QWERTY físico e dispositivos de seleção, como *trackballs*, *pads* ou botões multidirecionais. Além disso, os smartphones possuem maior capacidade de armazenamento, se comparados com os aparelhos padrão.

Os telefones de tela cheia² possuem uma grande capacidade de armazenamento interno, que pode ser flexibilizada pelo uso de cartões de memória. Possuem capacidade de processamento superior, são altamente flexíveis, uma vez que permitem a instalação de uma ampla gama de aplicativos, e utilizam as telas sensíveis ao toque como principal dispositivo de entrada de dados. Para Nielsen e Budiu (2012), graças a essas características técnicas os telefones de tela cheia são os aparelhos celulares que propõem ao usuário uma experiência de uso mais rica.

Assim, pode-se observar que diversas características de hardware dos dispositivos móveis resultam em categorias distintas, que podem proporcionar diferentes tipos de experiências para os usuários. O tipo de interação que se tem com um desktop é radicalmente diferente daquela proposta por um smartphone, seja pela capacidade de processamento, características dos dispositivos de entrada de dados ou pela mobilidade proposta por cada um deles. Uma mesma tarefa pode ser realizada com mais eficiência em um ou outro sistema, dependendo das necessidades de mobilidade ou precisão por parte dos usuários.

Além disso, existe mais de uma forma de utilizar um smartphone, alguns modos de uso privilegiam a comunicação, outras tarefas cotidianas, tarefas pontuais ou mesmo o lazer.

² Ao longo deste estudo o termo “telefones de tela cheia” será substituído por *smartphone touchscreen*, tendo em vista que essa última nomenclatura é mais comumente utilizada.

2.1.1 POSSIBILIDADES DE USO EM SMARTPHONES

Para Nielsen e Budiu (2012), o uso de smartphones se dá através de quatro tipos de produto: os aplicativos nativos (*apps*), aplicativos web (*web apps*), aplicativos híbridos e websites. Os aplicativos nativos são aqueles que devem ser instalados no aparelho, geralmente através de lojas digitais.

Os aplicativos web são executados a partir de um navegador³, e normalmente se assemelham a um aplicativo nativo, mas graças à atual tecnologia de desenvolvimento possuem recursos mais limitados que os aplicativos nativos. Os aplicativos híbridos são aplicativos nativos que usam alternadamente recursos do aplicativo e recursos de um website. Finalmente, os websites, tanto nas plataformas desktop quanto em dispositivos móveis, são acessados através de navegadores web.

Além desses produtos, Fling (2009) acrescenta o SMS (*Short Message System* - Sistema de Mensagem Curta), os *widgets* e os games, como categorias de produtos comuns em dispositivos móveis. Para o autor (2009), os SMSs são produtos para dispositivos móveis porque apresentam uma possibilidade única para o dispositivo, o envio de mensagens textuais de aparelho para aparelho. Esse recurso ganha importância porque pode ser combinado com outros serviços, e assim propor uma experiência única e positiva para o usuário. Fling (2009) cita o exemplo da rede social *Twitter*, que possibilita a postagem de conteúdos a partir do envio de um SMS para um número de telefone específico.

Os *widgets* são “pequenas aplicações para web que não podem ser executadas por si, precisam ser executadas a partir de alguma outra coisa” (FLING, 2009, p. 73). Em outras palavras, os *widgets* são partes de um aplicativo que são instalados em posições estratégicas no dispositivo, como na tela principal, por exemplo, e possibilitam um uso mais rápido aos principais recursos ou exibem resumidamente as principais informações coletadas pelo aplicativo.

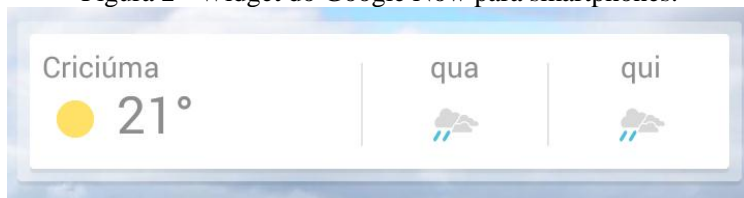
A

Figura 2 apresenta o exemplo do *widget* do serviço Google Now, nesse caso o *widget* é instalado na tela principal do smartphone e apresenta informações resumidas sobre clima e trânsito. O *widget* está atrelado ao aplicativo Google Now, que apresenta na íntegra e em mais detalhes essas mesmas informações. Nesse caso, se o aplicativo principal

³ Um navegador é um software utilizado para acessar a internet.

do Google Now for desinstalado, seu *widget* também será removido do sistema.

Figura 2 - Widget do Google Now para smartphones.



Fonte: Registro da interface do aplicativo Google Now.

Finalmente, Fling (2009) categoriza os games separadamente. Para o autor, apesar de serem aplicativos nativos, os games proporcionam uma experiência de uso particular, mais rica graficamente e mais intensa sob o ponto de vista da interação, uma vez que o usuário precisa interagir de forma constante nesse tipo de produto.

Os diferentes tipos de produtos para smartphones propõem formas de uso distintas. Para Nielsen e Budiu (2012), os aplicativos nativos são produtos de uso intermitente, após a instalação os usuários tendem a usar frequentemente um mesmo aplicativo. Para os autores, muitos aplicativos são instalados por curiosidade e depois desinstalados, porém, aqueles que atendem com qualidade as necessidades dos usuários tendem a ser usados com frequência.

Já nos websites, os usuários de plataformas desktop “surfam” na internet, enquanto que os usuários de dispositivos móveis “caçam” informações na rede (WEISS, 2002). Para o autor, “surfear” na rede diz respeito ao uso da internet de uma forma recreativa. Em geral a capacidade de processamento, a velocidade da conexão e a qualidade da tela de exibição em desktops permitem um uso mais agradável da rede.

Em contrapartida, as pequenas telas, a precariedade dos dispositivos de entrada de dados, a baixa capacidade de processamento e as pequenas telas dos dispositivos móveis fazem com que os usuários apenas usem a internet nesse tipo de dispositivo para buscar informações relevantes e imediatas, por isso não são facilmente distraídos por apelos da interface durante o uso. Concordando com Weiss (2002), para Nielsen e Budiu (2012), os websites são utilizados para acessar informações pontuais.

Pode-se afirmar que a qualidade da interação nos *smartphones* depende diretamente do tipo de produto em uso. Enquanto os aplicativos nativos e *widgets* supõem um uso frequente, os websites tendem a ser mais utilizados em tarefas pontuais. Dessa forma, o projeto dos diferentes tipos de produto depende dos objetivos dos usuários e o seu comportamento de uso, ou seja, pelas diferentes formas como eles realizam esses objetivos, o que será discutido a seguir.

2.1.2 COMPORTAMENTOS DE USO DE SMARTPHONES

Para Weiss (2003), os computadores pessoais geralmente são utilizados por mais de uma pessoa, o que gera preocupação a respeito da segurança e da privacidade de uso. Já os smartphones são aparelhos de uso individual, o que possibilita uma maior personalização da experiência, seja ela ativa, com o usuário escolhendo os aplicativos ou conteúdos do dispositivo, ou passiva, quando o aparelho “aprende” as preferências do usuário a partir de algoritmos que detectam padrões de uso.

Ainda segundo o autor (2003), os dispositivos móveis são projetados como sistemas portáteis de gerenciamento de informações que se relacionam com computadores pessoais para transferência de dados. Essa tendência se consolida com as diferentes propostas de sincronização de dados entre os computadores pessoais e os dispositivos móveis. Pode-se acrescentar ainda a atual tendência de sincronização de aparelhos e computadores portáteis com servidores de dados remotos na internet ou “nuvem de dados”.

Segundo Fling (2009), uma forma de concretizar essa personalização é o aproveitamento de informações de contexto de uso, um dos conceitos mais usados, subestimados e mal-entendidos nos dispositivos móveis. O contexto pode ser classificado em duas categorias, contexto com “C” maiúsculo e contexto com “c” minúsculo.

O contexto com “C” maiúsculo é a possibilidade de contextualizar, através de um acréscimo de informação, um lugar, uma pessoa, uma ideia ou situação. É o caso do aplicativo “*Foursquare*”, que permite acessar informações de estabelecimentos comerciais (como hotéis e restaurantes) ou pontos turísticos próximos à posição do usuário, baseado em informações de geoprocessamento por satélite (GPS). Essa contextualização em tempo real possibilita ao usuário uma experiência mais agradável e rica dos ambientes. (FLING, 2009).

Já o contexto com “c” minúsculo pode ser subcategorizado em três tipos: (a) localização atual e contexto físico, (b) dispositivo de acesso ou contexto de mídia e (c) estado de espírito ou contexto modal.

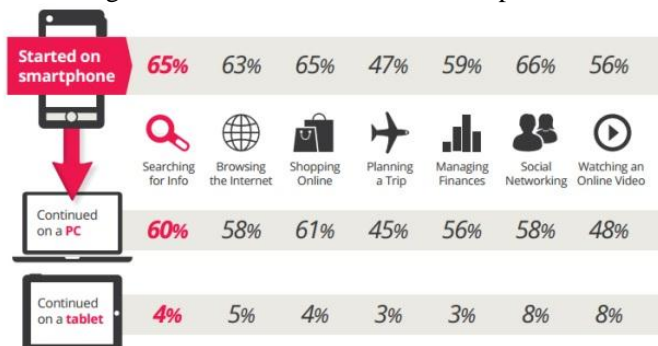
A localização atual ou contexto físico diz respeito ao ambiente onde ocorre a interação com o dispositivo móvel. O uso de um aparelho celular ao dirigir o automóvel, ou dentro de um ônibus, por exemplo, ditam a forma como a informação é acessada e dessa forma estabelecem critérios de avaliação para essa informação. O dispositivo de acesso ou contexto de mídia diz respeito às características de distribuição de informação de cada mídia. Um jornal, por exemplo, pode trazer um grande volume de informações, porém, essas informações estão localizadas sempre no tempo passado, já que dependem de um processo de edição e impressão estáticas.

Já um aparelho celular tem menor capacidade de exibir informações, porém, a atualização delas pode acontecer em tempo real. Finalmente o estado de espírito, ou contexto modal, diz respeito aos elementos subjetivos relacionados ao uso, como desejos e necessidades. Esses fatores podem influenciar decisivamente a forma como utilizamos os dispositivos e consequentemente estabelece as ações e reações de uso (FLING, 2009).

O acréscimo de informação proposto por Fling (2009) pode ser observado em sistemas que utilizam tablets e smartphones como “segunda tela” de interação. O caso mais comum dessa tendência é o acréscimo de informações em programas de televisão. Nesse modo de uso, aplicativos ou websites em tablets e smartphones são atualizados em sincronização com o programa exibido ao vivo na televisão, proporcionando um acréscimo de informação relevante para o usuário e, assim, incrementado positivamente a sua experiência. (LOHMANN e BURLAMAQUI, 2012).

O uso também pode acontecer em mais de uma plataforma diferente, dependendo da necessidade do usuário. Em uma pesquisa das empresas Google e IPSOS (2012), 90% dos usuários afirmaram utilizar um smartphone e computador desktop em sequência para realizar uma tarefa. As principais tarefas, buscar informações, realizar uma compra, planejar uma viagem, gerenciar as finanças, acessar mídias sociais ou assistir a um vídeo online, começaram, em 65% dos casos, através do uso de um smartphone (Figura 3).

Figura 3 - Tendência de uso de smartphones.



Fonte: Google e IPSOS (2012)

Essa pesquisa sugere que os smartphones têm se consolidado como mídia preferencial para acesso a informações, porém, a grande proporção de conclusões em outras mídias, no caso dessa pesquisa computadores pessoais e tablets, sugere que ainda existe alguma resistência por parte dos usuários em relação ao uso de smartphones para conclusão de tarefas.

A dificuldade na conclusão de tarefas pode ser observada nas pesquisas de Nielsen e Budiu (2012) em websites. Para os autores (2012), os websites em aparelhos celulares possuem as piores taxas de sucesso quando comparadas aos computadores desktop e mesmo tablets. Enquanto que a taxa de sucesso para websites é de 84% nos computadores desktop, no acesso por aparelhos celulares a taxa de sucesso é de apenas 62%.

Para os autores, isso se dá em função da precariedade técnica dada por esse tipo de dispositivo. Em geral o acesso à internet é prejudicado pelo alto tempo de download das páginas, mesmo em redes 3G, o que causa descontentamento dos usuários e frequentemente faz com que eles desistam das tarefas.

Outro fator crítico para o acesso à internet nesse tipo de dispositivo é a rolagem constante pelo conteúdo, uma vez que a tela

extremamente pequena dos smartphones é incapaz de exibir grandes volumes de conteúdo de uma só vez. Além disso, a falta de familiaridade com as interfaces dos browsers e os problemas constantes com Javascripts e formatos de mídia avançados resultam em uma experiência precária. Nesse cenário, existe uma relutância no uso de websites para dispositivos móveis, especialmente para compras.

Ainda segundo Nielsen e Budiu (2012), a taxa de sucesso varia conforme o tipo de aparelho celular. Os aparelhos regulares possuem uma taxa de sucesso média de 44%, os smartphones têm 55% e os aparelhos com telas sensíveis ao toque 74%, nesse último caso uma taxa de sucesso mais próxima dos desktops.

Existem ainda variações da taxa de sucesso dependendo da forma como o website foi projetado. Websites desenvolvidos especificamente para aparelhos celulares possuem uma taxa de sucesso de 64%, enquanto que websites tradicionais acessados por aparelhos celulares têm uma taxa de sucesso de 58% (NIELSEN, 2011).

Essa tendência se reflete também no comércio eletrônico. Em 2012 a empresa de análise Monetate publicou um estudo de 100 milhões de visitas em sites de comércio eletrônico. A taxa de conversão diferiu dramaticamente, dependendo do tipo de dispositivo que estava sendo utilizado para acessar o site. Os acessos oriundos de computadores desktop tiveram uma conversão média de 3,5%, os acessos por tablets 3,2% e os acessos por aparelhos celulares 1,4% (NIELSEN e BUDIUI, 2012).

Porém, não se pode afirmar que as baixas taxas de sucesso e conversão de websites para dispositivos móveis se dão em função de deficiências típicas dos dispositivos. Os aplicativos nativos para dispositivos móveis possuem uma taxa de sucesso que chega a 76%, um desempenho muito próximo dos websites para plataformas desktop (NIELSEN, 2011).

Isso sugere que é possível superar as deficiências dos websites para dispositivos móveis, incorporando características próprias dos aplicativos. Para Nielsen e Budiu (2012, p. 41), “quanto mais potente o dispositivo, mais o design para a plataforma precisa ser otimizado para as suas exatas características”, e os aplicativos conseguem aproveitar melhor os periféricos, como dispositivos de entrada de dados, sensores e características de display, que os websites.

Além disso, conforme Nielsen (2012), em longo prazo os websites para dispositivos móveis serão mais vantajosos. Os aplicativos são mais difíceis de desenvolver, pois requerem conhecimentos

avancados de programação, e por isso são mais onerosos. Ainda é preciso adaptar os aplicativos para cada sistema operacional, aumentando ainda mais o custo de desenvolvimento para empresas que precisem de uma grande base de uso.

Já os websites são por natureza produtos multiplataforma, podem ser utilizados indistintamente em diferentes sistemas operacionais. Por isso, existe o interesse em fazê-los incorporar mais possibilidades de acesso aos periféricos, como é o caso das recomendações para eventos de toque da W3C (2013), que pretendem estabelecer padrões de reconhecimento de toque para navegadores web.

Para Wroblewski (2011) - um dos autores do movimento “Mobile First” -, o uso de smartphones para acesso a websites superou o uso de computadores *desktop* em 2010, e já se consolidou enquanto tendência. A qualidade técnica dos smartphones e a crescente redução em seus preços fizeram com que a sua adoção fosse massiva e irreversível, e por isso, já não faz sentido projetar websites tendo como principal referência os computadores *desktop*, mas sim as dimensões e características dos smartphones.

Tendo em vista essa mudança de preferência de uso do *desktop* para os dispositivos móveis, Wroblewski (2011) sustenta a ideia que os websites devem ser desenvolvidos pensando-se primeiramente no uso por dispositivos móveis e somente em um segundo momento o uso em plataformas *desktop*.

Assim, observa-se que os dispositivos móveis, sobretudo os smartphones, se tornaram dispositivos de uso preferenciais, ora como primeiro dispositivo de acesso à informação, ora como segunda tela. Pode-se afirmar que as características mais importantes desses dispositivos são a portabilidade e a variedade de recursos como câmera, GPS e telas de toque, essa última o principal elemento de interação com o sistema, e recurso que abre a possibilidade de uma mudança de paradigma de interação, a interação por gestos.

2.2 INTERAÇÃO POR GESTOS

De acordo com Saffer (2008), um gesto é um movimento físico que um sistema digital pode captar e responder, sem o uso de qualquer periférico de apontamento, como o mouse ou caneta ótica. Para o autor (2008), entramos para uma nova era da interação. Os paradigmas constituídos nas décadas de 60 e 70, como as metáforas do “*desktop*”, das “janelas”, e do “copiar e colar”, já profundamente arraigados no uso

de computadores pessoais, serão suplementados por métodos de interação que usam o corpo humano como um todo.

Para Wigdor e Wixon (2011), a evolução das interfaces passa por três grandes fases: a linha de comando, as interfaces gráficas e a interação por gestos. A interação por linha de comando continua existindo, em setores especializados de programação, e as interfaces gráficas continuam sendo preferenciais para atividades cotidianas e a interação por gestos substitui as interfaces gráficas em nichos em que ela consegue entregar uma experiência mais rica.

A interação por gesto pode ser caracterizadas em dois tipos: as telas de toque, dependentes de uma superfície de toque, e as “formas livres”, que não requerem periféricos para entrada de dados, apesar de ocasionalmente a interação poder ser feita por uma luva. A interação por telas de toque é mais restritiva em relação às possibilidades de interação, se comparada com os métodos de “forma livre”. (SAFFER, 2008).

Schneider (1983) define a manipulação direta como a possibilidade de interagir com objetos da interface sem o uso de linhas de comando. Para o autor, “a manipulação direta oferece uma experiência satisfatória na operação de objetos visíveis. O computador se torna transparente, e os usuários podem se concentrar em suas tarefas”. (SHNEIDERMAN, 1983, p. 57).

Para o autor (1983), os usuários de interfaces com possibilidade de manipulação direta afirmam que esses sistemas permitem o domínio do sistema, um aumento da competência na realização de tarefas, facilidade no aprendizado do sistema, confiança no domínio das habilidades adquiridas ao longo do tempo, satisfação durante o uso, desejo de apresentar o sistema a novatos e de explorar seus aspectos mais poderosos.

Saffer (2008) ainda afirma que o atual arranjo dos computadores pessoais, com teclados e mouses, vai contra milhares de anos da biologia. Para o autor, os gestos, sobretudo os gestos livres, são a forma mais natural de interagir com os sistemas. Pode se afirmar que a interação com qualquer sistema depende de uma interação física, mesmo o uso de mouses e teclados está baseado em gestos. Porém, para Saffer (2008), a interação gestual possibilita uma variedade muito maior de possibilidades de interação.

Wigdor e Wixon (2011) defendem a ideia das “interfaces naturais” em contrapartida à interação por gestos. Para os autores (2011), a interação por gestos por si só não é suficiente para entregar uma

experiência positiva aos usuários, é necessário projetar os gestos para que sejam os mais naturais possíveis, o que chamam de interface natural.

As interfaces naturais são aquelas que refletem as capacidades dos usuários, atendem às suas necessidades e se encaixam com perfeição nas suas tarefas. Assim, interface natural diz respeito a uma interação fluida e intuitiva.

Para ser considerada uma interface natural, os métodos de interação devem ser projetados de forma que sejam fáceis de aprender por usuários iniciantes, ao mesmo tempo em que possibilitem eficiência e personalização para usuários experientes.

Segundo Saffer (2008), a interação por gestos: (a) propicia interações mais naturais, um menor peso aos dispositivos, uma vez que não é necessário adicionar hardwares visíveis, como mouses ou teclados físicos; (b) propicia mais flexibilidade, ao contrário de elementos físicos, que possuem sempre a mesma configuração, em sistemas de interações gestuais é possível criar diferentes situações de entrada de dados; (c) a interação gestual também permite mais nuances, os gestos estão relacionados com formas sutis de comunicação, que podem ser exploradas na interação com sistemas humano-computador; além disso, (d) as interações por gestos são mais divertidas, porque possibilitam aos usuários a exploração de diferentes formas de interação.

As características de boas interfaces gestuais, segundo Saffer (2008), são: (a) visibilidade ou *affordance*, ou seja, as propriedades dos objetos da interface indicam por si só as suas funcionalidades; (b) dignas de confiança, as interfaces devem parecer competentes, seguras e apresentar garantias de privacidade; (c) responsividade, todas as ações devem ter reações imediatas; (d) apropriadas, todos os gestos devem ser apropriados para as culturas, contextos e situações de uso; (e) significativas, os gestos devem atender às necessidades dos usuários; (f) inteligentes, as interfaces devem fazer aquilo que nós, humanos, temos dificuldade em fazer, por exemplo, devem prever e lembrar ações, detectar padrões de uso, entre outros; (g) astutas, as expectativas dos usuários devem ser atendidas de formas inesperadas; (h) divertidas, o uso deve ser divertido a ponto de engajar os usuários a aprender e explorar mais profundamente o sistema; (i) agradáveis, tanto a interface quanto o uso devem ser esteticamente agradáveis; (j) boas, as interfaces devem respeitar os usuários, alguns gestos podem ser constrangedoras em público, ou fazer com que apenas usuários avançados ou muito jovens possam operá-lo, assim, as interfaces devem ser as mais universais possíveis.

Wigdor e Wixon (2011) afirmam que as interfaces gestuais não podem ser consideradas naturais em todos os nichos, e que elas são mais indicadas em sistemas mais fortemente voltados para a diversão, como os jogos eletrônicos, e podem não ser as mais indicadas para outras tarefas diárias, como digitação de textos ou formatação de planilhas, por exemplo.

Concordando com Wigdor e Wixon (2011), Beurden, Jsselsteijn e Kort (2011) compararam dispositivos de entrada por apontamento (mouse) com dispositivos de entrada gestual (Nintendo Wii). Os resultados sugerem que os atributos pragmáticos são significativamente maiores no caso do mouse, enquanto que os atributos hedônicos são significativamente maiores na interação por gestos. Contudo, os autores afirmam que os resultados devem ser avaliados com cautela, uma vez que a superioridade da interação por gestos pode estar relacionada com a novidade do sistema e não necessariamente com a qualidade da interação em si. Os autores ainda lembram que o uso prolongado de sistemas baseados na interação por gestos pode causar fadiga dos usuários.

Também corroborando a afirmação de Wigdor e Wixon (2011), Rice et al (2011) avaliaram a interação por gestos junto ao público idoso através de jogos em grandes telas e interação por gestos livres e periféricos especialmente projetados. Para os autores, esse público, apesar de altamente ativo economicamente, não é considerado em pesquisas e desenvolvimento de games. Os resultados indicam que a interação por gestos foi considerada estimulante, envolvente, imersiva e fácil de usar.

2.2.1 PROJETO DE INTERFACES GESTUAIS

Wu et al (2006) sugere três princípios para o projeto de gestos: (1) registro do gesto, (2) relaxamento do gesto e (3) reutilização de gestos e ferramentas. O registro do gesto é o início do gesto e define o contexto para interações subsequentes. Pode ser delineada a partir de três pontos, início, fase dinâmica e final. O início é um procedimento que indica que um gesto foi iniciado, pode ser um item de menu ou um movimento específico. A fase dinâmica diz respeito à manipulação de objetos e dados da interface. E a fase final é um procedimento ou movimento específico que indica o fim do gesto.

O princípio do relaxamento do gesto sugere que o usuário não precisa continuar interagindo constantemente com o sistema após a fase de registro do gesto. Esse princípio é necessário para evitar a manutenção constante dos gestos, evitando uma sobrecarga muscular

dos usuários. A reutilização dos gestos ou ferramentas diz respeito ao uso de um mesmo gesto, com significados diferentes, dependendo do contexto de uso. Para os autores, esse princípio é importante para a memorização de gestos.

Saffer (2008) propõe princípios semelhantes para o projeto de gestos. Para o autor, para determinar o gesto apropriado para cada ação é necessário alinhar os gestos apropriados para a realização de cada tarefa. Isso requer três elementos: os sensores, as etapas da tarefa a ser realizada e a fisiologia do corpo humano. Os sensores são responsáveis pela detecção dos movimentos, as etapas da tarefa mostram o que deve ser feito e como será realizado e o corpo humano estabelece as restrições dos movimentos.

Porém, ainda segundo Saffer (2008), melhor do que delegar a um designer a escolha do melhor gesto é realizar pesquisas com o público-alvo para determinar padrões de preferência de gestos para cada tarefa. Além disso, o estudo dos gestos que já são utilizados para realizar tarefas no ambiente natural e correlacioná-las no ambiente digital pode fazer com que esses gestos sejam vistos de forma mais natural pelos usuários.

Contudo, Norman e Nielsen (2010) lembram que a exploração de novas possibilidades de interação deve ficar dentro das empresas e laboratórios de universidades e não deve atingir o grande público até que testes com usuários tenham validado o produto. Para Hooper e Berkman (2011), a interação por gestos pode acontecer através de telas sensíveis ao toque, por gestos sinestésicos ou por gestos remotos.

A interação com telas sensíveis ao toque é feita diretamente sobre a tela de exibição. Os gestos sinestésicos permitem a entrada de dados e interação com os objetos da tela através do mapeamento de movimentos corporais. A interação por gestos remotos acontece quando um dispositivo móvel, ou o usuário sozinho, é o melhor, único ou mais imediato método para se comunicar com outro dispositivo próximo que possua um display.

Nas telas sensíveis ao toque, o alvo de interação nem sempre é igual à área de toque, porém, a área de toque não deve ser menor do que o alvo visual. Sempre que possível a área de toque deve ser maior que o alvo visual. Devem ainda estabelecer margens entre os elementos de interação para reduzir a possibilidade de acionamento acidental.

Além disso, a área de toque percebida pelo usuário é ligeiramente maior do que a área de toque real em função do paralaxe (variação da percepção da tela dada pela distância entre a tela de

exibição e a tela de toque) da tela. Objetos posicionados nas extremidades da tela podem ter áreas de contato até 60% menores, uma vez que o contato pode começar fora da área de toque.

2.2.2 PADRÕES DE INTERAÇÃO POR GESTO DOS SISTEMAS ANDROID E IOS

Os sistemas operacionais para dispositivos móveis Android e IOS possuem padrões de interação por toque que podem ser utilizados no projeto de sistemas para dispositivos móveis. Esses padrões possibilitam formas similares de interação com as telas de toque, com pequenas variações.

O IOS prevê o toque (em qualquer quantidade), o toque longo, mover (ativação e movimentação de objetos de interface), apertar (*pinching*) com dois dedos, expandir com dois dedos, balançar (*swipe*), rotacionar com dois dedos (APPLE INC., 2013). O sistema Android suporta as mesmas ações acima, porém, no caso do toque simples são suportadas apenas duas possibilidades, o toque simples e o toque duplo, ao contrário do IOS, que permite a manipulação de toques em qualquer quantidade (GOOGLE INC., 2013).

Além dos toques predefinidos pelos sistemas operacionais, os programadores podem estabelecer outras formas de interação através do mapeamento dos gestos na interface. Porém, esse tipo de projeto envolve um esforço técnico maior, dado que os algoritmos de processamento dos gestos precisam ser desenvolvidos por inteiro.

2.2.3 CONSIDERAÇÕES ERGONÔMICAS RELACIONADAS À INTERAÇÃO POR GESTOS

A interação por gestos, como qualquer decisão de projeto, depende da avaliação das necessidades dos usuários, e nem sempre é a solução mais adequada. Ela não é recomendada para a entrada de dados em grandes volumes, como as tarefas de digitação extensa; para usuários com dificuldades visuais, uma vez que o *feedback* de muitas interfaces é fortemente dependente do feedback visual; quando há uma grande demanda física, ações que demandem grandes movimentos podem não ser realizados por todos os usuários, o mesmo se aplica para tarefas que necessitem de gestos muito delicados e precisos; em contextos inapropriados, alguns gestos podem ser constrangedores para os usuários, dependendo do local de uso, como em espaços públicos, por exemplo (SAFFER, 2008).

Nielsen e Budiu (2012) afirmam que a interação por gestos pode ser problemática se a ação desempenhada pelo sistema for diferente da ação esperada pelo usuário. Assim, as ações devem ser as mais naturais possíveis, ter alguma correlação com ações cotidianas e não usar gestos arbitrários ou incomuns. Para os autores, a orientação geral é que os gestos sejam projetados para que tenham alguma relação com o uso de objetos físicos, como é o caso da passagem de uma página à outra em livros digitais com um gesto horizontal com o dedo. Além disso, a observação dos padrões de gesto para cada sistema operacional contribui para um rápido aprendizado de uso.

Os principais problemas da interação por gestos estão relacionados à transposição de um universo fortemente baseado em periféricos de apontamento (como mouse e caneta ótica) para outro baseado em toques (WU et al., 2006). Nesse cenário algumas recomendações e padrões podem ser simplesmente transpostos, enquanto outros devem ser desenvolvidos e testados.

Para Norman e Nielsen (2010), a interação por gestos pode trazer grandes problemas para a experiência do usuário. Os autores tratam principalmente da interação por toque, mas muitas das preocupações também podem ser endereçadas à interação por forma livre.

De acordo com os autores (2010), existem princípios que são absolutamente independentes da tecnologia e que não são atendidos na maioria dos sistemas com interação baseada por gestos. Um dos problemas é a visibilidade ou *affordance*. Para os autores, a ausência de um elemento que sugira ou indique a forma de interação pode impedir o uso do sistema.

Em relação ao *affordance*, Wu et al (2006) acrescenta o problema da oclusão dos elementos de interação em sistemas baseados no toque, onde o dedo ou a mão podem ocultar elementos da interface durante o processo de interação. A questão do *affordance* ou da visibilidade dos elementos do sistema também é corroborada por Saffer (2008).

Ainda segundo Norman e Nielsen (2010), todos os sistemas humano-computador devem ter uma alta capacidade de descoberta, ou seja, os usuários devem ser capazes de desvendar as funcionalidades do sistema através da exploração consistente do sistema de menus. Porém, para os autores, alguns sistemas baseados em gestos ocultam funcionalidades que só podem ser acessadas por gestos específicos.

Para Nielsen e Budiu (2012), a redução de elementos de interface é importante em alguns sistemas, sobretudo naqueles em que existe pouco espaço disponível na tela, como nos smartphones. Segundo os autores (2012), nesses casos a interação por gestos é uma solução viável para evitar a sobrecarga de elementos gráficos na interface. Porém, os autores sugerem uma fase de aprendizado com indicadores de funcionalidade para usuários iniciantes.

O *feedback* visual é uma necessidade em qualquer sistema, porém, no caso da interação por gestos ele se torna mais urgente, uma vez que nesses sistemas o acionamento acidental é bastante comum, segundo Wu et al (2006); Nielsen e Norman (2010); Gatto e Pittarello (2012); Mine, Brooks Jr e Sequin (1997).

Mine, Brooks Jr e Sequin (1997) acrescentam a preocupação com um *feedback* háptico⁴ para sistemas com interação livre de realidade virtual. Esse tipo de *feedback* é especialmente necessário porque os objetos de interação não estarão necessariamente dentro do campo visual do usuário. Porém, ainda segundo os autores, tecnologias de *feedback* háptico que não restrinjam a mobilidade do usuário não existem ou não são viáveis atualmente. O *feedback* também é lembrado por Saffer (2008) sob o termo “responsividade”. Para o autor, todas as ações devem ter reações imediatas.

Além da necessidade de *feedback*, para Norman e Nielsen (2010) e Saffer (2008) é necessário ser generoso no projeto de elementos de interfaces para interação gestual. A recomendação dos autores é que os elementos de interação tenham áreas de ativação levemente maiores que a interface gráfica. Em outras palavras, botões e áreas de toque devem ter áreas de ativação que vão além das suas bordas, evitando a oclusão total dos objetos de interação, e garantindo que pequenos desvios durante a interação sejam computados corretamente.

Para Norman e Nielsen (2010), a falta de consistência ou padrões é um dos grandes problemas desse tipo de interação. Para os autores, a insistência das empresas em estabelecer convenções de interação próprias resulta em severas dificuldades aos usuários, uma vez que requer um novo aprendizado para cada sistema. Além disso, Gatto e Pittarello (2012) afirmam que os significados dos gestos variam de

⁴ O *feedback* háptico é uma tecnologia de interação humano-computador que permite que o usuário tenha uma resposta tátil, como uma vibração, por exemplo, durante a interação com um sistema digital.

cultura para cultura, e por isso eles não podem ser considerados universais, o que sugere a necessidade de um período de aprendizado.

Beuvers e Vanderdonckt (2012) sugerem o conceito de “gesto icônico”, um gesto que tem uma relação direta com os gestos usados no dia a dia para contornar os problemas relacionados à memorização e aprendizado de gestos.

Jégo, Paljic e Fuchs (2013) introduzem o conceito de esquema que é o conhecimento inato do uso de um objeto baseado na experiência. Os esquemas são organizações mentais de ações e que são transmitidas ou generalizadas quando repetidas em circunstâncias similares. Para os autores, os usuários devem ser capazes de propor seus próprios gestos durante a interação com os sistemas e não dependerem de padrões existentes ou gestos predefinidos.

Contudo, nos estudos dos autores, os usuários tiveram dificuldade em memorizar gestos criados por eles mesmos durante a interação com o sistema. O esquecimento dos gestos somente foi parcialmente contornado com a utilização de elementos de interface que sugerissem o tipo de interação.

Para Norman e Nielsen (2010), outra preocupação da interação por gestos atualmente é a existência de operações destrutivas sem opção de desfazer. Segundo os autores, a tolerância ao erro dos usuários é uma premissa básica das interfaces humano-computador, e atualmente a função “desfazer”, ou qualquer função similar, não existe nos sistemas com interação baseada em gestos.

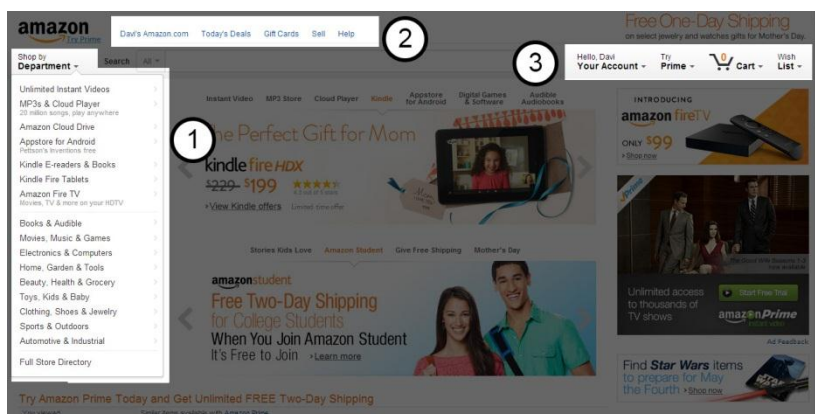
Para Saffer (2008), as tarefas devem ter uma relação direta com os gestos. Tarefas simples, como acender uma lâmpada, devem ter gestos simples, como um toque simples. Tarefas complexas, como apagar todos os dados em uma tela, devem ter gestos mais complexos, como deslizar a mão rapidamente pela tela. Apesar de parecer simples de realizar, gestos como “deslizar rapidamente” dependem de um algoritmo de processamento mais complexo. A afirmação de Saffer (2008) parece sugerir uma preocupação com a tolerância ao erro dos usuários com uma solução diferente do “desfazer” proposto por Norman e Nielsen (2010).

Para determinar o gesto apropriado para cada ação é necessário alinhar os gestos apropriados para a realização de cada tarefa. Isso requer três elementos, os sensores, as etapas da tarefa a ser realizada e a fisiologia do corpo humano. Os sensores são responsáveis pela detecção dos movimentos, as etapas da tarefa mostram o que deve ser feito e como será realizado e o corpo humano estabelece as restrições dos movimentos (SAFFER, 2008).

2.2.4 PROJETO DE INTERFACES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Para Wroblewski (2011), o projeto de websites para smartphones deve levar em consideração três limitações: o tamanho da tela, o desempenho do dispositivo e o local e tempo de uso. O tamanho reduzido das telas de smartphones implica um menor número de elementos de interface disponível, e por isso a interface deve se limitar às tarefas mais críticas de uso. É o caso dos grandes portais de conteúdo, que no desktop se desdobram em diversos menus e opções de uso e nos smartphones devem apresentar apenas as tarefas mais importantes e comuns aos usuários. Pode-se observar esse contraste na interface do portal de comércio eletrônico Amazon. Na interface para desktops (Figura 4) são exibidos pelo menos três grandes grupos de menus.

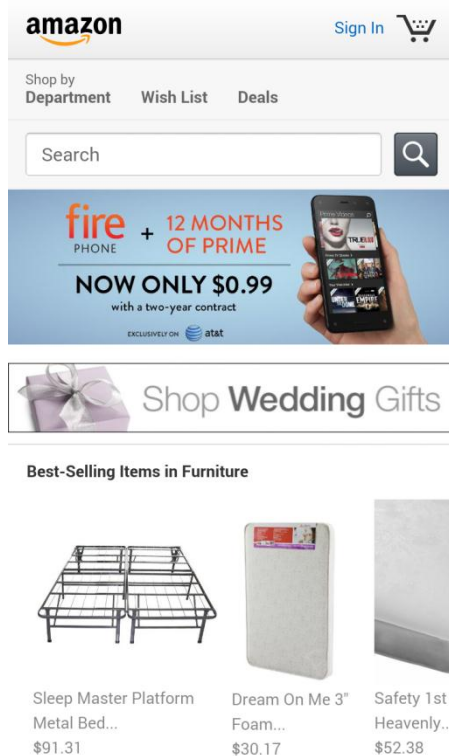
Figura 4 - Interface do portal de comércio eletrônico Amazon na plataforma desktop.



Fonte: adaptado de “www.amazon.com.br”.

Na versão para smartphones (Figura 5) um campo de buscas (que pode ser considerada a tarefa mais importante de uso) é apresentado no topo da página, e um único menu principal é apresentado ao usuário na parte superior da página.

Figura 5 - Versão para dispositivos móveis do website amazon.



Fonte: adaptado de “www.amazon.com.br”.

Finalmente, Wroblewski (2011) afirma que a análise de tarefas em smartphones deve levar em consideração o tempo e o local de uso. Para o autor (2011), os smartphones são utilizados em circunstâncias onde existe certa urgência no acesso à informação, como comparar o preço de um produto dentro de uma loja física ou saber os horários e linha do metrô no meio da rua. Essa urgência reforça a necessidade de

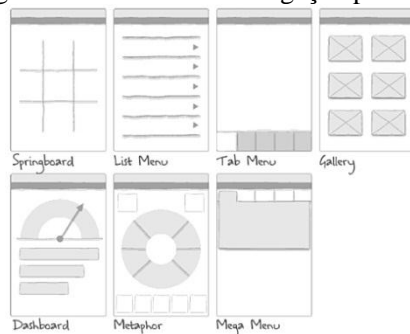
uma arquitetura de informação reduzida, com consequente redução no número de opções da interface gráfica.

A facilidade de aprendizado de sistemas humano-computador pode ser incrementada pela aplicação de padrões existentes. Nesse caso o usuário não precisa construir um novo mapa mental para suportar o uso dos produtos, mas pode utilizar táticas e técnicas existentes (HOOBER e BERKMAN, 2011). Assim, o estudo de padrões para interfaces para smartphones pode servir de base para a construção de interfaces intuitivas.

Neil (2012) identificou padrões de interface para dispositivos móveis. Esses padrões cobrem sistemas de navegação, formulários, tabelas, listas, ferramentas de busca, elementos de input de dados, gráficos, convites (formas de informar ao usuário as funcionalidades do sistema), feedback e ajuda.

A mesma autora afirma que as principais reclamações de usuários de smartphones nos fóruns de avaliação de aplicativos dizem respeito ao mau funcionamento do sistema, falta de funcionalidades chave (sincronização, filtros, entre outros), navegação e interface gráfica confusa.

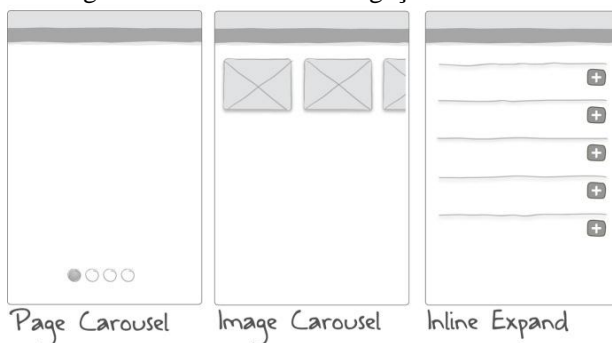
Figura 6 - Modelos de navegação primária.



Fonte: Neil (2012, p. 2)

Assim, a autora propõe sete padrões de navegação primária (Figura 6), utilizada para a navegação entre as páginas de aplicativos e websites, e três padrões de navegação secundária (Figura 7), que dizem respeito a elementos de interface que são mais recomendados para a navegação dentro da própria página ou dentro de módulos específicos.

Figura 7 - Modelos de navegação secundária.



Fonte: Neil (2012, p. 30)

Hoover e Berkman (2011) também propõem padrões para visualização de informações em dispositivos móveis. São eles:

Lista vertical: exibe a informação utilizando uma lista que ocupa toda a extensão da página;

Lista infinita: semelhante à lista vertical, porém, exibe apenas uma parte da informação por vez. Geralmente é utilizada quando existe um volume muito grande de informações e/ou quando essas informações não são armazenadas localmente;

Lista com miniaturas: uma variação da lista vertical com acréscimo de informações gráficas como imagens e ícones;

Lista olho de peixe: exibe pequenas informações adicionais quando um item de uma lista vertical é selecionado;

Carrossel: exibe uma série de imagens selecionáveis, que ocupam um espaço bem definido e podem ser acessadas por rolagem (os dois primeiros modelos de navegação secundária de Neil na “Figura 7” são exemplos de carrosséis);

Grades: apresenta as informações como um conjunto de módulos para seleção;

Tira de filme: são uma série de blocos de informação que ocupam uma parte da tela ou são agrupadas para visualização e seleção;

Show de slides: apresenta um conjunto de imagens ou informações que ocupa a tela inteira para visualização e seleção;

Área infinita: apresenta uma informação ampla, complexa ou interativa que precisa ser aproximada para que apenas uma porção dela fique visível na tela;

Lista selecionável: é uma variação da lista vertical com a possibilidade de selecionar mais de um dos itens por vez.

Esses padrões podem servir de base para o desenvolvimento de interfaces com altas taxas de aprendizado, uma vez que, possivelmente, o usuário reconheça um desses padrões em função de um uso anterior de um sistema semelhante.

2.2.5 PADRÕES PARA CONTROLES INTERATIVOS

Hoober e Berkman (2011) estabelecem critérios para o desenvolvimento de controles interativos. Para os autores, os controles interativos: (a) devem ser visíveis, quando uma ação requer a sua presença; (b) devem ser facilmente mapeados pelo usuário, ou seja, ele deve reconhecer a relação dele com a tarefa a ser realizada; (c) deve ter um bom *affordance*, ou seja, as funções dos controles devem ser entendidas pelas suas características visuais ou físicas; (d) deve prover limitações, para prevenir perda de dados ou mudanças desnecessárias, em função de ações não previstas.

Nos controles para dispositivos móveis é necessário estabelecer um limiar de contato e um tempo mínimo de contato com as telas sensíveis ao toque a fim de prevenir acionamentos acidentais. Também deve estabelecer um eixo e volume de movimento mínimo para ações, como desbloqueio do sistema, por exemplo. Além disso, os elementos de interação devem ter um tamanho mínimo (HOOBER e BERKMAN, 2011).

Os autores ainda afirmam que os sistemas devem prover um feedback de todas as ações, como mudanças de cor, tamanho e posicionamento dos elementos acionados.

As entradas direcionais, utilizadas para a maior parte das ações, sobretudo para localização e interação com os objetos da interface, devem indicar, em alguns momentos, a posição da *viewport*⁵ na interface.

A posição dos elementos de entrada de dados deve ser claramente indicada o tempo todo, especialmente para a entrada de

⁵Algumas interfaces não podem ser renderizadas na íntegra pelos dispositivos, assim, em alguns momentos apenas uma porção delas é exibida ao usuário, essa pequena porção da interface é chamada de *viewport*.

dados numéricos, que podem ser indicados por elementos de interface de foco e cursores.

Algumas ações são controladas por botões posicionados ao redor do dispositivo, os usuários devem ser capazes de entender, aprender e controlar essas ações.

Além disso, em alguns dispositivos, teclas de acesso customizadas são projetadas para acessar funções específicas, recursos, aplicações ou sites através de um teclado físico.

Para o projeto de elementos de conhecimento público, como discadores, são utilizados métodos de operação comuns e já bem conhecidos pelos usuários, e por isso geralmente são projetados de forma a contemplar os padrões já estabelecidos.

2.3 COMÉRCIO ELETRÔNICO

Manzoor (2010) define comércio eletrônico como o uso de meios eletrônicos para conduzir o comércio, que pode ser realizado entre organizações, dentre organizações e entre organizações e consumidores. Para Turban (2000), o comércio eletrônico (e-commerce) descreve a compra, venda e troca de produtos, serviços e informações via redes de computadores, principalmente via Internet.

Para Manzoor (2010), existem diferenças entre comércio eletrônico (e-commerce) e negócios eletrônicos (e-business). O comércio eletrônico é apenas uma ferramenta de comercialização, enquanto que os negócios eletrônicos envolvem mais processos relacionados à internet, como gerenciamento interno, treinamento e comunicação, por isso, os negócios eletrônicos requerem uma implementação mais profunda e complexa se comparado com o comércio eletrônico.

Manzoor (2010) esclarece que tanto o comércio eletrônico quanto o e-business possuem características semelhantes, como rentabilidade maior em função de processos mais eficientes; custos menores gerando uma margem de lucro maior; uso de estruturas de bancos de dados, servidores, sistemas de segurança e gerenciamento; criação de uma nova cadeia de valores entre a organização e seus consumidores, fornecedores e dentro da própria organização; envolve uma mudança organizacional maior e mais disruptiva.

Para Turban (2000), os benefícios do comércio eletrônico são:

- Ampliação de mercados, a partir da possibilidade de localizar e acionar materiais e serviços de outras companhias de forma mais eficiente;

- Redução e eliminação canais de distribuição;
- Redução de custos e aumento dos lucros;
- Redução do custo de processamento de dados através da digitalização de processos;
- Redução de estoques através da gestão de fornecimento por demanda;
- Baixos custos de comunicação, o que permite que pequenas empresas tenham competitividade, mesmo em relação a grandes organizações, além de permitir o marketing de nicho.

Para os consumidores as vantagens são a possibilidade de redução dos custos dos produtos. Seja pela competição de empresas ou pela pesquisa de preço, dá aos consumidores maiores opções de compra, possibilita a compra 24 horas por dia em praticamente qualquer lugar, entrega de informação rápida e precisa, possibilita a customização de produtos, permite o trabalho ou estudo em casa, possibilita a realização de leilões eletrônicos e possibilita que os consumidores se organizem em comunidades para trocar informações e experiências a respeito de produtos e organizações.

Para Choi *et al* (2000), os produtos comercializados na internet são diversificados, eles podem ser produtos físicos, como em qualquer loja de departamentos; produtos físicos digitalizados, como livros eletrônicos; produtos de informação, como jornais e revistas; produtos educacionais, como o ensino à distância; além de produtos inteligentes, como tickets digitais de entrada para concertos ou formulários e processos de pagamento de taxas online.

Segundo os autores, os produtos que não requerem qualquer restrição física podem ser considerados “produtos digitais”. Esses produtos são organizados em três grandes categorias: produtos de entretenimento e informação, como manuais, livros, áudios e vídeos; símbolos, fichas e conceitos, como tickets de reserva online e instrumentos financeiros (cheques, moedas eletrônicas e cartões de crédito); e processos e serviços, tal qual pagamento de taxas, serviços de comunicação, educação à distância e leilões.

Para Manzoor (2010), os fatores críticos de sucesso para um comércio eletrônico são divididos em dois grandes grupos, fatores internos e fatores externos. Para o autor, os fatores internos de sucesso são as garantias de qualidade dos produtos, a eficiência dos sistemas de auxílio de compra, os incentivos de compra, a percepção de segurança e de confiabilidade, o gerenciamento adequado e inteligente das

informações dos consumidores, a inovação nas organizações e a terceirização de atividades primárias, como distribuição e gerenciamento de recursos humanos, de forma a estabelecer uma organização realmente virtual.

Os fatores externos, segundo Manzoor (2010), são o rápido aumento da utilização da internet, o aumento da penetração da banda larga e o uso de dispositivos móveis, a presença de grandes varejistas, o atingimento de uma massa crítica de consumidores e vendedores, a competitividade no setor, as características dos consumidores, o comércio móvel (m-commerce), as comunidades virtuais, a existência de sistemas de pagamento confiáveis, a integração de tecnologias e o conhecimento e aplicação da legislação do comércio eletrônico.

Schade e Nielsen (2012) identificaram quatro categorias de comportamento de compra em comércios eletrônicos: o comportamento de compra de um item conhecido, quando o usuário já conhece o produto específico que vai comprar; a pesquisa por categoria, quando os consumidores estão buscando o produto que melhor atende as suas necessidades; a busca de barganhas, quando os usuários acessam os comércios eletrônicos em busca de promoções, e a busca de inspiração, quando o objetivo é explorar oportunidades de compra sem um objetivo definido.

Conforme os autores (2012), em 35% dos casos os usuários buscam produtos em uma categoria específica, 27% buscam por produtos específicos e outros 38% entram em websites de comércio eletrônico por outros motivos.

Schade e Nielsen (2012) também afirmam que os três principais motivos que levam o consumidor a comprar online são a possibilidade de acessar e selecionar produtos que eles não poderiam acessar de outras formas; o preço, já que a pesquisa de preços na internet é muito mais fácil que por outros métodos, e a conveniência de ter os produtos entregues onde o consumidor deseja.

Para os autores (2012), os maiores problemas de uso estão relacionados à falta de informações ou informações imprecisas sobre os produtos nos websites.

2.3.1 COMÉRCIO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS (M-COMMERCE)

O comércio eletrônico levou vários anos para se estabelecer como opção de consumo, porém, atualmente ele pode ser considerado uma opção comum e viável. O mesmo acontece com o comércio

realizado a partir de dispositivos móveis, que se apresenta como uma opção ainda mais conveniente de relacionamento com os consumidores, já que pode alcançá-los em situações onde os computadores pessoais e os tablets têm mais dificuldade, como em frente à televisão ou no meio da rua (SKELDON, 2011).

As ações no comércio eletrônico podem ser caracterizadas pela concretização de uma compra ou pela busca de informações sobre produtos e serviços. Nesse sentido, mais de 55% dos consumidores americanos já fez compras na internet, e 93% já pesquisou preços de produtos na web (SKELDON, 2011).

A mobilidade do dispositivo permite que essa busca de informações aconteça em ambientes variados, por exemplo, mais de 58% dos consumidores americanos já usaram um smartphone para procurar informações e produtos de uma determinada marca ou loja, dentre estes 55% fizeram a pesquisa de preços dentro de uma loja física (MARTIN, 2013).

Porém, o comércio por dispositivos móveis vai além de seu uso como plataforma de venda de produtos físicos, muitas formas de comércio estão relacionadas com o próprio uso dos dispositivos. As mensagens por texto (SMS) são consideradas uma das primeiras formas de fazer negócio usando telefones celulares, é muito comum a venda de produtos e serviços por meio de mensagens de texto.

Nessa categoria de negociação o usuário manda uma mensagem para um número determinado para receber um serviço, que pode ser um grupo de mensagens, uma imagem, um aplicativo, uma música, papéis de parede, entre outros. As mensagens de texto também podem ser utilizadas como subprodutos de venda, como tickets de entrada em eventos, por exemplo (SKELDON, 2011).

Outra categoria de produtos específicos para o comércio móvel são os aplicativos para smartphones, que apresentam uma variada gama de possibilidade, desde opções de lazer, como jogos, vídeos, música, notícias e livros eletrônicos, até ferramentas de produtividade como calendários, agenda e gerenciadores pessoais (SKELDON, 2011).

No comércio por dispositivos móveis, tanto a compra como o pagamento são feitos no próprio dispositivo, o que o torna potencialmente uma carteira digital, possibilitando em longo prazo sua utilização como ferramenta de suporte a transações em lojas físicas (SKELDON, 2011).

Martin (2013) afirma que o marketing tradicional acontece a partir de quatro fases, conhecidas pela sigla AIDA (Atenção, Interesse,

Desejo e Ação). Com o tempo, essas quatro fases foram refinadas em outras cinco fases: conhecimento, familiaridade, consideração, compra e fidelização.

Porém, os usuários de tablets e smartphones têm usado os seus dispositivos em todas as fases das transações comerciais, criando novos desafios e oportunidades para os vendedores. Nesse cenário, os túneis de ações tradicionalmente utilizados no marketing não são eficientes no comércio por dispositivos móveis porque nessa categoria de comércio eletrônico todo o processo é interativo, ao contrário da característica serial do comércio tradicional. Assim, o autor propõe cinco etapas de interação com os usuários no comércio para dispositivos móveis: a pré-compra, o movimento, o empurrão, a ação, o empacotamento e o “levar embora”.

A etapa “pré-compra” acontece quando o usuário ainda está buscando o produto, o “movimento” acontece quando o usuário está indo até a loja ou andando na rua, o “empurrão” é o momento em que o usuário entra na loja, o “empurrão” acontece quando o usuário está próximo ao produto que está considerando comprar, o “empacotamento” acontece no ponto de venda e é a última chance de convencer o usuário da compra, e finalmente “levar embora” é o pós-venda (MARTIN, 2013).

2.3.2 O EFEITO DA USABILIDADE EM COMÉRCIOS ELETRÔNICOS

Casaló *et al* (2008) afirmam que no início da internet especialistas previram um ambiente de grande disputa comercial, em função da exposição de uma grande variedade de produtos e marcas. Contudo, segundo os autores, o que se observou foi o estabelecimento de um comportamento conhecido como aprisionamento cognitivo (*cognitive lock-in*). Nesse tipo de comportamento os visitantes preferem websites já conhecidos. Esse comportamento gera uma redução do risco percebido, gera barreiras de saída, aumenta a atração do website e consequentemente aumenta a lealdade.

Segundo os autores, a confiabilidade (e consequente lealdade do visitante) de um comércio eletrônico seria influenciada diretamente pela familiaridade do visitante, seja diretamente ou como elemento moderador de outros fatores, como usabilidade, satisfação e reputação.

Os resultados da pesquisa de Casaló *et al* (2008) indicam uma influência positiva e significativa da reputação e da satisfação na lealdade do visitante, também é corroborada a influência da usabilidade na

satisfação do usuário e finalmente a familiaridade é confirmada como fator moderador do processo. Os autores também afirmam que a usabilidade não incrementa somente a satisfação, mas tem efeito direto na lealdade.

Para Chen, Dibb e Kaynes (2010), os usuários na internet podem experimentar uma vulnerabilidade de confiança, porque não têm controle sobre o acesso a sua informação pessoal. Além disso, os compradores na internet não são capazes de sentir, tocar ou experimentar fisicamente os produtos, o que gera certa sensação de insegurança na compra. Ainda segundo os autores (2010), confiança e risco estão intimamente relacionados: quanto maior o risco percebido, maior a confiança necessária para facilitar uma transação.

Além disso, a qualidade das informações, usabilidade, segurança e privacidade, se mostrou influenciadora da confiança. Outros fatores de interface, incluindo a velocidade de download e a estética da interface não mostram relações significativas para a confiança (CHEN, DIBB e KEYNES, 2010).

Para Cyr (2008), o design eficaz do site, incluindo a capacidade de navegação ou o apelo visual, podem potencialmente resultar em confiança ou satisfação, e esses dois fatores contribuem para criar a lealdade do consumidor, o que pode contribuir decisivamente nos lucros, uma vez que uma retenção de 5% pode gerar aumento de lucratividade em torno de 25% a 95%.

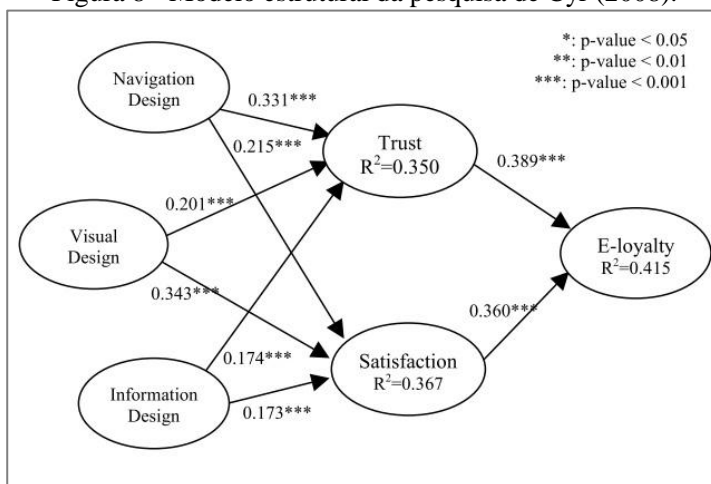
O design de website se divide em três especialidades: design da informação, design da navegação e design visual. Um dos objetivos é verificar a variação do efeito na confiança e satisfação do visitante em cada uma delas. Outro objetivo é verificar a variação entre satisfação e confiança na construção de lealdade comercial entre diversas culturas (CYR, 2008).

Os resultados da pesquisa de Cyr (2008) indicam que todos os três fatores (design de informação, design de navegação e design visual) têm efeito direto na lealdade e são responsáveis por aproximadamente 41% da variação desse fator.

Os resultados estatísticos da pesquisa de Cyr (2008) podem ser observados na Figura 8.

As relações com três asteriscos sugerem que existe uma forte correlação entre os elementos. É possível perceber que todas as três especialidades do design de website tem efeito na satisfação e na confiança percebida pelo usuário, e esses dois elementos também apresentam uma forte correlação com a lealdade do usuário.

Figura 8 - Modelo estrutural da pesquisa de Cyr (2008).



Fonte: (CYR, 2008, p. 17)

Esses estudos sugerem que boa parte da confiança e lealdade dos visitantes de comércios eletrônicos está relacionada com a usabilidade dos sistemas, e que a gestão da tecnologia nesse tipo de ambiente é fator crítico de sucesso desses empreendimentos. Assim, é possível supor que tecnologias que aumentem a usabilidade dos sistemas terão também efeito na confiança e satisfação dos usuários e consequentemente fortalecerão a sua lealdade.

Assim, é preciso conhecer o efeito da interação por gestos em websites de comércio eletrônico a fim de avaliar se esse tipo de tecnologia tem efeito na satisfação dos usuários.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar se a interação por gestos em smartphones com telas sensíveis ao toque é capaz de incrementar significativamente a satisfação dos usuários em comércio eletrônico.

Ele se caracteriza como um teste de comparação de usabilidade, e tem como objetivo estabelecer qual de duas opções possíveis é a mais fácil de usar, aprender ou compreender sob o ponto de vista dos usuários (RUBIN e CHISNELL, 2008). Nesse tipo de estudo, usuários são convidados a utilizar um sistema digital e seu desempenho é avaliado a partir da observação direta do uso, o registro em vídeo e através de formulários específicos.

No presente estudo, 20 indivíduos foram convidados a utilizar duas versões de um protótipo de comércio eletrônico, uma versão com interação por toque simples e outra versão que apresentava apenas a possibilidade de interação por gestos. Os resultados foram documentados através de um formulário de avaliação de satisfação de uso.

Os procedimentos desta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina sob o número de apreciação ética 22033813.3.0000.0118.

3.1 INDIVÍDUOS DO ESTUDO

Nielsen e Loranger (2007) afirmam que os testes de usabilidade são a maneira mais eficiente de avaliar a usabilidade de websites. Nesses testes apenas 15 indivíduos são suficientes para detectar 100% dos problemas de usabilidade, e testes com apenas cinco indivíduos são capazes de detectar 85% desses problemas (Figura 9). Por isso, os autores recomendam que sejam realizadas três rodadas de testes com cinco indivíduos cada, um primeiro para detectar problemas iniciais, um segundo teste para avaliar o redesign do website a partir do teste inicial e um terceiro teste para aprofundar a avaliação de usabilidade.

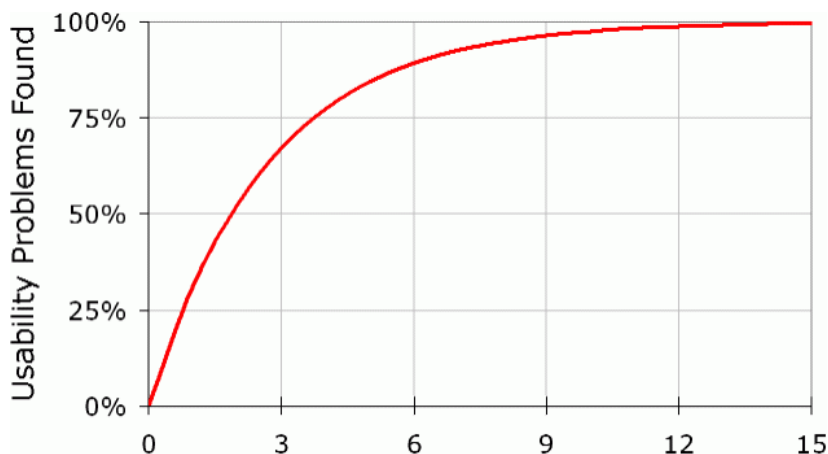


Figura 9 - Número de usuários testados e a relação aos problemas de usabilidade identificados segundo Nielsen (2000).

Para Nielsen (2006), a usabilidade é avaliada a partir de métricas de qualidade, como tempo de aprendizado, eficiência de uso e satisfação. Porém, a coleta desses dados requer pelo menos 20 usuários, uma vez que existem diferenças substanciais de desempenho entre os indivíduos. Esse número de indivíduos resulta em uma taxa de erro de 19%, considerada muito alta em termos estatísticos. Porém, em termos práticos é suficiente para avaliar a usabilidade da maioria dos produtos.

Além disso, Nielsen (2006) sugere que os estudos de usabilidade devem contemplar *insights* e não a precisão técnica, uma vez que o objetivo é conhecer o comportamento humano na interação com produtos de uso. Assim, o direcionamento de estudos de usabilidade deve ser mais qualitativo que quantitativo.

Mason (2010) realizou uma pesquisa comparando o número de participantes em 162 estudos qualitativos a fim de identificar tendências no tamanho das amostras para este tipo de estudo. Segundo o autor, as amostras mais comuns são de 20 e 30 indivíduos, e a maior parte delas leva em consideração um número mínimo de 15 participantes.

Desta forma, o presente estudo foi proposto com um número mínimo de 20 indivíduos, número suficiente para identificar a maior parte das preocupações de usabilidade (NIELSEN E LORANGER, 2007), também é suficiente para avaliar quantitativamente as métricas de qualidade (NIELSEN, 2006) e também se situa em um dos intervalos mais comuns para estudo qualitativos segundo Mason (2010).

Os usuários são estudantes universitários de 19 a 23 anos (21 ± 2), que segundo uma pesquisa da Google e IPSOS (2014) formam o grupo que apresenta maior satisfação no uso de smartphones. Esse grupo foi selecionado para que os resultados da satisfação de uso não sejam mascarados por dificuldades de uso preexistentes.

Também foram selecionados apenas indivíduos que possuem smartphones há pelo menos seis meses e afirmaram utilizar o dispositivo para acessar a internet pelo menos uma vez por semana. Essa providência garante que os resultados dos testes de satisfação não sejam influenciados pela falta de familiaridade com o dispositivo.

A amostragem foi realizada por conglomerado na Faculdade SATC e Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), de Criciúma/SC, por apresentarem uma grande concentração dos grupos a serem estudados. A seleção dos participantes se deu através de convites verbais em salas de aula e laboratórios de pesquisa dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Jornalismo, sendo esse procedimento aprovado pelos coordenadores dos cursos em questão.

Foram excluídos da amostra acadêmicos do curso de Design e áreas relacionadas à computação, como Ciência e Engenharia da Computação, uma vez que estes indivíduos podem ter conhecimento prévio de usabilidade e experiência do usuário, o que poderia gerar desvios significativos nos resultados do estudo.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário sociodemográfico e de experiência de uso, dois protótipos, com e sem suporte à interação por gestos, e o formulário PSSUQ (*The PostStudy System Usability Questionnaire*) proposto por Lewis (1992).

3.2.1 FORMULÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO E DE EXPERIÊNCIA DE USO

O questionário sociodemográfico (Apêndice 1) tem como objetivo identificar a idade, o sexo, o local de residência, o grau de escolaridade, o curso que frequentam e o grau de experiência com smartphone dos usuários.

No formulário são identificadas a idade, a escolaridade e o gênero do usuário (masculino ou feminino), uma vez que se considera que diferenças etárias, de escolaridade e de gênero podem apresentar

diferenças na preferência de uso. Também foi identificada a cidade de residência dos usuários a fim de determinar a regionalidade da pesquisa.

Finalmente, duas perguntas identificavam o perfil de uso dos usuários, levantando por quanto tempo eles possuíam um aparelho celular com tela de toque e quantas vezes eles costumam utilizar o aparelho para acessar a internet.

A idade, a escolaridade e o local de residência são considerados variáveis de controle do presente estudo. Já o sexo e o grau de experiência de uso serão utilizados para determinar perfis de usuários na avaliação da satisfação percebida.

3.2.2 TAREFAS

As tarefas solicitadas aos usuários, descritas abaixo, foram modeladas a partir do comportamento de busca por produtos específicos, que segundo Schade e Nielsen (2012) compõem 35% das razões de acesso a websites de comércio eletrônico. Os autores (2012) categorizam a navegação em comércios eletrônicos da seguinte forma:

1. Página inicial e páginas de categorias de produtos, onde geralmente se inicia o processo de compra;
2. Página de produto, onde são listadas as informações de cada um dos produtos;
3. Carrinho de compras, principal ferramenta de gerenciamento de venda;
4. Ferramentas de busca, utilizadas para facilitar a localização de produtos específicos;
5. Serviço ao consumidor, como chats ou sistemas de suporte à compra, que tem como objetivo auxiliar o consumidor no processo de compra.

No presente estudo foram contempladas as três primeiras categorias de páginas, por se relacionarem mais diretamente ao processo de compra. A ferramenta de busca e os serviços ao consumidor não foram testados. As ferramentas de busca requerem um processo de programação complexo e são sistemas dependentes da entrada de dados pelos usuários, o que não se configura como objetivo do presente estudo.

Além disso, a interação por gestos dificilmente contribui na entrada de dados, uma vez que ela depende muito mais do sistema operacional do que de definições do próprio website. Os serviços ao consumidor em sua maioria também dependem de processos de programação complexos e na maioria dos casos requerem a interação de

outros indivíduos, como no caso dos bate-papos e sistema de suporte à compra.

Assim, o objetivo destas tarefas é proporcionar ao usuário uma experiência de compra de um produto específico, modelando tarefas para a página inicial, página da categoria de produtos, página de informações sobre o produto e carrinho de compras. Assim, as sequências de tarefas modeladas para o presente estudo são:

1. Encontrar um livro específico na categoria “Livros”;
2. Acrescentar um livro específico no carrinho de compras;
3. Acessar o link de um livro específico e encontrar seu resumo;
4. Acessar o carrinho de compras;
5. Excluir um livro do carrinho de compras;
6. Simular o fechamento da compra utilizando uma opção de pagamento específica.

Tendo em vista que o presente estudo trata da interação com o sistema, o acesso ao carrinho de compras foi desdobrado em mais uma tarefa, a exclusão de um produto do carrinho e o fechamento da compra. As interações com o sistema em cada uma das páginas serão descritas a seguir.

3.2.3 PROTÓTIPOS

A avaliação de satisfação foi realizada a partir do uso de dois protótipos, um deles apenas com a possibilidade de interação por toque e outro com a possibilidade de interação por gestos.

A escolha de uma loja virtual de livros se dá pela possibilidade de sua comercialização tanto na versão física como digital, sendo esse último um catalisador de vendas, segundo Choi *et al* (2000) e Skeldon (2011). É o caso dos livros digitais presentes na loja de produtos para a plataforma Android ou no exemplo da Amazon, onde são comercializados na mesma plataforma livros físicos e digitais, nesse último caso especificamente para a plataforma Kindle.

A fim de melhor caracterizar as duas categorias de interação, os protótipos foram desenvolvidos com possibilidades restritas de interação. O protótipo com interação baseada por toque permitia apenas a interação nesse sentido, assim, a rolagem vertical, muito comum em websites, foi evitada com o uso de uma interface que ocupava toda a extensão da página.

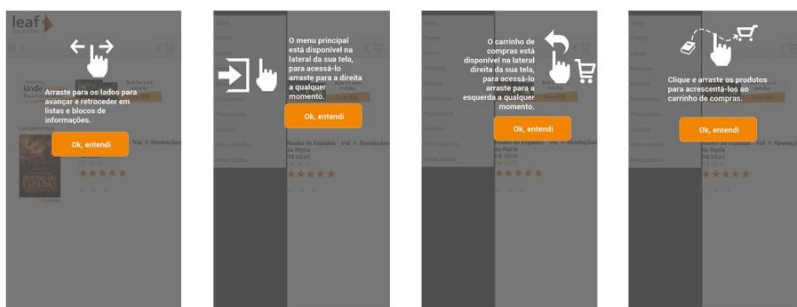
O protótipo com interação baseada em gestos apenas permitia a interação por toque em dois momentos, na seleção de categorias no menu principal e entrar no link do livro. Para as duas ações, por serem

consideradas simples, é recomendada a interação por toque, conforme sugerido por Saffer (2008).

Todas as páginas dos dois protótipos foram desenhadas de forma muito semelhante a fim de evitar que essa variável interferisse na avaliação de uso. As principais diferenças na interface dos dois protótipos é a presença clara de elementos de interação na versão por toque, o que incrementa significativamente os *affordances* de interação, e a sua ausência na versão por gestos, o que resulta em uma interface mais limpa graficamente e mais propícia à manipulação direta, característica considerada positiva por Shneiderman (1983) e Saffer (2008). Além disso, a ausência de elementos de interação constantes é considerada positiva por Nielsen e Budiu (2012), já que possibilita o aumento da área útil de exibição em smartphones.

No protótipo com interação baseada em toque, antes do início da interação propriamente dita uma série de instruções de interação era apresentada aos usuários (Figura 10). Conforme sugerido por Nielsen e Budiu (2012), essas informações eram apresentadas na forma de convite transparente (NEIL, 2012).

Figura 10 - Páginas de "convite" apresentadas antes da interação no protótipo com interação por gestos.

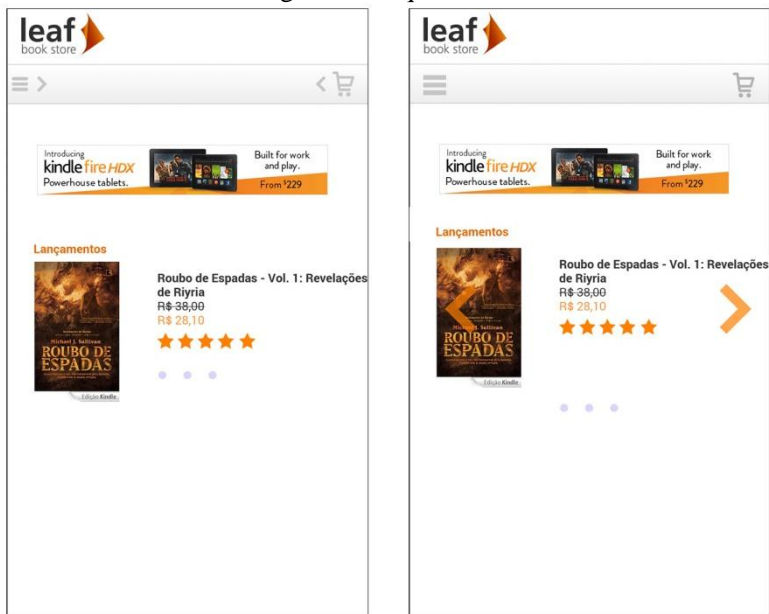


Fonte: Elaborada pelo autor.

A página inicial dos dois protótipos apresentava apenas um banner promocional e produtos apresentados no modelo carrossel, conforme sugerido por Hooper e Berkman (2011) e Neil (2012). Na versão por toque o carrossel apresentava botões de interação e uma pequena barra de status, enquanto que na versão por gestos apenas a

barra de status era exibida como elemento de *affordance* para interação (Figura 11).

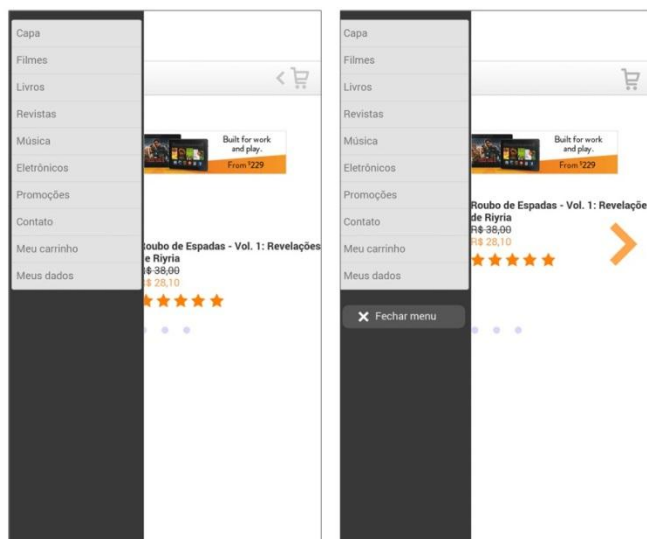
Figura 11 - Páginas iniciais dos protótipos, protótipo com interação por gestos à esquerda.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O menu principal podia ser acessado a qualquer momento e era apresentado sobre a página (Figura 12). Na versão por toque seu acesso era realizado com um toque simples e para fechá-lo era apresentado um botão. Na versão por gestos o usuário deveria arrastar para a direita partindo do canto esquerdo da tela, e para fechá-lo deveria arrastar no sentido contrário. A versão por gestos não apresentava o botão “fechar menu”.

Figura 12 - Menus dos protótipos, protótipo por gestos à esquerda e protótipo por toque à direita.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na página de categoria de produtos, a principal diferença entre as duas opções de interação era a ausência do botão para acrescentar o produto ao carrinho de compras na versão com interação por gestos, o que aumenta o espaço para apresentação de informações do próprio produto. Além disso, na versão por toque a navegação entre as páginas era realizada através dos botões de navegação, enquanto que na versão por gestos a navegação era realizada a partir de uma ação de arrastar para o lado.

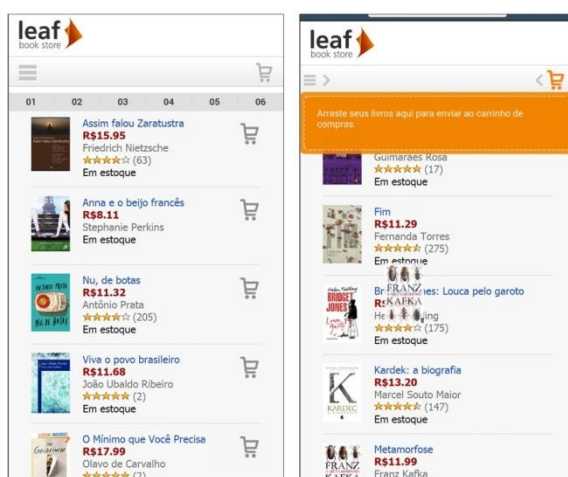
O gesto de arrastar tem como objetivo indicar uma intenção de “avanço”, uma metáfora do avanço das páginas de um livro pelo “arrastar” de suas páginas (NIELSEN e BUDIUI, 2012). Em ambos os casos a interface se apresentava no formato de menu em lista, conforme sugerido por Hooper e Berkman (2011) e Neil (2012).

O acréscimo de um produto ao carrinho de compras era realizado pelos botões de compra na versão por toque, ou arrastando o produto ao carrinho de compras, possibilitando assim a manipulação direta desses elementos de interface. Nesse caso, ao tocar a capa do livro

o sistema apresentava uma chamada para ação próxima ao ícone do carrinho de compras (

Figura 13). O acréscimo ao carrinho de compras poderia ser realizado tanto na página de categoria de produtos quanto na página de informações sobre o produto e ao fim da ação uma mensagem de confirmação era apresentada ao usuário.

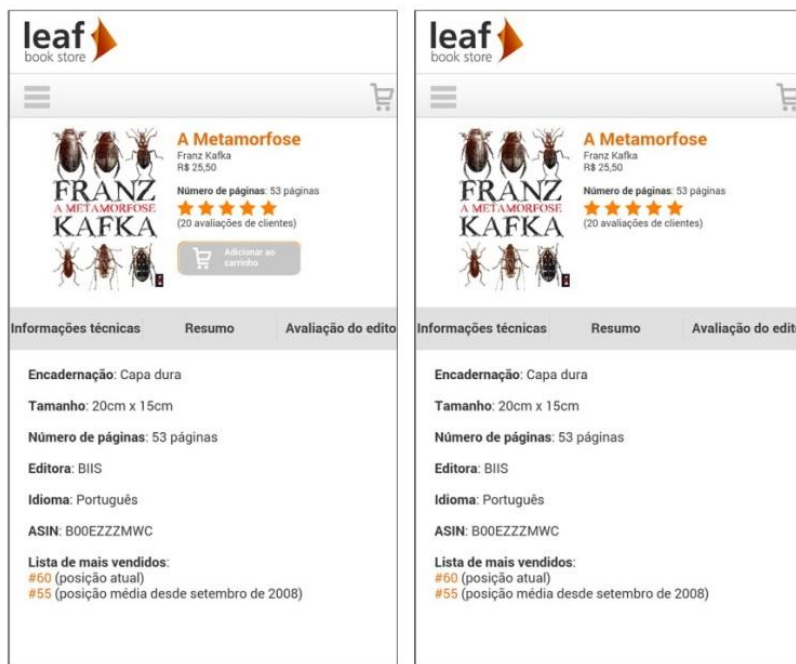
Figura 13 - Página de categoria de produtos e formas de acréscimo ao carrinho de compras. Protótipo com interação por toque à esquerda.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A página de informações do produto continha as informações básicas sobre o livro, como autor, preço, avaliação e número de páginas na metade superior e outras três informações adicionais (informações técnicas, resumo e avaliação do editor) formatadas como um carrossel (NEIL, 2012) na metade inferior. Para acessar as informações adicionais os usuários poderiam clicar em cada um dos títulos, na versão por toque, ou arrastar para os lados, na versão por gestos. Nesse caso também é possível observar que na página de interação por gestos (à direita) não é exibido o botão de compra (Figura 14).

Figura 14 - Páginas de informações sobre o produto.



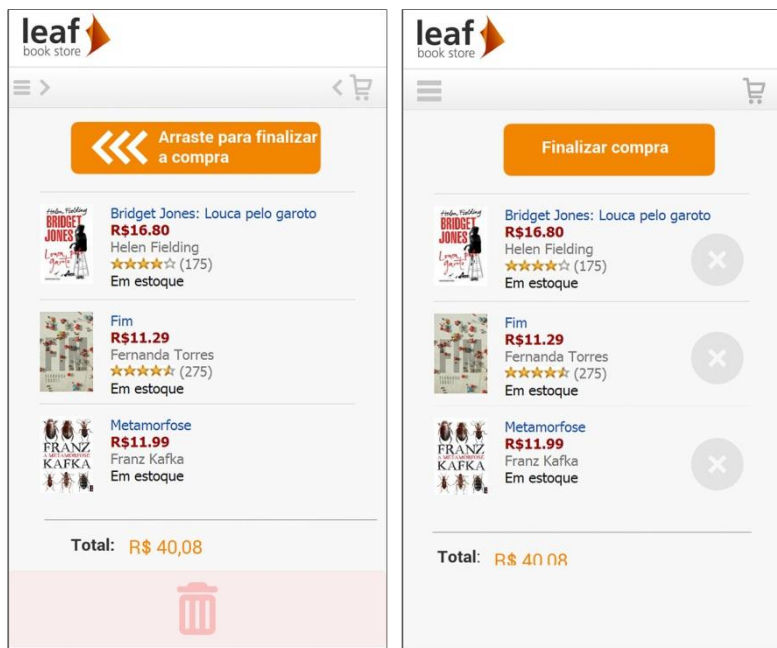
Fonte: Elaborada pelo autor.

O carrinho de compras foi projetado no formato de menu em lista e apresentava uma lista com três livros. Os usuários eram solicitados a excluir um dos itens da lista, e posteriormente fechar a compra. Essa operação foi acrescentada objetivando possibilitar a interação do usuário em uma situação de exclusão de produtos.

No protótipo por toque a exclusão poderia ser feita a partir de um toque simples em um botão. Já a exclusão por gesto acontecia a partir de uma ação de arrastar e soltar os objetos desejados em uma área da interface logo abaixo da lista. No protótipo por toque a *affordance* da ação era o botão de interação, que pelo formato em “x” indicava uma exclusão. Na versão por gestos a área de exclusão era realçada tão logo o usuário tocasse o livro a ser excluído.

Para concluir a compra, o usuário deveria tocar um botão no topo da tela, na versão por toque, ou arrastar para a esquerda, na versão por gestos. A ação de arrastar para a esquerda tinha a intenção de indicar um avanço no fechamento da compra, como uma metáfora do avanço de uma página em um livro. Além disso, boa parte das interfaces de comércio eletrônico utiliza a paginação sequencial entre uma etapa de fechamento de compra e outro. Assim, as transições entre uma página e outra por um movimento para a esquerda reforçam a ideia de avanço.

Figura 15 - Página do carrinho de compras nas duas versões do protótipo.



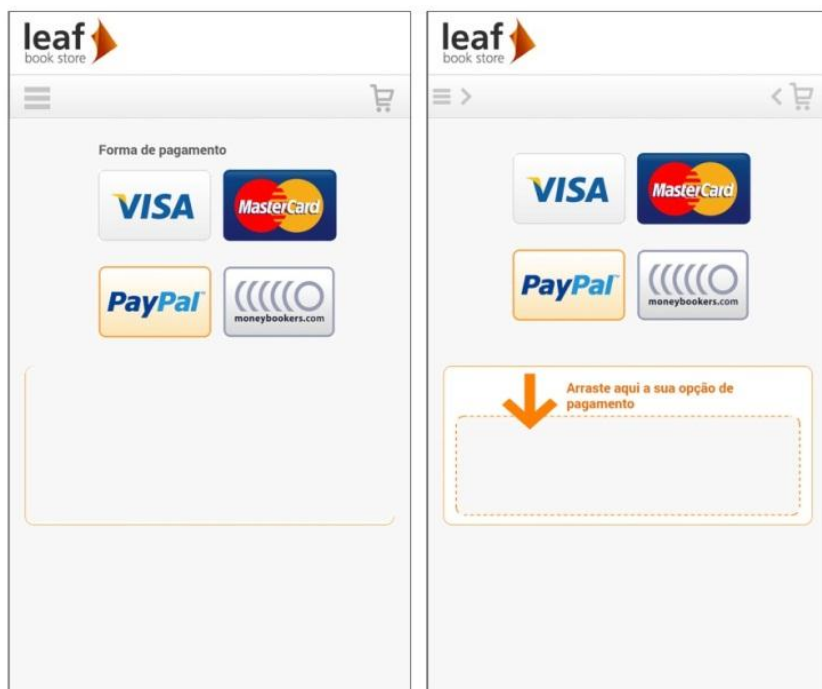
Fonte: Elaborada pelo autor.

Finalmente, para fechar a compra os usuários eram solicitados a escolher uma das opções de pagamento disponíveis. Na versão por toque, um toque simples em uma das opções fazia com que o campo de preenchimento de dados aparecesse. Na versão por gestos a mesma ação deveria ser realizada pelo arrastar e soltar de uma das opções de

pagamento. No caso dos gestos, um pequeno texto sugeriria o método de interação.

Para finalizar a compra, os usuários poderiam clicar no botão de fechamento de compra, no caso da interface por toque, ou arrastar para a esquerda, no caso da interface por gestos, novamente indicando um avanço na negociação.

Figura 16 - Página de fechamento de compra.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os protótipos foram produzidos através da ferramenta “Proto.io” e acessados através de uma rede wi-fi de alta velocidade a fim de emular corretamente as condições de uso na internet. O smartphone utilizado nas sessões era um Samsung Galaxy SIII, aparelho bastante popular atualmente e com características técnicas que satisfazem as necessidades de renderização de interfaces para internet.

3.2.4 FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO

A satisfação de uso foi avaliada a partir de uma versão adaptada do formulário PSSUQ (*The PostStudy System Usability Questionnaire*) proposto por Lewis (1992). Na proposta de Lewis (1992) 19 perguntas com respostas formatadas em uma escala Lickert de sete pontos eram apresentadas aos usuários na forma de um formulário impresso (Apêndice 3). Além das questões diretas, a proposta de Lewis (1992) prevê um campo de observações para cada questão a fim de esclarecer os motivos da nota escolhida.

O formulário de Lewis (1993) é composto por 19 questões, conforme segue:

1. Em geral, estou satisfeito com a facilidade de usar este sistema.
2. Foi simples usar esse sistema.
3. Eu poderia efetivamente completar as tarefas e cenários que utilizam este sistema.
4. Eu fui capaz de completar as tarefas e cenários rapidamente usando este sistema.
5. Eu fui capaz de concluir com eficiência as tarefas e cenários que utilizam este sistema.
6. Eu me senti confortável utilizando esse sistema.
7. Foi fácil aprender a usar esse sistema.
8. Eu acredito que poderia me tornar produtivo rapidamente usando este sistema.
9. O sistema me deu mensagens de erro que disseram claramente como corrigir problemas.
10. Sempre que eu cometi um erro usando o sistema, eu poderia recuperar com facilidade e rapidez.
11. As informações (como ajuda on-line, mensagens na tela e outra documentação) fornecidas pelo este sistema eram claras.
12. Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.
13. As informações fornecidas pelo sistema eram fáceis de entender.
14. As informações foram eficazes em me ajudar a concluir as tarefas e cenários.
15. A organização das informações nas telas do sistema ficou clara.

16. A interface deste sistema era agradável.
17. Eu gostei de usar a interface do sistema.
18. Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu esperava que tivesse.
19. No geral, estou satisfeito com este sistema.

As questões de 1 a 8 avaliam a satisfação em relação ao desempenho do sistema na realização das tarefas. As perguntas 9 e 10 avaliam os sistemas de detecção e recuperação de erros. As questões de 11 a 15 dizem respeito às informações fornecidas pelo sistema. As perguntas 16 e 17 tratam da satisfação sob um ponto de vista subjetivo, a questão 18 avalia as funcionalidades esperadas pelos usuários e, finalmente, a questão 19 resume a satisfação percebida pelos usuários.

Todas as questões propostas foram utilizadas a fim de esclarecer os elementos da satisfação do usuário. Caso a interface não tivesse sido corretamente projetada, a avaliação de satisfação poderia sofrer interferência de elementos que não dizem respeito aos modos de interação, mas de outros elementos de interface ou interação. Assim, as respostas a todas as questões contribuem para limitar a avaliação de satisfação aos modos de interação propostos pelo estudo.



Além das 19 questões propostas por Lewis (1992), foram acrescentadas outras duas com o objetivo de avaliar a confiabilidade e a segurança percebida:

20. O sistema parece confiável
21. O sistema parece seguro

Além das 19 questões propostas por Lewis (1992), foram acrescentadas outras duas com o objetivo de avaliar a confiabilidade e a segurança percebida, tendo em vista que, segundo Kamoun e Halaweh (2012), a segurança e confiabilidade percebidas são importantes elementos da interação com sistemas de comércio eletrônico:

Figura 17 - Exemplo de adaptação da proposta de Lewis (1993).

1) Em geral, estou satisfeito com a facilidade de usar este sistema.

	Concordo plenamente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo plenamente	N/A
Toque										
	Concordo plenamente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo plenamente	N/A
Gesto										

Comentário:

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tendo em vista a presença de duas escalas de avaliação, as questões relacionadas ao protótipo de toque terão o prefixo “T” e as relacionadas à interface por gestos o prefixo “G”. Assim, para a pergunta 16, por exemplo, serão apresentadas duas respostas T16, para a resposta relacionada ao toque, e G16 para a resposta relacionada ao gesto.

A fim de explicitar as diferenças entre os sistemas e incentivar os usuários a fazer a comparação entre ambos, no presente estudo as perguntas eram divididas em duas possibilidades de resposta, referentes especificamente a cada um dos modos de interação (Figura 17).

Além disso, os usuários foram incentivados a fazer comentários das respostas no campo específico logo abaixo da escala de avaliação, seguindo a recomendação de Lewis (1992). Após cada uma das sessões as respostas eram revisadas junto aos usuários a fim de esclarecer as dúvidas em relação aos comentários.

3.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Os testes foram realizados individualmente em uma sala de reuniões isolada acusticamente e próxima a um ponto de internet sem fio localizada no Núcleo Multimídia da Faculdade SATC.

Foram realizados dois testes piloto antes do início da coleta de dados. No primeiro teste foram identificados problemas técnicos na confecção dos protótipos relacionados à estrutura de links. Após a correção desses problemas, foi realizado um segundo teste piloto. No segundo teste não foram identificados problemas no uso dos protótipos ou nos procedimentos gerais do teste, e por isso as sessões prosseguiram normalmente.

Em um primeiro momento os usuários realizaram a leitura e discussão do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Apêndice 2), que após o esclarecimento das dúvidas era preenchido e assinado por eles. Posteriormente os usuários foram convidados a preencher um formulário sócio demográfico, que tem como objetivo estabelecer o perfil de uso dos usuários.

Eles foram então convidados a utilizar alternadamente dois protótipos de websites de comércio eletrônico. Um dos protótipos (protótipo A) apresentava apenas a possibilidade de interação por “toque simples”, no segundo protótipo (protótipo B) a interação era predominantemente realizada através de gestos.

Os usuários foram divididos em dois grupos, um deles, nomeado “GT”, utilizava primeiramente o protótipo por gesto e em seguida o protótipo por toque; o outro grupo, nomeado “TG”, utilizava primeiramente o protótipo por toque e em seguida o protótipo por gesto. Essa providência tem como objetivo avaliar se a satisfação está genuinamente relacionada às categorias de interação e não pelo aprendizado de uso do sistema.

3.4 MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS

Em um primeiro momento foi realizada uma análise de estatística descritiva do perfil dos indivíduos envolvidos na pesquisa. Posteriormente foram comparadas as respostas do formulário PSSUQ, entre os dois gêneros envolvidos na pesquisa (homens e mulheres), entre os grupos da pesquisa (GT e TG) e entre os perfis de usuário (*Hard user* e *soft user*). A comparação foi realizada a partir do teste de Mann-Whitney (não-pareado), utilizando o valor de alpha de 5% ($p < 0.05$).

Posteriormente foram avaliadas as respostas em relação à satisfação de uso entre interface por toque e interface por gestos, comparando as respostas dos usuários para cada uma das questões. Nesse caso, a comparação foi realizada a partir do teste de Wilcoxon (pareado) utilizando o valor de alpha de 5% ($p < 0.05$).

Para os cálculos estatísticos foi utilizado o software SPSS Statistics versão 22. Finalmente, foram revisadas as observações dos usuários a fim de identificar os seus motivos, preferências e preocupações em relação aos dois modos de interação.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A seguir são apresentadas as análises quantitativa e qualitativa dos dados. Em um primeiro momento é analisado o perfil dos indivíduos que compõem a amostra de pesquisa, e posteriormente são analisadas as respostas do formulário de satisfação PSSUQ.

4.1 PERFIL DOS INDIVÍDUOS

A amostra de pesquisa é composta por 20 indivíduos, nove mulheres e 11 homens, com idade mínima de 19 anos, máxima de 23 anos e média de idade de 20,75 anos ($SD= 1,552$). Não foram identificadas diferenças significativas entre homens e mulheres em cada uma das questões do formulário de satisfação segundo teste U de Mann-Whitney.

Todos os indivíduos são estudantes de graduação nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Jornalismo, distribuídos conforme a Tabela 1.

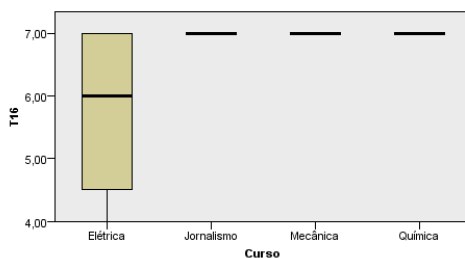
Tabela 1 - Distribuição de frequência dos indivíduos nos cursos.

		Frequência	%
Curso	Elétrica	4	20,0
	Jornalismo	9	45,0
	Mecânica	6	30,0
	Química	1	5,0
	Total	20	100,0

Fonte: Do autor.

A diferença nas respostas dos diferentes cursos foi avaliada a partir do teste Kruskal-Wallis para amostras independentes. O teste indicou que nas perguntas T16 e T17 referentes ao protótipo por toque (casos #29 e #31) houve uma diferença significativa entre os acadêmicos de Engenharia Elétrica em relação aos outros cursos (Figura 18) e (Figura 19)

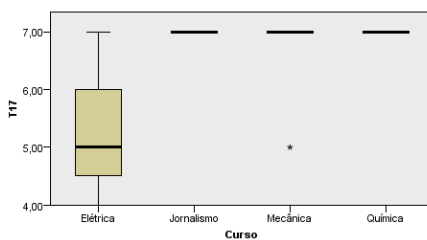
Figura 18 - Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes relativas à questão 16 do protótipo de toque.



N total	20
Estatística de teste	8,421
Graus de liberdade	3
Sig. assintótico (teste de 2 lados)	,038

Fonte: Do autor.

Figura 19 - Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes relativas à questão 17 do protótipo de toque.



N total	20
Estatística de teste	9,859
Graus de liberdade	3
Sig. assintótico (teste de 2 lados)	,020

Fonte: Do autor.

Como pode ser observado nas figuras acima, os acadêmicos de Engenharia Elétrica avaliaram o protótipo de toque mais negativamente quando comparados com acadêmicos dos outros cursos que compõem a pesquisa. A saber, as perguntas em questão são:

16. A interface deste sistema era agradável?

17. Eu gostei de usar a interface do sistema?

Quando observados os dados desse grupo específico, nota-se que apenas um indivíduo classificou mais positivamente a interface por gestos na pergunta T16 (Tabela 2), e apenas dois indivíduos indicaram a preferência pela interface por toque na pergunta T17 (Tabela 3). Assim, dado o pequeno número de observações desse grupo específico de indivíduos, é impossível determinar a real significância desses resultados.

Tabela 2 - Diferenças na avaliação de satisfação de uso dos acadêmicos de Engenharia Elétrica para as perguntas 16 do formulário PSSUQ.

		N	Média	Soma
G16 - T16	Class.Negativas	0 ^a	,00	,00
	Class. Positivas	1 ^b	1,00	1,00
	Empates	3 ^c		
	Total	4		

a. $G16 < T16$

b. $G16 > T16$

c. $G16 = T16$

Tabela 3 - Diferenças na avaliação de satisfação de uso dos acadêmicos de Engenharia Elétrica para as perguntas 17 do formulário PSSUQ.

	N	Média	Soma
G17 - T17 Class. Negativas	0 ^a	,00	,00
Class. Positivas	2 ^b	1,50	3,00
Empates	2 ^c		
Total	4		

a. $G17 < T17$

b. $G17 > T17$

c. $G17 = T17$

Excluindo-se o grupo composto por acadêmicos de Engenharia Elétrica, todos os outros grupos não apresentaram diferenças significativas nas respostas em qualquer uma das perguntas do questionário.

As questões T16 e T17 do questionário serão avaliadas mais detalhadamente na comparação de satisfação entre a interface por gestos e a interface por toque.

4.2 PERFIL DE USO

Após os testes relacionados ao perfil dos usuários, foi analisado o perfil de uso. Esse perfil era dividido em duas questões, a primeira relacionada ao tempo que possui um *smartphone touchscreen* e a segunda identificando a frequência de uso do dispositivo para acessar a internet.

O fato de possuir um *smartphone touchscreen* há pelo menos seis meses é considerado fator de exclusão do presente estudo, porém, um tempo de uso mais prolongado que seis meses pode indicar um usuário experiente. A Tabela 4 descreve os três diferentes perfis de proprietários de *smartphone touchscreen*, e percebe-se que metade dos participantes possui o dispositivo entre seis meses e um ano, e outra metade possui há mais de um ano.

As respostas de todos os três perfis foram comparadas a partir do teste de Kruskal-Wallis e não foram identificadas diferenças

significativas entre os grupos em nenhuma das questões do formulário de satisfação.

Tabela 4 - Período em que é proprietário de um *smartphone touchscreen*.

	Frequência	%
Seis meses	7	35,0
Cerca de um ano	3	15,0
Mais de um ano	10	50,0
Total	20	100,0

Fonte: Do autor.

No presente estudo, o perfil de uso também foi avaliado a partir da frequência de uso do *smartphone touchscreen* para acesso à internet. Observa-se na Tabela 5 que a maior parte dos indivíduos envolvidos no estudo afirmou acessar a internet no *smartphone touchscreen* mais de uma vez por semana. Não foram identificadas diferenças significativas entre homens e mulheres em cada uma das questões do formulário de satisfação segundo o teste de Wilcoxon.

Tabela 5 - Frequência de uso de um *smartphone touchscreen* para acesso à internet.

	Frequência	Porcentagem
Menos de uma vez por mês	-	0,0
Uma vez por mês	-	0,0
Uma vez por semana	6	30,0
Mais de uma vez por semana	14	70,0
Total	20	100,0

Fonte: Do autor.

Como não foram observadas diferenças significativas entre os perfis de usuário aqui apresentados, a amostra foi homogeneizada para os testes de comparação entre as interfaces de toque e gesto.

4.3 COMPARAÇÃO TOQUE X GESTO

Neste capítulo é apresentada a comparação das respostas a cada uma das 21 questões do estudo, sendo que as perguntas que não apresentaram variação significativa nas respostas não são abordadas. Conforme o teste de Wilcoxon para dados pareados, as questões um, dois, quatro, seis, sete, oito e 19 apresentaram variações estatisticamente significativas nas respostas.

A pergunta um, “Em geral, estou satisfeito com a facilidade de usar este sistema”, é uma das mais importantes para o estudo porque define claramente o objetivo de comparar a satisfação de uso dos dois sistemas. Na Tabela 6 é possível observar que a interface por gestos teve uma avaliação superior à interface por toque, apresentando um número maior de classificações positivas, além de uma média e soma de scores significativamente superior à interface por gestos ($Z=-2,117, p=0,027$).

Tabela 6 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta um.

		N	Postos de média	Soma de Classificações
G1 - T1	Class. Negativas	11 ^a	8,95	98,50
	Class. Positivas	4 ^b	5,38	21,50
	Empates	5 ^c		
	Total	20		

a. $G1 < T1$

b. $G1 > T1$

c. $G1 = T1$

Para compreender os motivos da preferência pela interface por toque faz-se necessário observar os comentários dos usuários em cada uma das questões. Aparentemente os usuários preferem uma interação mais pragmática nas interfaces de comércio eletrônico, valorizando aspectos de eficácia e eficiência na realização das tarefas, como se pode observar nos comentários três, quatro, cinco, oito, nove, dez e 15 (Tabela

7). Nesses comentários são utilizados os termos “simples”, “fácil” e “rápido”, indicando uma expectativa de eficácia e eficiência do sistema.

Tabela 7 - Comentários dos usuários para a pergunta 1.

#	Comentários
1	Cada sistema possui pontos melhores que o outro.
2	Estamos acostumados a toques, os gestos são confusos no começo.
3	O sistema por toque é mais fácil, porque estou mais acostumado com esse modo quando navego na web.
4	O sistema de gesto ficou mais fácil de usar, apesar dos dois serem didáticos.
5	Ambos são de fácil acesso e no caso de "fácil comprar".
6	Toque: eficiente, acomodado. Gesto: Diferente, porém prático.
7	Com o gesto você especifica melhor o que vai fazer, com o toque podemos sem querer acessar outras coisas.
8	Toque é mais simples, pois se assemelha ao uso do mouse.
9	O primeiro teste por toque é mais fácil porque é mais direto.
10	No por toque senti a falta de um acesso mais rápido a busca do livro, que tornaria a mesma mais objetiva, no demais, está excelente.
11	Algumas funções ficam melhor dependendo o meio de acesso.
12	A adaptação é fácil nos dois casos.
13	Nunca havia usado o sistema de gesto. Prefiro o toque.
14	Toque, às vezes os ícones para apertar são muito pequenos.
15	O sistema por toque é mais rápido, mais fácil de entender e a meu ver mais seguro.

Nos comentários acima também é possível observar que apesar da popularidade das telas de toque, os usuários ainda preferem interagir usando toques simples ao invés de gestos, como fica claro nos comentários dois, três, oito, nove e principalmente o comentário 13. Aparentemente o modelo mental dos usuários ainda está arraigado nas interfaces de apontamento, o que resulta em uma interação nesse sentido, como pode ser observado no comentário oito. Além disso, durante a revisão das questões ao fim da sessão, outros cinco usuários citaram o mouse como referência de interação, o que reforça a hipótese de que esse modelo mental ainda domina a interação em sistemas digitais.

Na questão dois, “Foi simples usar esse sistema”, as diferenças entre os dois sistemas ficaram mais explícitas. Na avaliação proposta pela pergunta um, a interface por gestos teve 11 rejeições, já na questão dois as rejeições chegaram a 13 e apenas uma avaliação privilegiando a interface por gestos (Tabela 8). Esses resultados indicam uma variação estatisticamente significativa segundo o teste de Wilcoxon ($Z=-3,094$, $p=0,002$). Novamente a expectativa dos usuários parece estar relacionada a fatores de eficácia e eficiência do sistema.

Tabela 8 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta dois.

	N	Postos de média	Soma de Classificações
G2 - T2 Class. Negativas	13 ^a	7,77	101,00
Class. Positivas	1 ^b	4,00	4,00
Empates	6 ^c		
Total	20		

a. $G2 < T2$

b. $G2 > T2$

c. $G2 = T2$

Apesar de mais significativa na avaliação por escores, os comentários foram menos explícitos na questão dois (Tabela 9). Contudo, na entrevista ao final da sessão, os usuários comentaram que as considerações sobre a simplicidade de uso já tinham sido tratadas no comentário da questão um. Porém, novamente é possível observar que os usuários não se sentiram confortáveis com o sistema porque afirmaram estar mais acostumados ao toque, como é possível observar na resposta dois.

Tabela 9 - Comentários da pergunta dois.

#	Comentário para a pergunta 2
1	Os sistemas apresentam facilidade de operação quanto à funcionalidade

	proposta.
2	A dificuldade no "gesto" foi questão de já estar acostumado ao toque, porém, tudo é questão de costume.
3	Ambas foram fáceis de utilizar, sendo que via toque é mais fácil.

A questão três, “Eu poderia efetivamente completar as tarefas e cenários que utilizam este sistema”, propunha que o usuário fizesse uma previsão da capacidade de realizar tarefas com o sistema. Nesse caso, a diferença na avaliação dos dois sistemas não foi significativa, o que sugere que de uma forma geral as duas interfaces são capazes de proporcionar eficácia na realização das tarefas propostas. Os comentários dos usuários uma vez mais indicam uma preferência por eficácia e eficiência do sistema (Tabela 10).

Tabela 10 - Comentários da pergunta três

#	Comentários
1	No sistema gesto, mesmo conseguindo concluir a tarefa, demorei um pouco mais.
2	Ambos poderiam completar as tarefas e cenários que utilizam o sistema.
3	Concordo com o gesto plenamente, mas com o toque é muito mais simples.
4	Com um modo mais rápido, usando menos cliques, para encontrar o produto, ficaria mais fácil.
5	Com ambos foi possível.
6	Com os gestos requer um pouco mais de habilidade e prática, porém, também é simples.

Se os usuários indicaram ser capazes de realizar as tarefas e cenários com os dois sistemas na pergunta três, em relação às tarefas apresentadas nos testes a percepção é diferente. A pergunta quatro, “Eu fui capaz de completar as tarefas e cenários rapidamente usando este sistema”, procurava identificar a eficiência do sistema na realização das tarefas específicas do teste. Nesse cenário, as percepções dos usuários tiveram uma diferença significativa nas respostas ($Z=-2,986$, $p=0,003$), uma vez mais privilegiando a interface por gestos (Tabela 11).

Tabela 11 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta quatro.

		N	Postos de média	Soma de Classificações
G4 - T4	Class. Negativas	12 ^a	7,29	87,50
	Class. Positivas	1 ^b	3,50	3,50
	Empates	7 ^c		
	Total	20		

a. $G4 < T4$

b. $G4 > T4$

c. $G4 = T4$

Na questão quatro a questão do aprendizado é citada duas vezes (Tabela 12), o que sugere que em longo prazo os dois tipos de interação podem ser capazes de satisfazer os usuários.

Tabela 12 - Comentários para a pergunta quatro.

#	Comentário
1	Não possuo muita experiência quanto ao uso de smartphones.
2	Após acostumar, ficou mais fácil.
3	Por questão de já estar acostumado com o "toque", foi mais fácil fazer as tarefas com essa alternativa.
4	Por toque não foi tão rápido pela demora em encontrar o local de acesso de produtos (o menu).
5	Via toque [gesto] demorou um pouco mais devido a intro explicativa.

A eficácia percebida pelos usuários na realização das tarefas é similar nos dois sistemas, uma vez que na pergunta cinco, “Eu fui capaz de concluir com eficiência as tarefas e cenários que utilizam este sistema”, não foram identificadas diferenças significativas nas respostas, o que indica, novamente, que os dois sistemas possibilitam a realização das tarefas propostas, e que a preferência pela interação por toque observada até aqui diz respeito a uma preferência de uso e não uma rejeição definitiva da interface por toque.

Porém, é importante observar que a estatística do teste de Wilcoxon, ($Z=-3,080$, $p=0,072$) apresenta um valor bastante próximo do valor “ α ” do teste (0,05), o que pode sugerir que também sob esse aspecto as diferenças entre as duas interfaces pode se tornar significativa caso o N amostral fosse maior. Essa hipótese é reforçada pelo único comentário registrado para essa questão: “Por gesto é mais intuitivo em alguns comandos”, indicando uma preferência pela interação por gestos.

O conforto no uso do sistema é avaliado a partir da questão seis, “Eu me senti confortável utilizando esse sistema”. Também nesse caso é possível observar uma preferência pela interação por toque (Tabela 13), com variação estatisticamente significativa ($Z=-3,080$, $p=0,002$).

Tabela 13 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta seis.

		N	Postos de média	Soma de Classificações
G6 -	Class. Negativas	13 ^a	7,73	100,50
T6	Class. Positivas	1 ^b	4,50	4,50
	Empates	6 ^c		
	Total	20		

a. $G6 < T6$

b. $G6 > T6$

c. $G6 = T6$

Nos comentários da questão seis é possível observar uma vez mais a referência à falta de “costume” em utilizar a interação por gestos, o que resulta em insegurança de uso. Além disso, a interação por gestos foi considerada complicada por um dos usuários e isso resultou em desconforto de uso.

Tabela 14 - Comentários da questão seis.

#	Comentários
1	Inseguro nos "gestos", mas por questão de não ser de costume utilizar este sistema.

2	Achei complicado usar o gesto não me senti confortável.
---	---

A questão sete, “Foi fácil aprender a usar esse sistema”, procurava avaliar o aprendizado do sistema. Confirmando os resultados obtidos até agora, a capacidade de aprendizado do sistema foi significativamente maior na interface por toque ($Z=-2,588$ $p=0,010$), como pode ser observado na Tabela 15.

Tabela 15 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta sete.

		N	Postos de média	Soma de Classificações
G7 -	Class. Negativas	8 ^a	4,50	36,00
T7	Class. Positivas	0 ^b	,00	,00
	Empates	12 ^c		
	Total	20		

a. $G7 < T7$

b. $G7 > T7$

c. $G7 = T7$

Nos comentários da questão sete (Tabela 16) pode-se observar novamente a referência às interfaces de apontamento, reforçando uma vez mais a hipótese de que o modelo mental dos usuários no uso de smartphones ainda está ligado a esse tipo de sistema. Além disso, a necessidade de aprendizado também é reforçada pelos usuários. Uma vez mais nota-se uma preferência pelo toque, porém, aparentemente a interface por gestos não prejudica ou inviabiliza o uso do sistema.

Tabela 16 - Comentários da questão sete.

#	Comentários
1	Por a página no sistema toque se parecer mais com a acessada de um notebook, se torna mais fácil.
2	Fácil até foi. Mas o de arrastar eu levei mais tempo para entender.
3	Quando tive um pouco de mania de tocar nos menus, mas após entender melhor o funcionamento foi bem mais fácil.

4	Como citado por gesto necessitou uma intro.
---	---

A questão oito, “Eu acredito que poderia me tornar produtivo rapidamente usando este sistema”, procurava identificar a percepção de produtividade de uso em longo prazo. Também nesse caso os usuários preferiram a interface por toque, porém, pode-se observar que a maioria dos usuários (12 indivíduos) não encontrou diferenças entre os dois modos de interação e apenas um preferiu a interface por gestos. Assim, a partir do teste de Wilcoxon, essa variação pode ser considerada estatisticamente significativa ($Z=-2,254$, $p=0,024$).

Tabela 17 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta oito.

		N	Postos de média	Soma de Classificações
G8 - T8	Class. Negativas	7 ^a	4,86	34,00
	Class. Positivas	1 ^b	2,00	2,00
	Empate	12 ^c		
	Total	20		

a. $G8 < T8$

b. $G8 > T8$

c. $G8 = T8$

Apenas um comentário foi registrado para a questão oito: “Com certa prática o gesto pode ser comparado a outro dispositivo”, sugerindo uma vez mais que com o aprendizado e prática em longo prazo a interação por gestos pode ser uma opção viável para alguns perfis de usuário.

As questões nove e dez dizem respeito à forma como o sistema comunica e possibilita a recuperação de erros dos usuários. Porém, nos protótipos deste estudo não foram simulados erros, assim, as duas questões foram desconsideradas e os usuários foram orientados a responder a questão no campo “N/A” (Não aplicável).

As questões de 11 a 15, descritas abaixo, avaliam o projeto das informações do sistema.

11. As informações (como ajuda on-line, mensagens na tela e outra documentação) fornecidas por este sistema eram claras.
12. Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.
13. As informações fornecidas pelo sistema eram fáceis de entender.
14. As informações foram eficazes em me ajudar a concluir as tarefas e cenários.
15. A organização das informações nas telas do sistema ficou clara.

No presente estudo as informações são consideradas variáveis de controle, uma vez que praticamente todas as informações eram idênticas nos dois protótipos. Excetuam-se apenas a presença dos botões necessários à interação no protótipo com interação por toque e as informações de “convite” utilizadas para orientar os usuários na interação por gestos.

Os usuários foram orientados a responder essas questões a fim de identificar se esses elementos são suficientes para a interação. Porém, em nenhuma delas as diferenças nas respostas foi estatisticamente significativa.

A questão 11 teve apenas um comentário, que se referia à presença dos “convites” de interação por gestos: “Por gesto ainda vi alguma mensagem”. Na questão 12 um usuário indicou a dificuldade em encontrar o menu principal durante a interação por toque: “No toque houve uma dificuldade em achar o menu de produtos”. E nas questões 13 e 14 não foram redigidos comentários.

Na questão 15 foram identificadas dificuldades em relação ao tempo de exibição da mensagem de confirmação de acréscimo ao carrinho de compras, a localização do resumo e os números utilizados na paginação da lista de produtos da categoria “livros” (Tabela 18).

Como não houve uma diferença significativa na avaliação dos modos de interação na questão 15, esses comentários foram considerados dificuldades pontuais e não sintomas autênticos da interação com o sistema.

Tabela 18 - Comentários da questão 15.

#	Comentários
1	Ao clicar na compra com o software de toque a mensagem se apresenta rapidamente, impossibilitando a leitura por completo.

2	Encontrei dificuldade para achar o resumo, talvez deveria estar em mais evidência.
3	Demorei a encontrar os números para trocar as páginas.

As questões 16 a 18 também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas nas respostas. Mesmo as questões 16 e 17, onde foram identificadas diferenças de avaliação entre os indivíduos que cursam Engenharia Elétrica, o resultado final não é significativo na comparação entre interação por gestos e interação por toque. Aparentemente a variação encontrada entre os grupos é pontual, dada pelo pequeno número de indivíduos que compõe o grupo de Engenharia Elétrica, e não afeta o resultado da comparação geral dos sistemas.

O caráter pontual dessas questões pode ser corroborado pelos comentários das questões. A questão 16 não teve qualquer comentário e a questão 17 apresenta apenas um comentário, que apenas apresenta a preferência de um dos usuários em relação à interface gráfica: “As flechas laterais no sistema por gestos apresenta uma característica arcaica ao programa”.

A questão 18, “Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu esperava que tivesse”, que buscava identificar a expectativa dos usuários em relação aos sistemas não teve variação significativa na avaliação por escores, mas teve quatro comentários (Tabela 19).

O primeiro comentário apenas avalia positivamente as opções existentes e o terceiro apenas indica uma falta de expectativa em relação ao sistema. O segundo comentário sugere a mescla entre interação por gesto e por toque, uma opção bastante comum em aplicativos para smartphone, mas foi descartada no presente estudo a fim de caracterizar mais claramente os dois modos de interação. Finalmente o quarto comentário sugere a existência de um filtro de opções, elemento descartado no presente estudo em função da necessidade de programação avançada que não propiciaria um acréscimo significativo na caracterização dos dois modos de interação.

Tabela 19 - Comentários da questão 18.

#	Comentários
1	Quanto à compra de livro possui os dados necessários.
2	Alguns gestos poderiam ser mesclados com toque, como o exemplo para acessar o menu.
3	Não sei o que esperava.

4	Faltou um guia de pesquisa e talvez um filtro de gênero, preço e etc.
---	---

A questão 19, “No geral, estou satisfeito com este sistema”, tinha como objetivo incentivar uma avaliação final do sistema. Como esperado, foi identificada uma variação significativa na avaliação por escores dos dois sistemas ($Z=-2,410$, $p=0,016$). Nota-se a rejeição da interação por gestos, que não teve avaliações positivas, o que sugere que os gestos não são agradáveis como modo principal de interação (Tabela 20). Porém, é importante observar o grande número de empates (13 no total), o que sugere que o toque não é o único, e nem preferencial, modo de interação. É ainda possível supor que sistemas híbridos com toque e gesto seja a real expectativa dos usuários.

Tabela 20 - Comparação das classificações entre a interface por gesto e interface por toque para a pergunta 19.

	N	Postos de média	Soma de Classificações
G19 - T19 Class. Negativas	7 ^a	4,00	28,00
Class. Positivas	0 ^b	0,00	0,00
Empates	13 ^c		
Total	20		

a. $G19 < T19$

b. $G19 > T19$

c. $G19 = T19$

Na questão 19 foi apresentado apenas um comentário: “O sistema por gesto não fazia muito sentido e me deixou meio perdido, principalmente na parte do resumo”, corroborando a dificuldade dos usuários em relação à interação por gestos.

As questões 20 e 21 não apresentaram diferenças significativas nas respostas e também não tiveram comentários, o que sugere que os dois modos de interação deste estudo não apresentam diferenças na percepção de segurança de sistemas de comércio eletrônico para smartphones.

Partindo-se dos resultados apresentados no capítulo anterior, pode-se afirmar que a interação exclusivamente por gestos não é capaz de aumentar a satisfação dos usuários em sistemas de comércio eletrônico para *smartphones touchscreen*. A principal razão desses resultados é a expectativa dos usuários por eficácia e eficiência do sistema e o prevalecimento de um modelo mental baseado na interação por dispositivos de apontamento, como mouse e teclado, por exemplo.

Ao contrário do que afirma Saffer (2008), nos resultados deste estudo o aprendizado da interface gestual foi difícil, resultando em insatisfação por parte dos usuários. A manipulação direta dos elementos da interface, atributo considerado positivo por Saffer (2008) e Shneiderman (1983), não foram percebidos da mesma forma pelos usuários, que consideraram “confusas” e “complicadas” a manipulação direta de alguns elementos da interface.

As interações foram apresentadas aos usuários na forma de “convites” de interação, porém, aparentemente essa estratégia não é suficiente para garantir o aprendizado dos usuários. Os usuários preferem a presença de elementos adicionais de interface que indiquem com mais clareza as ações a serem desempenhadas, como botões e caixas de diálogo, o que reforça a preocupação com *affordances* de interação, conforme sugerem Saffer (2008), Norman e Nielsen (2010), Wigdor e Wixon (2011) e Hooper e Berkman (2011).

Além disso, os resultados deste estudo indicam que a ideia de que a interação por gestos irá sobrepujar outras formas de interação (SAFFER, 2008) é equivocada. Nesse sentido, a posição de Wigdor e Wixon (2011), que afirmam a existência de nichos para cada modalidade de interação, parece ser mais adequado.

Wigdor e Wixon (2011) afirmam que o principal nicho da interação por gestos é o universo lúdico, como é o caso de jogos eletrônicos ou mesmo as televisões digitais, enquanto que a interação por apontamento tem como principal nicho as tarefas de produtividade. Partindo dessa premissa, os resultados deste estudo sugerem que o comércio eletrônico de produtos tem uma característica pragmática, ou seja, nesses sistemas os usuários esperam eficácia e eficiência, características mais presentes nas interfaces por apontamento.

Os autores ainda afirmam que a hibridização de interfaces, ou seja, o acréscimo de elementos de interação gestual em interfaces de apontamento é um processo delicado e perigoso, e que a principal orientação é o desenvolvimento de interfaces específicas para a interação gestual. Assim, aparentemente os atuais modelos de interface para

aplicativos e websites, como por exemplo a proposta de Neil (2012), devem ser utilizados com cautela, já que privilegiam a interação por apontamento (ou toque).

Porém, dada a avaliação similar nas questões relacionadas às informações do sistema, pode-se afirmar que os modelos propostos por Neil (2012) são funcionais para apresentação de informações em comércio eletrônico.

Aparentemente os padrões de uso de websites estão fortemente atrelados a modos de uso já estabelecidos. Para Nielsen e Budiu (2012), os aplicativos para smartphones são produtos de uso frequente, enquanto que os websites são de uso esporádico, e são mais utilizados para resolver problemas pontuais, sobretudo na busca de informações, conforme sugere Skeldon (2011) e Martin (2013). Assim, é possível supor que os usuários esperam eficiência desse tipo de sistema, mais facilmente encontrada nos padrões já consolidados de interação.

Também é preciso considerar o efeito do desenho do estudo nos resultados obtidos. A realização do estudo na forma de um teste de usabilidade laboratorial adaptado, em um ambiente isolado, utilizando um aparelho diferente do seu (na maior parte dos casos os usuários possuíam outras marcas e modelos de smartphone) e sendo observado por um estranho, pode ter elevado a ansiedade dos usuários e levá-los a adotar uma postura mais pragmática, ou seja, realizar a tarefa da forma mais rápida possível, e com isso evitando de experimentar a interação de uma forma mais ampla.

Como as tarefas do estudo foram predeterminadas, pode-se afirmar que os resultados do estudo somente se aplicam ao comportamento de “compra de um item conhecido”, e podem não ser generalizadas para os outros comportamentos sugeridos por Schade e Nielsen (2012), a saber, pesquisa por categoria, busca por barganha e busca por inspiração.

A formatação das tarefas no sentido de buscar um item específico pode ter direcionado os usuários a um comportamento mais pragmático, por isso, é possível considerar que nos outros comportamentos, sobretudo na “busca por inspiração”, uma interface gestual e mais lúdica poderia ter resultados diferentes.

Apesar das diferenças significativas na avaliação dos dois modos de interação, não se pode afirmar com segurança que a interação por gestos teve uma grande rejeição por parte dos usuários. Conforme exposto no capítulo anterior, grande parte das avaliações apresentou um

empate entre os dois modos de interação, e isso sugere que existe uma diferença tênue na satisfação dos usuários.

Além disso, muitos comentários indicam a preferência pelo toque sob a perspectiva de um “costume” pessoal muitas vezes relacionada ao uso de computadores pessoais. Assim, é possível supor que em longo prazo, com a consolidação de outros dispositivos de interação por gestos, o “costume” com a interação por apontamento se equipare em termos de experiência com a interação por gestos.

Finalmente, não foram identificadas neste estudo evidências de correlação entre os dois modos de interação e a segurança percebida pelos usuários, o que reforça a ideia de que outros elementos do projeto de interfaces, como projeto informacional ou arquitetura de informação, têm efeito mais direto nessa percepção, como é o caso dos elementos estudados por Cyr (2008).

5 CONCLUSÃO

Conforme foi observado neste estudo, a interação por gestos sozinha não foi capaz de incrementar a satisfação dos usuários, o que sugere que esse modo de interação não apresenta uma diferença significativa para a experiência do usuário em relação aos websites. Os padrões de uso já estabelecidos, aliados aos padrões de interface existentes, direcionam o modo de uso em direção aos modos tradicionais de interação por apontamento. Essa observação sugere que as interfaces gestuais, para serem eficazes, devem ser projetadas especificamente para esse modo de interação, incorporando modelos de interface e *affordances* próprios.

As tarefas de websites de comércio eletrônico devem provavelmente se direcionar com mais ênfase às tarefas de busca de informações, enquanto que outras estratégias de interação entre empresas e consumidores em smartphones devem se estabelecer em outras mídias, como aplicativos e mesmo pelo uso de sistemas de mensagem SMS.

A partir deste estudo, pode-se afirmar que a interação por gestos não aumenta a satisfação dos usuários. Pelo contrário, nos resultados obtidos ela acarretou insatisfação, dada principalmente pela falta de familiaridade com o sistema e pelos *affordances* pouco definidos, que são bastante comuns nessa categoria de interação.

A característica lúdica da interação por gestos parece ser inapropriada na opinião dos usuários, uma vez que estes afirmaram que procuravam características de efetividade e eficiência na interação com o sistema de comércio eletrônico aqui proposto.

Como desdobramento deste trabalho, pode-se ampliar a presente pesquisa, aumentando o seu *N* amostral e possibilitando identificar mais claramente os pontos críticos de satisfação dos usuários, além de esclarecer com mais ênfase os motivos da aceitação de um modelo e rejeição de outro.

Da mesma forma, não foram esclarecidas neste estudo todas as principais formas de interação com websites de comércio eletrônico, como é o caso da busca por categorias e busca por inspiração. Essa última, dada a menor objetividade do processo, pode ser uma boa oportunidade para aplicar com qualidade a interação por gestos.

O formato de pesquisa, um laboratório de usabilidade adaptado, pode não ser capaz de identificar os principais elementos que compõem a experiência dos usuários de smartphones em relação à interação por

gestos, que na maioria das vezes estarão em dois ambientes bastante distintos, um ambiente público, repleto de interferências, que reduzem a capacidade de experimentar o sistema, e um ambiente doméstico, onde a experiência se dá de uma forma menos rígida que um laboratório.

O tempo de estudo também pode ser ampliado, a fim de avaliar o efeito da interação por gestos em longo prazo. Neste estudo os usuários utilizaram apenas uma vez cada uma das interfaces e muitos deles afirmaram que a experiência poderia melhorar se eles se acostumassem com o sistema. Assim, sugere-se a aplicação de estudos de longo prazo, como diários de uso, por exemplo.

Finalmente, faz-se necessário propor e avaliar modelos de satisfação dos usuários incorporando os modos de interação, além dos elementos mais tradicionais, como arquitetura de informação, projeto informacional e projeto gráfico, a fim de ampliar e qualificar a discussão sobre a experiência dos usuários em um ambiente técnico onde cada vez mais se ampliam os modos de interação, como é o caso da interação por voz, internet das coisas⁶ e tecnologias vestíveis.

⁶ A internet das coisas é um conceito de desenvolvimento de tecnologias que possibilita que pessoas interajam com objetos.

REFERÊNCIAS

ALBINSSON, P.-A. e ZHAI, S. High precision touch screen interaction. In: PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS - CHI '03. **Anais...** New York, New York, USA: ACM Press. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=642611.642631>>, 2003.

APPLE INC. **Event Handling Guide for iOS: Gesture Recognizers.** Disponível em: <http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/EventHandling/Conceptual/EventHandlingiPhoneOS/GestureRecognizer_basics/GestureRecognizer_basics.html>. Acesso em: 23 jun. 2013.

BEURDEN, M. Van;; IJSSELSTEIJN, W. e KORT, Y. De. User experience of gesture-based interfaces : A comparison with traditional interaction methods on pragmatic and hedonic qualities. In: PROCEEDINGS OF THE 9TH INTERNATIONAL GESTURE WORKSHOP. **Anais...** Atenas: [s.n.], 2011.

BEUVENS, F. e VANDERDONCKT, J. Designing Graphical User Interfaces Integrating Gestures. p. 313–322, 2012.

CHEN, J.;; DIBB, S. e KEYNES, M. Consumer Trust in the Online Retail Context: Exploring the Antecedents and Consequences. **PSYCHOLOGY & MARKETING**, v. 27, n. 4, p. 323–346, doi:10.1002/mar.20334, 2010.

CYR, D. Modeling web site design across cultures: Relationships to trust, satisfaction, and e-loyalty. **JOURNAL OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS**, v. 24, n. 4, p. 47–72, doi:10.2753/MIS0742-1222240402, 2008.

CYR, D.;; HEAD, M. e LARIOS, H. Colour appeal in website design within and across cultures: A multi-method evaluation. **INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES**, v. 68, n. 1-2, p. 1–21, doi:10.1016/j.ijhcs.2009.08.005, 2010.

FLAVIA, C. et al. The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. **Computers in Human Behavior**, v. 24, n. 2, p. 325–345, doi:10.1016/j.chb.2007.01.017, 2008.

FLING, B. **Mobile Design and Development: Practical concepts and techniques for creating mobile sites and web apps**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2009. p. 336

GATTO, I. e PITTARELLO, F. Prototyping a gestural interface for selecting and buying goods in a public environment. **Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces - AVI '12**, p. 784, doi:10.1145/2254556.2254713, 2012.

GOOGLE INC. **Gestures | Android Developers**. Disponível em: <<http://developer.android.com/design/patterns/gestures.html>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

GOOGLE e IPSOS. **The New Multi-screen World : Understanding Cross-platform Consumer Behavior**. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <http://think.withgoogle.com/databoard/media/pdfs/the-new-multi-screen-world-study_research-studies.pdf>, 2012.

GOOGLE e IPSOS. **Our Mobile Planet**. Disponível em: <<http://think.withgoogle.com/mobileplanet/pt-br/>>. Acesso em: 28 fev. 2014.

HOOBER, S. e BERKMAN, E. **Designing Mobile Interfaces**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2011. v. 2011p. 545

JÉGO, J.;; PALJIC, A. e FUCHS, P. User-Defined Gestural Interaction : a Study on Gesture Memorization. In: IEE 3D USER INTERFACES - 3DUI. **Anais...** Orlando, Florida: [s.n.], 2013.

KAMOUN, F. e HALAWEH, M. User Interface Design and E-Commerce Security Perception: An Empirical Study. **International Journal of E-Business Research**, v. 8, n. 2, p. 15–32, doi:10.4018/jebr.2012040102, 2012.

KRUG, S. **Não me faça pensar**: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web. Rio de Janeiro: Alta Books, 2006.

LEWIS, J. R. Psychometric evaluation of the Post-study System Usability Questionnaire. In: PROCEEDINGS OF THE HUMAN FACTORS SOCIETY 36TH ANNUAL MEETING. **Anais...** [S.l.: s.n.], 1992.

LIU, Y. **Multimodal Interaction : Developing an Interaction Concept for a Touchscreen**. Universidade de Munique - [S.l.]. 2012.

LOHMANN, A. D. F. e BURLAMAQUI, L. O conceito de “segunda tela” como forma de potencializar a experiência de uso da Tv. p. 1–9, 2012.

MASON, M. Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews. In: *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*. 2010.

MANZOOR, A. **E-Commerce**. Saarbrücken: Amir Manzoor, 2010. p. 432

MARTIN, C. **Mobile Influence: The New Power of the Consumer**. New York: Macmillan, 2013. p. 256

NEIL, T. **Mobile Design Pattern Gallery**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2012. p. 278

NIELSEN COMPANY. **Smartphones Account for Half of all Mobile Phones, Dominate New Phone Purchases in the US**. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2012/smartphones-account-for-half-of-all-mobile-phones-dominate-new-phone-purchases-in-the-us.html>>. Acesso em: 7 jun. 2013.

NIELSEN COMPANY. **The Mobile Consumer: A global Snapshot**. . New York: [s.n.], 2013.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: 14 abr. 2014.

NIELSEN, J. **Quantitative Studies: How Many Users to Test?** Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>>. Acesso em: 14 abr. 2014.

NIELSEN, J. **Mobile Usability Update**. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-update/>>. Acesso em: 7 jun. 2013.

NIELSEN, J. **Mobile Sites vs. Apps: The Coming Strategy Shift**. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/mobile-sites-vs-apps-strategy-shift/>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

NIELSEN, J. e BUDIU, R. **Mobile Usability**. Berkley, CA: Pearson Education, 2012. p. 216

NIELSEN, J. e LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 406

NORMAN, D. A. e NIELSEN, J. Gestural Interfaces : A Step Backward In Usability. **Interactions**, p. 46–49, 2010.

RUBIN, J. e CHISNELL, D. **Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

SAFFER, D. **Designing Gestural Interfaces**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2008. v. 2008p. 272

SCHADE, A. e NIELSEN, J. **E-Commerce User Experience Vol . 1 : General User Behavior**. . Fremont: [s.n.], 2012.

SHNEIDERMAN, B. Direct Manipulation : A Step Beyond Programming Languages. **Computer**, v. 16, n. 8, p. 57–69, 1983.

SKELDON, P. **M-commerce: Boost Your Business with the Power of Mobile Commerce**. [S.l.]: Crimson Publishing, Limited, 2011. p. 283

TURBAN, E. **Electronic Commerce: A Managerial Perspective**. Berkley, CA: Prentice Hall PTR, 2000. p. 520

W3C. **Touch Events version 1**. Disponível em:
 <<http://www.w3.org/TR/touch-events/>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

WEISS, S. Handheld usability. **Proceedings of the conference on Designing interactive systems processes, practices, methods, and techniques - DIS '02**, p. 412, doi:10.1145/778772.778775, 2002.

WHINSTON, A. et al. **Economics of Electronic Commerce**. Indianapolis: Macmillan Computer Publishing, 2000. p. 572

WIGDOR, D. e WIXON, D. **Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture**. Burlington: Elsevier, 2011.

WROBLEWSKI, L. **Mobile First**. New York, New York, USA: A Book Apart, 2011. p. 132

WU, M. et al. Gesture Registration , Relaxation , and Reuse for Multi-Point Direct-Touch Surfaces. n. Figure 1, 2006.



Data: ____/____/____

Código: _____
(Preenchido pelo pesquisador)

O questionário a seguir, nos dá a oportunidade de conhecer melhor o seu perfil e sua experiência em relação ao uso de smartphones touchscreen (com tela de toque). Suas respostas nos ajudarão a entender alguns fatores que podem estar relacionados ao uso desse tipo de aparelho.

Muito obrigado!

Idade: _____ **Gênero:** () Masculino () Feminino

Local de residência (indique apenas a cidade): _____

Qual o seu grau de escolaridade:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| () Fundamental completo | () Fundamental Completo |
| () Médio incompleto | () Médio completo |
| () Superior incompleto | () Superior completo |
| () Pós-graduação incompleta | () Pós-graduação completa |

Você possui um aparelho celular touchscreen (tela de toque):

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| () Há seis meses | () Entre seis meses e um ano |
| () Cerca de um ano | () Mais de um ano |

Você costuma acessar websites no celular:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| () Nunca acessei | () Menos de uma vez por mês |
| () Uma vez por mês | () Uma vez por semana |
| () Mais de uma vez por semana | |

Curso: _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466/12– Conselho Nacional de Saúde

O(A) Sr(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: “**Comparação de usabilidade da interação por toque e interação por gestos em comércios eletrônicos para smartphones**”, que tem como objetivo avaliar se o suporte a tecnologias de interação por gestos, em smartphones com telas sensíveis ao toque, é capaz de incrementar significativamente a usabilidade de comércios eletrônicos desenvolvidos para esse tipo de dispositivo.

A pesquisa terá duração de um ano, com o término previsto para o mês de abril de 2014. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

O objetivo do estudo é avaliar o sistema e não você, por isso, sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados, como também na que trabalha. Sua participação nesta pesquisa consistirá em utilizar um website em um aparelho celular e responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de um formulário.

O(A) Sr(a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras ou materiais.

O benefício relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de Interação Humano Computador e contribuir para a discussão e documentação de boas práticas de desenvolvimento de websites para dispositivos móveis.

O Sr(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos!

Davi Frederico do Amaral Denardi
Pesquisador Principal (UDESC) Mestrando
davi.denardi@satc.edu.br
(48) 3431-7664

Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos
Orientador
Doutor

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Fone: (48)3321-8195
Florianópolis - SC
88035-001

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Nome por extenso: _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____

Data: ____/____/____

Código: _____

Questionário de satisfação pós-uso

Este questionário, que começa a seguir, dá a você uma oportunidade para nos contar as suas reações em relação ao sistema que você usou. Suas respostas nos ajudarão a entender quais os aspectos do sistema você está particularmente preocupado e os aspectos que são capazes de satisfazê-lo.

Com a maior precisão possível, pense em todas as tarefas que você tem realizou com o sistema enquanto você responde as perguntas.



Por favor, leia cada afirmação e indique o quão fortemente você concorda ou discorda com a afirmação, circulando um número na escala. Se a declaração não se aplica a você, circule o item N/A (não aplicável).

Por favor, escreva comentários para elaborar suas respostas.

Depois de ter completado este questionário, eu vou rever as suas respostas com você para ter certeza que entendo todas elas.



Muito obrigado!

1) Em geral, estou satisfeito com a facilidade de usar este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



2) Foi simples usar esse sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Apêndice 3



Comentário:

3) Eu poderia efetivamente completar as tarefas e cenários que utilizam este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



4) Eu fui capaz de completar as tarefas e cenários rapidamente usando este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



Apêndice 3

5) Eu fui capaz de concluir com eficiência as tarefas e cenários que utilizam este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

6) Eu me senti confortável utilizando esse sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

7) Foi fácil aprender a usar esse sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

8) Eu acredito que poderia me tornar produtivo rapidamente usando este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



9) O sistema me deu mensagens de erro que disseram claramente como corrigir problemas.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



Apêndice 3

10) Sempre que eu cometi um erro usando o sistema, eu poderia recuperar com facilidade e rapidez.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

11) As informações (como ajuda on-line, mensagens na tela e outra documentação) fornecidas pelo este sistema eram claras.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:

12) Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.



 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Apêndice 3

Gesto										
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Comentário:

13) As informações fornecidas pelo sistema eram fáceis de entender.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:



14) As informações foram eficazes em me ajudar a concluir as tarefas e cenários.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:

Apêndice 3



15) A organização das informações nas telas do sistema ficaram claras.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:


Observação: A interface inclui os itens que você pode usar para interagir com o sistema. Por exemplo, alguns componentes da interface são o teclado, o mouse, as telas (incluindo o uso de gráficos e de linguagem).

16) A interface deste sistema era agradável.


 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:

17) Eu gostei de usar a interface do sistema.



 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
--	---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------	-----

Apêndice 3

Toque										
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

18) Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu esperava que tivesse.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

19) No geral, estou satisfeito com este sistema.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A



Comentário:

20) O sistema parece ser confiável.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:

21) O sistema parece ser seguro.

 Toque	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A
 Gesto	Concordo plenamente	7	6	5	4	3	2	1	Discordo plenamente	N/A

Comentário:
