



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO WEB

DANIEL ISHIGAKI

**MENU DE NAVEGAÇÃO WEB EM DESIGN RESPONSIVO PARA
SMARTPHONES**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

LONDRINA - PR

2014

DANIEL ISHIGAKI

**MENU DE NAVEGAÇÃO WEB EM DESIGN RESPONSIVO PARA
SMARTPHONES**

Monografia de especialização apresentada no *Câmpus* Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Desenvolvimento Web”.

LONDRINA - PR

2014



TERMO DE APROVAÇÃO
Título da Monografia
**MENU DE NAVEGAÇÃO WEB EM DESIGN RESPONSIVO PARA
SMARTPHONES**

por

DANIEL ISHIGAKI

Esta monografia foi apresentada às 16h00 do dia **06** de **dezembro** de **2013** como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM DESENVOLVIMENTO WEB. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____.

(aprovado, aprovado com restrições ou reprovado)

Prof. Dr. Cesar Augusto Cusin
(FAP-CE)

Prof. Me. Thiago Prado de Campos
(UTFPR)

Prof. Esp. Dhiego Augusto do Santos
Bicudo

Visto da coordenação:

Prof. Me. Thiago Prado de Campos
Coordenador da esp. em Desenvolvimento Web

Prof. Dr. Walmir Eno Pottker
Coordenador de Pós-Graduação Lato Senso

AGRADECIMENTOS

Sou grato a todos os que possibilitara estes estudos e a realização deste trabalho, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Cesar Augusto Cusin e professores e do curso por compartilharem de seus tempos e conhecimentos valiosos que muito agregaram a mim e a sociedade.

RESUMO

ISHIGAKI, Daniel. Menu de navegação web em design responsivo em smartphones. 2014. 70 f. Monografia Especialização em Desenvolvimento Web - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

A partir dos estudos a cerca de Interação Humana-Computador, Interfaces e tecnologia de desenvolvimento Web *mobile* visando as grandes mudanças nos dispositivos móveis tais como os *smartphones* com telas de toque, foram realizadas análises dos modelos de menu de navegação em sites com design responsivo em smartphones com tela *touch-screen* voltadas para o uso mais versátil baseado nas proposições do modelo de desenvolvimento *mobile first*, e assim verificar sua adaptabilidade utilizando estudos sobre o aspecto ergonômico da interação física do usuário com a tela dos aparelhos celulares de tela de toque. E por fim propor uma alternativa de um menu de navegação visando sua usabilidade, ergonomia baseado nas recomendações de *mobile first* e design responsivo.

Palavras-chave: Menu. IHC. Design Responsivo. Ergonomia. Smartphone.

ABSTRACT

ISHIGAKI, Daniel. Web navigation menu in responsive design for smartphones. 2014. 70 pages. Monograph Specialization in Web Development - Graduate Program in Information Technology, Federal Technological University of Paraná. Londrina, 2014.

From studies about Human Computer Interaction , Interfaces and Technologie for smartphones Web development targeting the major changes in mobile devices such as smartphones with touch screens, were analyzed models of navigation menu in web sites with responsive design for touch-screen smartphones focusing on Mobile First more versatile use proposition, and so verify its adaptability using studies about physical ergonomics and interaction aspects of the user with the touch screen form smartphones. And finally propose an alternative of a navigation menu aiming their usability and ergonomics based on the recommendations of Mobile First and responsive design.

Keywords: Menu. Responsive Design. Ergonomy. Smartphone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hierarquia da percepção segundo a posição dos olhos.	28
Figura 2 - Gráfico de facilidade de acesso à tela com uma mão na vertical	30
Figura 3 - Gráfico de facilidade de acesso à tela com o uso de duas mãos na vertical	30
Figura 4 - Gráfico de facilidade de acesso à tela com o uso de duas mãos na horizontal	31
Figura 5 - Exemplo de site com layout responsivo	34
Figura 6 - Exemplos de design responsivo para menu Top Nav/Do Nothing Approach .	35
Figura 7 - Exemplos de menus Top Nav/Do Nothing Approach	35
Figura 8 - Exemplos de design responsivo do menu Footer Anchor.....	36
Figura 9 - Exemplos de design responsivo do menu Select	37
Figura 10 - Menu Select acionado em um dispositivo iOS	37
Figura 11 - Menu Select acionado em um dispositivo Android	37
Figura 12 - Exemplo de design responsivo do menu Toggle	39
Figura 13 - Exemplo de design responsivo do menu Left Nav Flyout	40
Figura 14 - Exemplo de design responsivo do menu Footer-Only	40
Figura 15 - Exemplo de design responsivo escondendo o menu	41
Figura 16 - Exemplo de design responsivo com menu Pull Down	42
Figura 17 - Exemplo de uma página antiga do Facebook em um smartphone.....	43
Figura 18 - Reformulação da página do Facebook	44
Figura 19 - Botão destrutivo perto do outro botão	46
Figura 20 - Dificuldade de acesso do modelo Nothing Approach	48
Figura 21 - Maior dificuldade de acesso do modelo Nothing Approach	49
Figura 22 - Acesso ao link do Footer Anchor	50
Figura 23 - Menu do Footer Anchor	51
Figura 24 - Acionamento do Menu Select	52
Figura 25 - Menu Select em Android	53
Figura 26 - Acionamento do menu Toggle semelhante ao Footer Anchor	54
Figura 27 - Menu Toggle	55
Figura 28 - Left Nav Flyout no Facebook	56
Figura 29 - O menu Left Nav Flyout visível	57
Figura 30 - Acionamento inexistente em Footer Only	58
Figura 31 - Menu em Footer Only e liberdade para ocupar a tela	59
Figura 32 - Menu Pull Down	60
Figura 33 - Posicionamento e tamanho do link de acionamento para destro	62
Figura 34 - Posicionamento e tamanho do link de acionamento para canhoto	63
Figura 35 - Link com opacidade inicial e configurada para rolagem	64
Figura 36 - Sequencia mostrando a animação do menu	65
Figura 37 - Posicionamento do menu dentro da área de conforto	65
Figura 38 - Menu com 2 colunas de botões	67
Figura 39 - Menu com 3 colunas de botões.....	67

SUMÁRIO

2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2.1	INTERFACE	11
2.1.1	METÁFORAS DE INTERFACE.....	11
2.1.2	INTERFACE WEB.....	12
2.2	INTERFACE MOBILE.....	13
2.3	INTERFACE <i>TOUCH-SCREEN</i>	15
2.3.1	GESTOS <i>TOUCH-SCREEN</i>	17
2.4	ATRIBUTOS DA INTERFACE	18
3	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR.....	20
3.1	USABILIDADE	20
3.2	ERGONOMIA	22
3.3	PERCEPÇÃO	23
3.4	GESTALT.....	24
3.5	SINTAXE VISUAL	24
3.6	EXPECTATIVA DA INFORMAÇÃO	27
3.7	HIERARQUIA DAS TAREFAS VISUAIS	27
3.8	ERGONOMIA EM <i>SMARTPHONES</i>	28
4	DESENVOLVIMENTO <i>MOBILE</i>.....	31
4.1	<i>MOBILE FIRST</i>	32
4.2	DESIGN RESPONSIVO	33
4.3	ADAPTAÇÕES DE MENUS DE NAVEGAÇÃO EM SITES PARA <i>SMARTPHONE</i>	34
4.4	RECOMENDAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO	42
5	METODOLOGIA E ANÁLISE.....	47
5.1	MENUS RESPONSIVOS, USABILIDADE E ERGONOMIA <i>MOBILE</i>	47
5.2	RESULTADOS DA ANÁLISE	60
6	DISCUÇÃO DOS RESULTADOS E PROPOSTA DE NOVA ABORDAGEM.....	61
6.1	PROPOSTA DE MENU PARA DESIGN RESPONSIVO EM <i>SMARTPHONES</i>	61
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
8	REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2007 a Apple Computer, entrou no mercado de aparelhos celulares com o lançamento do seu *smartphone*, o Iphone, que além das características da categoria tais como rodar aplicativos e ter acesso à internet este possuía uma interface diferente onde uma tela sensível ao toque de 3,5 polegadas que tomava o lugar do tradicional teclado físico e um sistema operacional otimizado para esta interface.

O impacto gerado no mercado de aparelhos celulares fez com que as grandes empresas do setor iniciassem uma corrida pra absorver este novo modelo, o que resultou em uma grande variedade de aparelhos e diversas especificações.

A própria Apple aumentou o tamanho da tela de 3,5 polegadas para 4 polegadas, outras concorrentes como a Samsung possuem diversos aparelhos com inúmeras configurações que variam de telas de 2,8 á 5,5 polegadas cada uma com resoluções próprias.

Segundo o Canalys (2013) no quarto trimestre de 2011 as venda de smartphones no mundo já superava a de computadores pessoais (Desktops, Netbooks, Notebooks e *Pads*). E segundo o blog StrategyAnalytics (2013), o mercado global em 2012 apresentou um crescimento de 43% anualmente, alcançando um recorde de vendas de 700 milhões de unidades no respectivo ano sendo liderado pela Samsung com 29%, Apple com 22%.

Com a popularização desta categoria de aparelhos celulares aumentou também o acesso à internet através dos mesmos, e apesar do aparelho estar preparado para conseguir exibir um site com a mesma configuração que em um computador pessoal, há uma divergência na experiência de navegação já que o dispositivo portátil possui o seu tamanho reduzido, e não apresenta teclado físico havendo a troca da interação do mouse para o toque direto com a tela.

Visando atingir o público mobile, os sites estão ganhando versões voltadas para o acesso através de celulares, seja por uma versão totalmente desenvolvida para estes dispositivos ou por um design responsivo que de acordo com Marcotte (2011) é uma técnica de desenvolvimento de uma única página que se adapta ao aparelho pela qual esteja ocorrendo o seu acesso.

Mas nem em todos os projetos se é possível observar o desenvolvimento baseado no Mobile First, que segundo Wroblewski (2011) consiste em um modelo de projeto de um site que é iniciado pela sua versão para *mobile*, e deste modo filtrar o que é realmente necessário

para uma navegação objetiva livre de interferências e também possibilitar uma navegação inovadora explorando as capacidades nativas dos dispositivos móveis, e só depois partir para o desenvolvimento das versões para dispositivos maiores em uma ordem crescente de recursos para interação.

Mediante a grande variação dos tamanhos de telas de smartphones que surgiram recentemente em meio a muitas interfaces de sites web projetadas para smartphones menores ou até mesmo seguindo o padrão sugerido pela Apple para seus aparelhos que possui uma tela menor há o comprometimento da consistência da usabilidade nestas telas maiores, algumas são tão grandes que oferecem um grande dificuldade para sua utilização com somente uma mão de forma a se conseguir acessar toda a sua superfície de interação sem comprometer a firmeza na pegada do aparelho.

Visando este cenário este trabalho visa investigar uma forma de desenvolver uma alternativa de menu de navegação de forma a suprir as possíveis falhas dos menus em design responsivos atuais. Pois, observando o comportamento do mercado, a superação de vendas dos smartphones sobre os computadores pessoais, a melhoria na qualidade das tecnologias de internet e sua acessibilidade, também a internet móvel como 3G e 4G, muitas empresas estão buscando adaptar seus sites a este crescente público.

Assim surge uma primeira hipótese de que as soluções atuais de sites e *webapps* adaptados para mobile não conseguem compreender satisfatoriamente a grande variedade de tamanho de telas dos *smartphones*, assim relacionada uma segunda hipótese de que é possível criar um modelo de menu de navegação que se adapte melhor para esta grande variação de tamanhos que encontramos atualmente.

Deste modo o presente trabalho tem como objetivo propor um modelo de interface para sites com design responsivo adaptados para os novos padrões de usabilidade, por meio da realização de estudos a cerca da usabilidade, aspectos ergonômicos físicos no uso de *smartphones* e pesquisas sobre as soluções de menus de navegação já existentes, dos padrões nas interfaces de sites já adaptados e por fim pelo desenvolvimento de uma solução de menu de navegação baseado nos estudos e resultados da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Interface

O ser humano possui a capacidade de se adaptar ao seu ambiente através da compreensão da realidade e sua expressão por meio de códigos de símbolos como a fala, a escrita pictográfica, códigos sonoros ou gráficos utilizados para comunicar e transmitir ideias (MEGG *apud* ROYO, 2008). Segundo Royo (2008), para cada forma de comunicação há uma superfície em que o usuário interaja com a informação, uma interface em que é gerada signos e símbolos que evoluem e se diversificam ao longo do tempo, como ferramentas de trabalhos rudimentares que evoluíram em máquinas digitais.

Deste modo, a interface é segundo Ferreira e Nunes (2008), o meio com a qual o usuário se comunica, interage com um sistema para executar uma tarefa e se utilizar de estímulos visuais, sonoros e táteis para realizar esta comunicação, atualmente o termo interface está fortemente ligado ao conceito de interação amigável que propõe o que esta seja intuitiva e de fácil domínio pelo usuário transmitindo informações consistentes e claras procurando minimizar situações de erros ou de dúvidas para o usuário.

Atualmente, o desenvolvimento da tecnologia está intimamente ligado com a evolução das interfaces, na era dos pré-computadores onde máquinas eram capazes e especializadas em apenas automatizar alguns processos de cálculos onde eram inseridos números (*inputs*) e a máquina imprimia o seu resultado (*output*), Amirón (*apud* ROYO, 2008) considerava que havia uma anti-interface, em que o usuário se adaptava a máquina, e não o oposto.

Em 1949 máquinas já realizaram os cálculos de forma digital e possuíam uma tela de raios catódicos como era o caso do Whirlwind, mais adiante na linha de evolução já com os computadores, Douglas Endelbart em 1968, na tentativa de melhorar a interface a tornando mais intuitiva, apresentou o conceito de interação com janelas utilizando o teclado e um *mouse*, metáforas de interface que representam um grande impulso na geração do conceito de interação com objetos gráficos (ROYO, 2008).

2.1.1 Metáforas de Interface

As metáforas são figuras de linguagens que facilitam o entendimento de um conceito geralmente novo ou abstrato utilizando conceitos já familiares de objetos e experiências, este recurso é utilizado diariamente e muitas vezes sem que se perceba pois estão consolidados no entendimento das pessoas, como por exemplo, *gastar* dinheiro, *defender* e *destruir* um

argumento, trânsito *engarrafado* e etc. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003), a introdução da metáfora na interface visa facilitar o seu entendimento e minimizar os erros de uso, se deu primeiramente por Carroll *et al.* (1988) e Wozny (1989).

Suas aplicações nas interfaces digitais contribuíram muito para que a tecnologia ganhasse mais espaço entre os usuários, ações como arrastar um arquivo de uma janela para outra, facilitam a tarefa de mudar o apontador (outra metáfora) do arquivo. Contudo, deve-se tomar cuidado para sua utilização, já que o uso de metáforas inadequadas pode levar a compreensões equivocadas e induzir até mesmo ao erro, como no caso das funções de “recortar” e “colar” do sistema operacional Windows da Microsoft, os usuários iniciantes ou não muito aprofundados nos funcionamentos do sistema quando acionam o comando de recortar acreditavam que o arquivo sumia até o momento em que se recolocava em outro lugar, quando na verdade este ia temporariamente para uma memória alocada.

Algumas metáforas bem sucedidas perduram até hoje como alguns exemplos abaixo segundo o conceito de Ferreira e Nunes (2008):

- Janelas – área de trabalho onde estão contidas informações e ações de uma aplicação, denominada desta forma pela sua possibilidade de abrir e fechar;
- Menu – lista de opções (geralmente botões) para a escolha do usuário;
- Ícones – pictogramas que auxiliam identificar funções e aplicações;
- Botões – formas que contém texto que podem ser “pressionados”;

Esta, além de se manterem, transpõe-se aos limites da interface tradicional do sistema operacional de um computador para outras plataformas como a Web, atualmente presente nos desktops, celulares e tablets.

2.1.2 Interface Web

A web é constituída por uma série de sites interligados entre si através de hipertexto a fim de prover informações, um site é constituído de uma ou mais páginas relacionadas por links com uma navegação não necessariamente linear. Suas interfaces são construídas através de linguagens de marcação (HTML e CSS) de e scripts (Javascript) e linguagens de programação em si para que assim se proporcione um maior dinamismo para as páginas. Para o acesso de um site se faz necessário um software dedicado para sua interpretação e visualização, os Navegadores, diferentes navegadores podem resultar em diferentes

interpretações de um mesmo código, o que gera a necessidade de uma maior atenção para o seu desenvolvimento (FERREIRA; NUNES, 2008).

2.2 Interface Mobile

Com o avanço do desenvolvimento das tecnologias, estão surgindo a cada dia novos tipos de dispositivos móveis, que variam desde os aparelhos celulares até novas tecnologias vestíveis, segundo Jones e Marsden (2006), pode-se descrever ou classificar estes dispositivos de acordo com suas funcionalidades, organizadores, mensagens multimídias, jogos, editores de texto ou capazes de muitas destas funções ao mesmo tempo ou características físicas, como o seu tamanho, se utiliza botões físicos como um *trackball* ou usa uma tela sensível a toque, e etc. Porém atualmente se destacam os *tablets* e principalmente os smartphones (aparelhos celulares com maiores capacidades de funcionalidades) por proporcionar uma grande gama de funções e possibilidades em um único dispositivo portátil que cabe na palma de uma mão ou no bolso de uma calça.

Neste caso deve se redobrar a atenção para o desenvolvimento de aplicações voltadas a estes dispositivos, já que possuem um paradigma diferente de uso comparado aos computadores *desktop* e *laptop* que possuem seu uso estático (geralmente sentado) e com total atenção voltada para eles, enquanto que nos dispositivos mobiles o seu uso pode ser feito enquanto o usuário anda em meio a outras pessoas, dentro de um transporte público ou dentro de um veículo.

Mediante os padrões de uso dos celulares Wroblewski (2011) faz uma analogia de como gosta de imaginar os usuários como “um olho e um dedão”, pois pela possibilidade de acesso a sites pelo smartphone em lugares e situações diversas, tanto a atenção para a tela do celular, quanto a disponibilidade das mãos podem ser parciais, interagindo com o aparelho com apenas uma mão e com a atenção possivelmente dividida com outras tarefas como em casos em que o usuário pode estar em uma fila esperando por sua vez, estar segurando um bebê com uma das mãos, estar em uma estação de metrô cheia, ou até mesmo sentado no sofá com a televisão ligada ao fundo. Este conceito força simplificar o design do site para que possa ser compreendido e usado em várias situações.

Fato este verificado em uma pesquisa publicada em 2012 pela Google, Ipsos MediaCT, realizada em vários países do mundo a fim de entender melhor o fenômeno do crescimento de smartphones e o seu usuário. Segundo Google (2013), nos Estados Unidos o local de maior uso do smartphone é em suas casas (96%), segundo “em movimento”

(84%),terceiro em lojas (83%), quarto em restaurantes (82%), quinto no trabalho (71%) e sexto, em eventos sociais como reuniões (Ver gráfico 01).

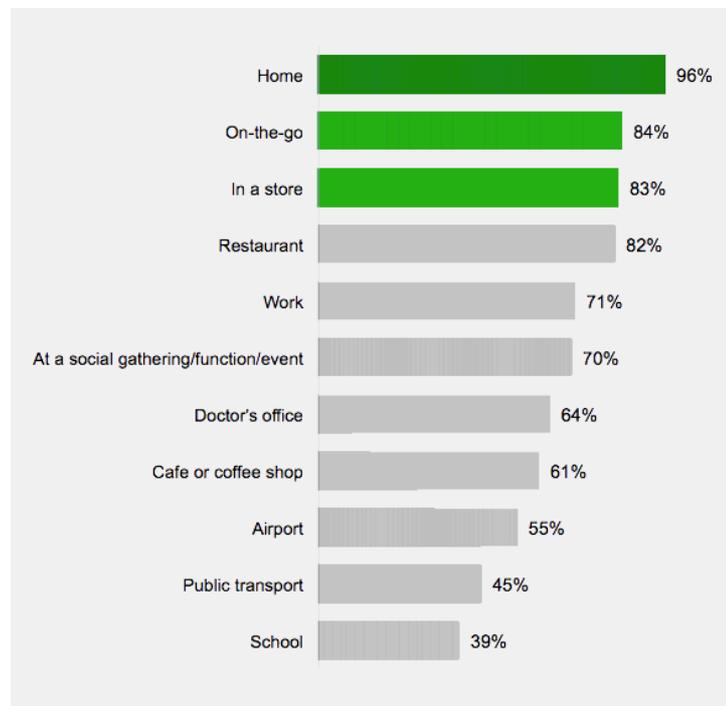


Gráfico 01 – Locais de uso do *smartphone* nos Estados Unidos;

Fonte: Google (2013);

No Brasil o local de maior uso também é liderado pelo domicilio do usuário (96%), porém em segundo lugar está o trabalho (82%), terceiro o restaurante (69%),quarto a loja (66%),quinto no trânsito (64%) e em sexto em transportes públicos (60%) conforme se observa no gráfico 02 (GOOGLE, 2013).

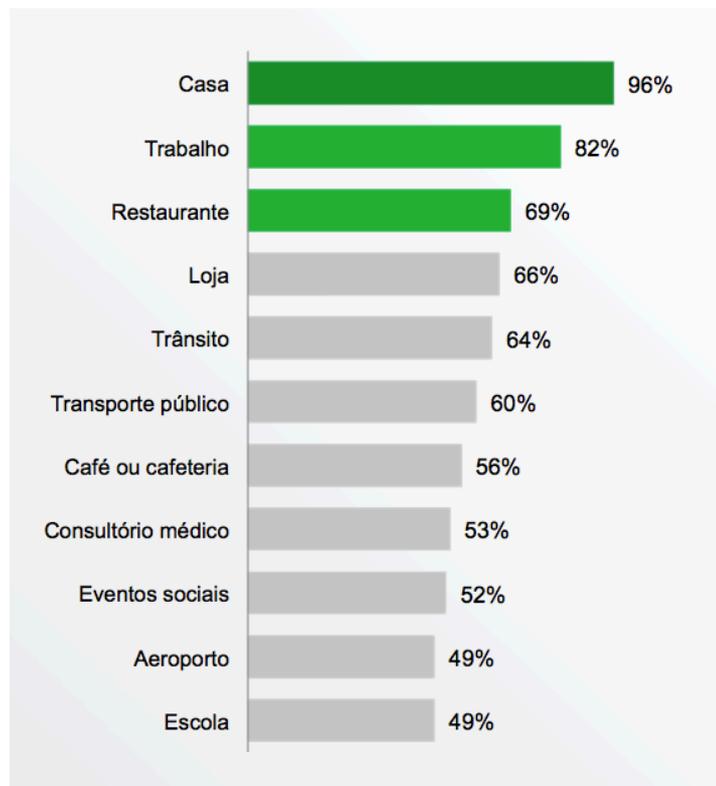


Gráfico 02 – Locais de uso do *smartphone* no Brasil;
 Fonte: Google (2013);

2.3 Interface *Touch-screen*

Por quase durante quarenta anos, vivenciamos o uso do mesmo paradigma de interação humano-computador da plataforma desktop, copiar e colar, uso de janelas e cursor do mouse e atalhos de um teclado, porém entramos em uma nova era da interação onde interfaces gestuais estão mais presentes, onde são levada em conta, o uso de todo o corpo como meio de interação, a interface de toque é uma das várias formas de interação gestual (SAFFER, 2008).

A interface *touch-screen* (tela sensível ao toque), ganhou grande destaque em dispositivos móveis, o que faz muito sentido para um dispositivo pequeno onde o espaço em sua superfície é escassa, pois a tela tinha de dividir espaço para um teclado físico, ao estender o tamanho da tela para o espaço do teclado físico se ganha muito mais espaço para o conteúdo, e toda a tela se torna apto á interação (WROBLEWSKI, 2011).

Nos dispositivos com tela sensível ao toque a interação é reconhecida através de sensores dispostos sobre a extensão da tela em que é reconhecido o toque, esta interação é

reconhecida como *touch-event*, evento de toque (SAFFER, 2008). A troca do seu *input* físico para o digital pode implicar em algumas dificuldades que devem ser levadas em contas no planejamento de uma aplicação segundo Saffer (2008):

- Inserção de muita informação - embora os usuários se adaptem ao teclado virtual com facilidade, o teclado mecânico é muito mais preciso e conseqüentemente mais ágil para a grande maioria das pessoas para inserção de texto.
- Dependência visual – grande parte das interfaces gestuais se baseiam em um *feedback* visual para indicar que uma ação foi realizada pelo usuário, mas em muitos dispositivos *touch-screen* seus sistemas dependem somente do visual, deixando de proporcionar uma sensação de controle ou resposta pela interface. Nesta plataforma não há também a sensação física que, por exemplo, um botão mecânico proporciona.
- Dependência física - as interfaces gestuais podem ter uma maior demanda de movimentos do corpo comparados ao teclado e mouse, em alguns casos necessitando movimentos muito amplos, e que em certas ocasiões se torna inviável pela impossibilidade de uma pessoa realizar tais movimentos, tanto pela ausência de coordenação motora ou pela limitação de espaço físico. O sistema de toque apresenta problemas também em situações de baixa temperatura em que o uso de luvas pode inviabilizar a captação do toque pelo dispositivo por telas capacitivas, o tamanho da tela pode atrapalhar na interação, como no caso de teclados pequenos, ou grandes de mais.
- Contexto inapropriado - o ambiente pode não ser interessante para uma interface de gestos por se tratar de questões de privacidade, ou mesmo o usuário se sinta envergonhado de realizar alguns gestos. Assim o designer deve atentar-se sobre o local de uso do dispositivo para desenvolver os gestos adequados ao ambiente.

Em contra partida há também vantagens inerentes a sua particularidade apresentadas por Saffer (2008):

- Interações mais naturais - os seres humanos são criaturas corporais, e gostam da interação direta com objetos, desta forma as interfaces gestuais possibilitam esta naturalidade de manipulação dos objetos.
- Hardware menos pesado ou visível - Por se tratar da interação gestual não necessita de teclados ou mouses, o que se apresenta vantajoso para sua disposição em espaços públicos.
- Maior flexibilidade - por não ter a dependência física as interfaces gestuais podem ter uma variação flexível de botões e comandos, podendo mudar sua disposição, suas funções e a quantidade disponível por vez.
- Maior nuance - teclados, mouses, *trackballs* e outros dispositivos são ótimos para muita das situações de uso, porém não conseguem transmitir uma ação com a mesma sutileza que o corpo humano, como por exemplo, erguer a sobrancelha, balançar o dedo para fazer o uso de um sistema.

2.3.1 Gestos touch-screen

A pesquisa apresentada por Wroblewski (2011) analisou várias documentações de empresas de alta relevância na indústria de smartphones touch-screen como o da Apple (iOS e OS X), Google (Android), Microsoft (Windows Phone e Surface) entre outras e o resultado apresentado indica que foi encontrada uma grande consistência entre os principais gestos para os comandos de interação com a interface:

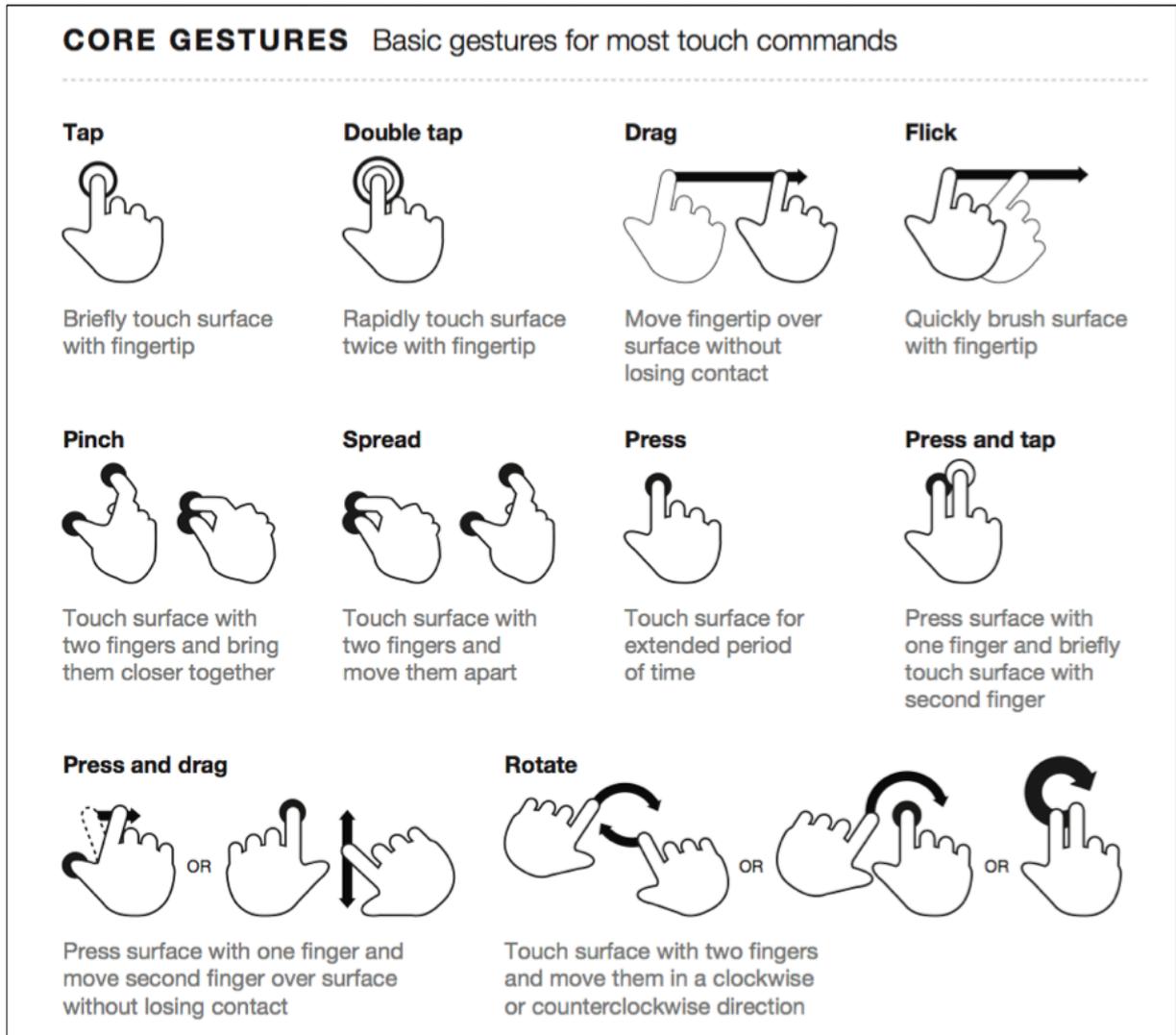


Tabela 1 – Compilação de gestos básicos;

Fonte: Wroblewski (2011) p. 74;

2.4 Atributos da Interface

A interface como meio de interação entre humano e máquina visa minimizar a distância entre estes dois pontos, deste modo espera-se que as seguintes características estejam presentes em uma interface de acordo com Fischer (1990) e Petry (1993):

- Diversidade – a interface deve ter a capacidade de identificar e se adaptar a maior diversidade e de usuários;
- Flexibilidade – é a possibilidade de realizar uma mesma tarefa de várias maneiras diferentes;
- Conveniência – facilidade de acesso a todas as funções;

- Eficiência – a interface deve minimizar o esforço realizado pelo usuário ao executar uma tarefa;
- Imitação – utilizar explicações, analogias e comparações utilizadas na linguagem humana;
- Naturalidade – buscar interação, e não exigir conhecimento de terminologias pertinentes a tarefa;
- Satisfação – buscar a satisfação do usuário na realização de tarefas, através de respostas rápidas e ajuda a ele em qualquer momento;
- Consistência – a interface deve sempre apresentar padrões lógicos, por exemplo, apresentar sempre o status do sistema em um mesmo local de uma mesma forma, menus sempre na mesma posição;
- Disponibilidade – prestar ajuda ao usuário sempre que necessário, ou solicitado pelo mesmo;
- Complacência – prever possíveis erros e ajudar o usuário se recuperar após os mesmos;
- Passividade – a interface deve se comportar de modo passivo de modo a dar total controle para o usuário;

3 Interação Humano-Computador

A disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) foi adotada na década de oitenta como estudos voltados para os processos de implantação de sistemas computacionais de interação humana que abrange desde sistemas que exigem segurança, minimização de erros como sistemas em softwares de controle aéreo até para sistemas que não exigem o mesmo nível de segurança, mas necessitam proporcionar mais produtividade e satisfação como os softwares voltados para escritórios (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Deste modo, a necessidade de acesso à informação, e a automatização de processos proporcionados pelos avanços tecnológicos demandam juntamente de interfaces orientadas à usabilidade, que vão além da eficácia sendo mais eficiente, mais transparentes no processo de interação humano computador, possibilitando com que o usuário se foque na realização de sua tarefa (FERREIRA; NUNES, 2008).

3.1 Usabilidade

A usabilidade é, de acordo com Cybis et. al (2007), a qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações, mas que não necessariamente é intrínseca ao uso do sistema e depende da relação entre os seus atributos e dos objetivos em um determinado contexto de uso. Já a norma ISO9241 (2002) define mais objetivamente a usabilidade como ser a capacidade de proporcionar condições de uso que sejam agradáveis, eficientes, eficazes de forma satisfatória, e para Royo (2008) o uso depende de três condições:

- I. Do usuário e seus conhecimentos sobre as capacidades do aparelho;
- II. Do aparelho que será compreendido e manipulado pelo usuário a partir de uma interface;
- III. Do contexto que envolve a primeira e a segunda condição;

A terceira condição pode influenciar totalmente no modo como será feito o uso do aparelho e sua interface, Royo (2008) cita um exemplo de diferentes contextos para uma mesma interface, a do volante de um carro, que em situações distintas como em um veículo real tem a finalidade de transporte e em um sistema de simulação de um veículo que pode ter por finalidade apenas entretenimento.

Para Norman (*apud*. Royo, 2008) a interface deve:

- Facilitar o uso de ferramentas ao dividir em um primeiro momento em que as ferramentas de maior uso fiquem visivelmente disponíveis, e um outro momento em que todas as ferramentas fiquem visivelmente disponíveis através da requisição do usuário;
- Proporcionar sensação de controle para usuário fornecendo meios para a compreensão do sistema de metáforas, e assim permitir que o usuário obtenha o resultado desejado realizando a tarefa da maneira que melhor lhe convier;
- Tornar fácil o entendimento do estágio em que se encontra o sistema por meio de *feedback* para o usuário sempre que for executada uma ação, ou em momentos de espera;
- Fazer com que o usuário possa entender a interface de modo natural, e assim possibilitando que realize sua tarefa de modo satisfatório;

Já Nielsen (*apud* Baranauskas; Rocha, 2003) aponta que a usabilidade está relacionada tradicionalmente a cinco pontos, que a princípio se assemelham aos apontados por Royo (2008), porém trazem diferenças substanciais:

- Facilidade de aprendizado (*lernability*) – o primeiro contato com um sistema se dá através de sua interface, tendo em mente que geralmente o usuário não aprende sobre a interface antes de usá-la, o sistema deve ser de fácil aprendizado possibilitando que o usuário interaja rapidamente;
- Eficiência – uma vez que o usuário aprenda a utilizar a interface, a eficiência deve ser decorrente do seu uso;
- Facilidade de lembrar (*memorability*) – a interface deve ser de fácil recordação, evitando assim que o usuário tenha que reaprender a utilizá-lo toda vez que for utilizar o sistema, principalmente para os usuários casuais;
- Erro – é considerado um erro ou engano toda vez que uma ação executada pelo usuário não implicar em um resultado esperado por ele, assim deve-se minimizar suas ocorrências e quando houver que sejam de fácil recuperação;
- Satisfação subjetiva – a interface deve ser amigável de forma a agradar o usuário;

3.2 Ergonomia

O princípio da ergonomia segundo Iida (2005) é a adaptação do trabalho para o humano de modo a proporcionar melhores condições de trabalho e, conseqüentemente, preservar sua saúde e obtenção de melhores resultados na produção, para Cybis (2007) usabilidade e ergonomia estão muito próximas pelo princípio de suas origens, já que ambas visam eficiência, eficácia e o bem estar do usuário adaptando os dispositivos para ele.

Porém, na ergonomia, os estudos e área de ação não se limitam apenas na relação de trabalho direta humano-máquina, de acordo com Iida (2005), esta atua em toda sua reação com alguma atividade produtiva, que abrange desde o espaço físico do trabalho até a estrutura organizacional como planejamento das atividades, controle durante o trabalho e avaliações após a conclusão, deste modo podemos separar as especialidades nas três seguintes áreas:

- Ergonomia física: contempla aspectos fisiológicos do corpo humano, como sua antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionada a aspectos físicos da sua atividade;
- Ergonomia cognitiva: está relacionada com processos mentais, como a percepção, memória raciocínio e resposta motora;
- Ergonomia organizacional: se pauta nas atividades relacionadas à otimização de sistemas baseada em aspectos sócio técnicos, como estruturas de organização, políticas e processos;

De forma geral, a ergonomia busca a redução das conseqüências nocivas ao trabalhador como a fadiga, estresse, erros e acidentes, ao assegurar (IIDA, 2005):

- Saúde – a saúde do trabalhador é preservada quando seus limites energéticos e cognitivos são respeitados, o que previne situações de estresse, risco de acidentes e doenças ocupacionais;
- Segurança – contempla tanto o ambiente de trabalho quanto questões organizacionais, de forma a respeitar as limitações do trabalhador e evitar situações que podem levar ao erro, acidentes, fadiga e estresse (a presença destas duas ultimas aumentam a probabilidade de erros no trabalho);
- Satisfação – conseqüente do atendimento das necessidades e expectativas dos trabalhadores, o que promove atitudes mais seguras pelos trabalhadores, porém

seus parâmetros se diferenciam a partir da cultura individual, que devem ser observadas;

- Eficiência – apesar da eficiência muitas vezes decorrer naturalmente do atendimento aos requisitos de saúde, segurança e satisfação, muitas vezes também pode ter origem no desrespeito a estas mesmas condições, devendo haver então equilíbrio sobre a eficiência e os limites dos trabalhadores;

3.3 Percepção

O sistema de percepção para Baranauskas e Rocha (2003) são os meios sensoriais para transposições de estímulos do mundo físico em sensações e interpretações internas, que se dão por meio do sistema cognitivo. Já Tiedeman (1985), define como a porta de entrada para informações a serem processadas, sendo considerada na IHC principalmente os sentidos auditivos, visuais e tácteis por sua grande utilização na interação com interfaces. A transmissão de informação segundo Iida (2005) ocorre quando há um emissor da informação, um meio para sua condução e um receptor que o processa através do seu sistema nervoso central, e nela fica armazenada para usos futuros.

Deste modo, a percepção se dá por meio de um conhecimento prévio já obtido por meios sensoriais, processado e armazenado, segundo Granjean e Kroemer (2005), o processamento da informação se dá por meio da combinação de uma nova informação nova com uma já conhecida, fornecendo base para tomada de uma nova decisão e por consequência podem haver diferentes interpretações sobre um mesmo estímulo, como por exemplo em interfaces de computadores em que por um lado uma pessoa com experiências anteriores possui facilidade ao utilizar uma interface de um software novo ao reconhecer a linguagem de ícones utilizada, com um usuário iniciante pode não compreender seus significados e se deparar com um bloqueio da percepção (IIDA 2005).

A percepção possui dois estágios de atenção, a pré-atenção e a atenção em si, a primeira ocorre por uma rápida percepção, em que se apreendem somente características globais, se este objeto apresentar algum detalhe chamativo ou de interesse do observador como cores salientes, formas atraentes, movimentos inesperados entre outras, segue-se para o segundo estágio, o da atenção, que concentra os sentidos sobre o objeto para um melhor reconhecimento. A realimentação, ou feedback é uma resposta disparada pelo sistema

consequente há uma ação executada pelo usuário, influenciando diretamente no tempo de resposta do usuário, quanto mais rápido for a realimentação melhor seu desempenho já que o mantém vigilante, que é a capacidade de se manter atento (IIDA, 2005).

3.4 Gestalt

Os estudos da Gestalt, ou psicologia da forma, ajudam a compreender sobre o fenômeno da percepção da forma, o que auxilia em uma melhor controle na compreensão e construção de imagens, estes estudos foram formalizados em 1923 por Max Wertheimer tendo como seus princípios de acordo com Iida (2005):

- Figura e fundo – é a capacidade de distinção de parte de uma imagem considera mais importante a separando do restante considerada como fundo, no caso de imagens ambíguas estas partes podem ser invertidas constantemente;
- Simetria – é a percepção de equilíbrio em formas complexas, é o elemento frequentemente mais encontrado em composições consideradas belas;
- Proximidade – sua percepção ocorre quando uma série de objetos ou formas similares estão próximas ou possuem um ritmo, formando um conjunto único;
- Similaridade - é o agrupamento de formas similares distintas do restante formando um grupo único;
- Continuidade – é a capacidade da mente de perceber trajetórias realizando seu prolongamento inexistente;
- Fechamento – é a percepção de formas completas baseada em fragmentos;

3.5 Sintaxe Visual

A sintaxe visual se baseia na análise de unidades de elementos visuais compositivos em uma peça visual de comunicação, seu uso facilita a compreensão e construção das mensagens transmitidas por estas peças. Segundo Dondis (2007), os elementos são como uma “caixa de ferramentas” da comunicação visual, composta por:

- Ponto – é a unidade mínima e irreduzível, é a referencia para o espaço ou posicionamento, uma sequencia de pontos podem dirigir o olhar sobre um movimento, sua derivação forma outras elementos.

- Linha – é a justaposição de vários pontos de modo que não seja possível a identificação de suas unidades de forma individual, esta também é o elemento base das formas;
- Forma – as formas básicas, círculo, quadrado e triângulo, são as unidades iniciais que quando combinadas podem formar uma infinita quantidade de variações, cada uma das formas básicas possuem um significado particular, o círculo é associado a infinitude, calidez e proteção, o quadrado à honestidade, retidão e esmero e já o triângulo à ação, conflito e tensão;
- Tom – é o reflexo da presença ou ausência de luz na qual enxergamos, em outras palavras é o claro e o escuro;
- Cor – também correspondente à reflexão da luz, porém em variações cromáticas, a cor atribui mais expressão, emoção e significados possuindo três dimensões, a matiz que é a cor em si, a saturação que está relacionada à pureza relativa desta cor, e a acromática que é relativa ao seu brilho;
- Textura – é a característica visual o tátil de uma superfície que se relacionam através de uma sensação proporcionada;
- Escala ou proporção – é a relação de tamanho entre elementos;
- Direção e movimento – é a percepção de movimento e sua direção através da disposição dos elementos em uma composição.
- Contraste – é o reconhecimento da oposição entre polaridades e seus elementos intermediários, imprescindível no processo de reconhecimento de figuras e formas;
- Harmonia – percepção subjetiva do equilíbrio de uma composição;

Para solucionar problemas visuais, Dondis (2007) cita técnicas e conceitos visuais que auxiliam na busca da composição que sejam eficientes em sua comunicação com o observador:

- Equilíbrio e instabilidade – percepção do centro relativo e de um elemento ou composição a suspensão de seus pesos;
- Simetria e assimetria – é referente a composição em torno de uma linha imaginário axial, a distribuição idêntica de ambos os lados do eixo se configura

simétrica, a assimetria se configura fora desta condição também mas o que não a impede de possuir equilíbrio;

- Regularidade e irregularidade – se baseia na uniformidade dos elementos segundo uma lógica, a irregularidade consiste na ausência desta uniformidade;
- Simplicidade e complexidade – é relativo a complicação compositiva de elementos, poucos elementos geralmente implica em simplicidade e uma grande quantidade de elementos e sua organização se configuram em complexidade;
- Unidade e fragmentação – é a percepção da organização de elementos podem ser percebidas com uma unidade, já a fragmentação é a decomposição destes elementos;
- Economia e profusão – economia é o uso de poucas unidades para composição, já a profusão se dá pela abundância;
- Minimização e exagero – a minimização é a busca pela composição com o mínimo de elementos de forma que ainda seja reconhecida, já o exagero é análogo a profusão, ampliando sua expressividade;
- Atividade e estase – atividade sugere movimento e dinamicidade, enquanto estase imobilidade através de equilíbrio absoluto;
- Sutileza e ousadia – relativo à delicadeza da abordagem da composição ou elemento;
- Neutralidade e ênfase – neutralidade é referente á passividade, menos provocante, enquanto que ênfase destaca, que não necessariamente afeta uma atmosfera neutra;
- Transparência e opacidade – transparência é a característica que permite a visualização de um elemento anteposto através de um objeto e sua transparência, a opacidade é o ocultamento pela ausência de transparência;
- Estabilidade e variação – uniformidade, e a coerência entre as partes atribuem estabilidade, já a variação é expressa pela diversidade e sortimento dentro de um tema dominante;

- Singularidade e justaposição – a singularidade apresenta um tema único de forma isolada e conseqüentemente confere maior ênfase, enquanto a justaposição é a interação em pelo menos duas partes;
- Sequencialidade e acaso – sequencialidade é a ordenação segundo uma ordem lógica e um ritmo, o acaso é desprovido de lógica apenas;

3.6 Expectativa da informação

Partindo de um contexto que forneça informações necessárias para que o usuário a associe com alguma experiência já vivenciada e com base nos seus conhecimentos, a pessoa pode vir a pressupor o complemento de uma informação ou ação, como por exemplo, em um semáforo de trânsito, quando a luz vermelha do sinalizador apaga usuários já com conhecimentos prévios pressupõe que logo em seguida a luz verde irá acender.

Deste modo, conforme Iida (2005), ao se fornecer uma informação que corresponda de algum modo suas expectativas há a facilitação de sua percepção, o mesmo se aplica com ações, como no caso de um relógio circular, onde o usuário espera que os ponteiros se movam ao longo da escala do tempo, e não o contrário.

3.7 Hierarquia das tarefas visuais

O olho humano, segundo Pressman (1995), é um dos principais sentidos humanos utilizados na interação com uma interface, este órgão possui uma grande mobilidade, o que lhe confere um maior campo de visão sem a necessidade de mover a cabeça ou ficar restrito ao ângulo de foco do olho, porém, não se pode observar todo o campo de visão ao mesmo tempo, deste modo segundo Iida (2005), há níveis de prioridade:

Nível 1 – se localiza logo abaixo da linha do horizonte com um alcance de 30 graus nos sentidos horizontais e verticais (figura 1), este é o nível Ótimo de visão, melhor área de visualização;

Nível 2 – situa-se até 25 graus acima da linha do horizonte, 35 graus abaixo da linha e 80 graus de extensão na horizontal, é todo o campo de visão possível com o movimento dos olhos (figura 1);

Nível 3 – é a visão ampliada e já necessita da movimentação da cabeça para alcançar 55 graus de visão a mais para os lados direito e esquerdo, 50 graus de inclinação vertical para cima e 40 graus para baixo;

Nível 4 – visão estendida que necessita de outras partes do corpo além da cabeça se movimente para visualizar algo;

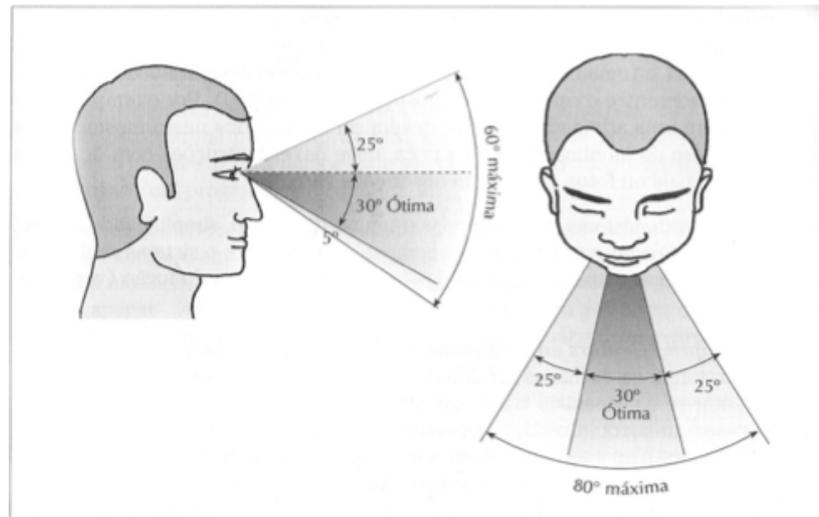


Figura 1 – Hierarquia da percepção segundo a posição dos olhos;

Fonte: Iida (2005) p.290;

Os níveis podem ser utilizados também de forma a separar o conteúdo ou interface em níveis de importância de modo a priorizar o que for mais relevante, ou de maior uso na área de visão ótima e deixar elementos menos importantes para os outros níveis proporcionalmente. Deve atentar-se também a acuidade visual, que é responsável pela percepção de pequenos detalhes. A acuidade visual máxima se dá quando a imagem sobre um nível de iluminação favorável (sendo esta não tão fraca e nem tão forte) está sobre a fóvea central que abrange apenas 1 grau de ângulo visual com um tempo mínimo de 200ms para fixação da imagem. (IIDA, 2005).

3.8 Ergonomia em *Smartphones*

Atualmente, os celulares mudaram muito com os smartphones, grandes telas ocupando quase toda a superfície frontal do dispositivo, o usuário precisa ao mesmo tempo ver toda a tela e tocá-la ao mesmo tempo. Segundo Wroblewski (2011) onde dispor as informações na

tela para o seu fácil acesso depende da mão com que o usuário esteja utilizando e com qual dedo esteja tocando a tela, para isto Hooper (2013), em sua pesquisa expressa no gráfico 3 identificou que 49% dos usuários utilizam somente uma mão para segurar seus aparelhos celulares, enquanto que 36% seguram com duas mãos o dispositivo, mas utilizam somente uma delas para tocar a tela, e 15% utilizam e interagem com ambas as mãos, foi notado também que cerca de 40% dos usuários sequer inserem ações em seus *smartphones*, utilizando somente para atividades mais passivas como ouvir música ou atender chamadas.

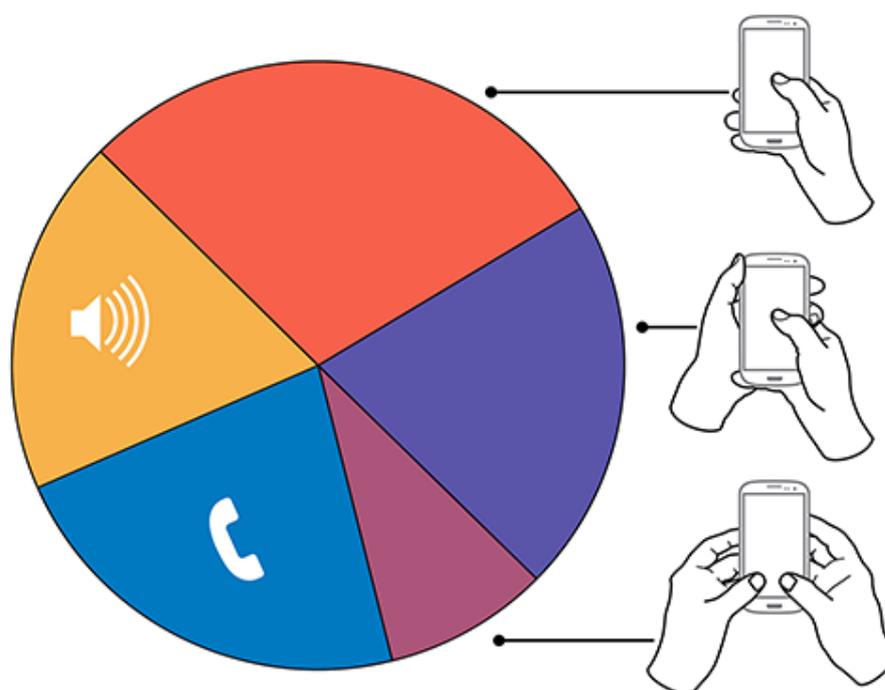


Gráfico 3 – Gráfico de como os usuários interagem e usam seus aparelhos;

Fonte: Hooper (2013);

O autor lembra que o modo de como segurar o aparelho não é estático, podendo alterar frequentemente dependendo da tarefa a ser executada, pois cada pegada oferece uma área de conforto diferente para o toque na tela, segurando com uma mão apenas há uma maior facilidade de acesso do meio da tela para baixo, na direção oposta da mão conforme é possível observar na figura 2 verde indica a área de maior facilidade de alcance do dedo, a parte amarela representa uma área que demanda de um esforço maior, e na parte vermelha uma dificuldade elevada de alcance. A pegada com uma mão pode variar entre uma pegada mais abaixo, ou mais centralizada no aparelho, e dentre os usuários que interagem com uma mão 67% dos usuários pesquisados utilizam o dedão direito sobre a tela, e 33% o esquerdo.

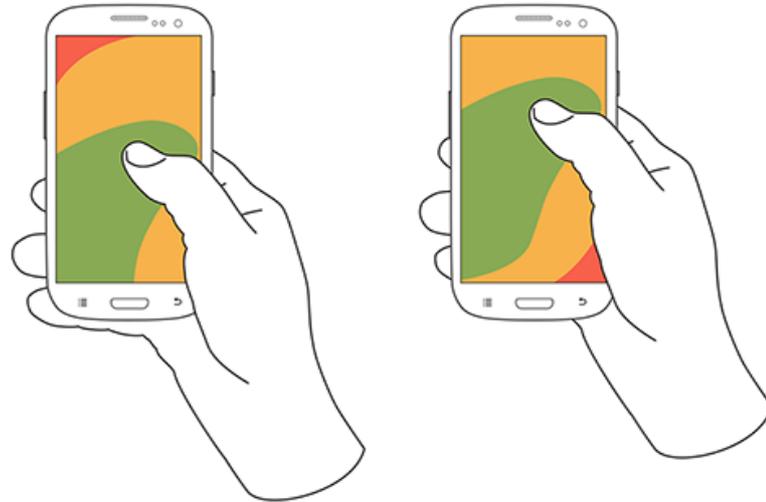


Figura 2 – Gráfico de facilidade de acesso à tela com uma mão na vertical;

Fonte: Hooper (2013);

Utilizando o aparelho com duas mãos, mas utilizando apenas um dedo para interagir se ganha maiores regiões de fácil alcance na tela, variando também entre duas maneiras, segurando com duas mãos e interagindo com o dedão, o que ainda apresenta algumas áreas onde o acesso não seja totalmente confortável e segurando com uma mão tocando a tela com o indicador da mão oposta, tendo o acesso facilitado em toda a extensão da tela conforme mostra a figura 3. E entre este modo de segurar e interagir, 72% utiliza o dedão para tocar a tela, 28% o indicador, já para segurar o aparelho 79% utiliza a mão esquerda, 21% à direita.

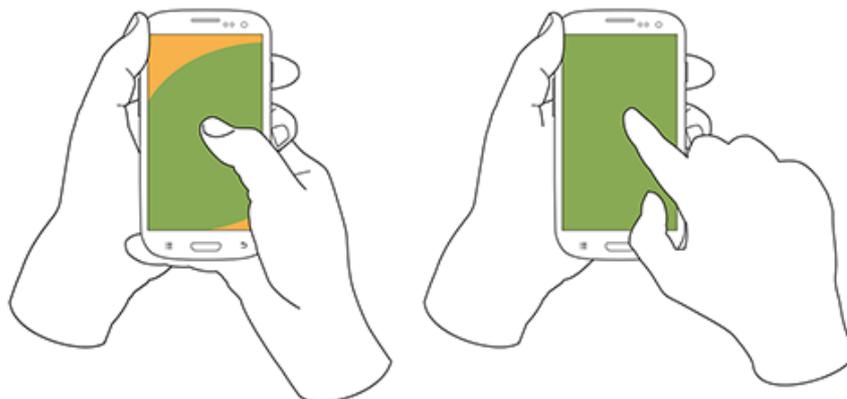


Figura 3 – Gráfico de facilidade de acesso à tela com o uso de duas mãos na vertical;

Fonte: Hooper (2013);

Há por ultimo, a pegada com as duas mãos (figura 4) em que se utilizam ambos os polegares para tocar a tela, esta é bastante associada aos mais tradicionais celulares consolidados pelos seus teclados físicos QWERTY como o Backberry, geralmente este modo de interagir é antecedido pela pegada de duas mãos que utiliza apenas um dedo, porém não necessariamente o usuário usa ambos os polegares para digitar, alguns são adeptos a apenas

um dedo, ou utilizam ambos os dedos para funções diferentes, por exemplo, utilizar um dos polegares para fazer a função de *scroll* (rolar a página) e o outro toca em um link na tela. Neste modo de interagir, 90% dos usuários seguram o aparelho no modo retrato, sentido vertical, e 10% apenas no sentido paisagem, horizontal. Quando na posição vertical, se apresenta uma redução na área de alcance dos dedos sobre a tela, o topo apresenta um grande nível de dificuldade, já na horizontal, há a possibilidade de alcance sobre toda a tela, porém em alguns pontos como no topo ao centro e nas extremidades inferiores não há 100% de facilidade do seu acesso.

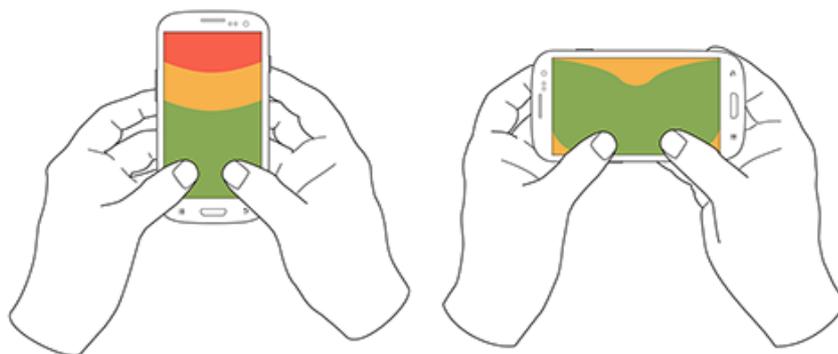


Figura 4 – Gráfico de facilidade de acesso à tela com o uso de duas mãos na horizontal;

Fonte: Hooper (2013);

Segundo Hooper (2013), apesar de uma maior porcentagem, não se pode assumir que a maioria utiliza com somente com uma mão, se é a esquerda ou a direita, pois a relação entre o modo de uso se apresenta de uma forma mais complexa, Wroblewski (2011) recomenda que se utilize estes resultados pra se posicionar os elementos na tela de acordo com a importância ou o risco que estes apresentam, deixando áreas de maior dificuldade de acesso para botões destrutivos ou de baixa importância.

4 Desenvolvimento *Mobile*

As características de um smartphone em comparação a experiência proporcionada por uma plataforma desktop parecem ser limitadas pelo seu tamanho, quantidade de botões, formas de inserir e de obter informações, pouco espaço para o conteúdo etc. E segundo Marsen e Jones (2006), é preciso desafiar este tipo de pensamento, para não oferecer interfaces empobrecidas, mas sim extraordinárias.

Pensamento compartilhado por Wroblewski (2011) em sua obra *Mobile first*, em que defende o desenvolvimento voltado para o *mobile*, para que assim se crie uma experiência realmente rica visando utilizar as características muitas vezes colocadas como limitadoras podem se tornar um algo positivo e também aproveitar todos os recursos e diferenciais para proporcionar uma experiência única para o usuário.

Com o atual cenário mobile que se encontra em constantes mudanças, melhores processadores, redes mais rápidas, melhores navegadores, Wroblewski (2011) sugere que neste mar de instabilidade se deve arriscar, tentar coisas novas e aceitar que nem todas as fronteiras entre os dispositivos, navegadores e a web ainda não foram delimitadas.

4.1 Mobile First

Por muitos anos, equipes de desenvolvimento web desenvolviam produtos para desktops e laptops, enquanto a reflexão sobre sua versão móvel era deixada para depois, quando refletida. E segundo Wroblewski (2011), o crescimento do acesso à internet via aparelhos celulares deveu-se não somente a melhoria do aparelho em si, mas por que estão se tornando mais acessível e pessoas que antes não poderiam pagar por um computador desktop ou laptop agora podem acessar a internet como aparelhos mais em conta e planos de dados mais acessíveis, o que tornam os *smartphones* cada dia mais importantes.

Para um site continuar relevante no ambiente da internet, desenvolver também para *mobile* irá se tornar indispensável mas não basta simplesmente jogar o mesmo conteúdo de um site de uma versão desktop numa versão reduzida, ou limitada, o mobile exige uma atenção especial para com suas características, deste modo, Wroblewski (2011) propõe que o desenvolvimento deva iniciar pela versão mobile e desenvolver as outras versões em sequencia, pois dar prioridade para o dispositivo móvel permite não somente abrir novas oportunidades de crescimento, como levar a uma melhor experiência geral do site:

- Prepara para o crescimento explosivo e novas oportunidades emergentes nos dispositivos móveis.
- Força o foco e a priorizar o produto a abranger as restrições relativas a um projeto de dispositivo móvel.
- Permite proporcionar experiências inovadoras ao explorar novas capacidades e modos de uso inerentes aos dispositivos móveis.

Pensar *mobile first* ajuda a focar no que é mais importante, pois não há espaço na tela para navegações inúteis, conteúdo e propaganda irrelevante que tipicamente cabiam em telas de computadores desktops, uma “dieta” benéfica tanto para os negócios quanto para os usuários.

4.2 Design Responsivo

Os principais meios de acesso ao conteúdo da web pelo usuário se dá através de um monitor, ou tela (um hardware) e um *browser* (software) em uma metáfora, seriam como um quadro, onde um designer pintou o *layout*, porém diferentemente desta tela, monitores possuem uma enorme variação de tamanho e resoluções, o que praticamente inviabiliza prever precisamente as características do monitor e apresentar um *layout* que se encaixe perfeitamente para este dispositivo.

A partir da incerteza sobre o tamanho da tela e sua flexibilidade, foram estabelecidas restrições para assegurar a visibilidade do conteúdo definindo o tamanho das letras em *pixels*, *layouts* com largura mínima fixa para todos os tamanhos de tela e suas resoluções, estas restrições seriam como pré-definir o tamanho de tela a se pintar. Porém mesmo estas regras por vezes caem diante nossas expectativas sobre um tamanho mínimo quando são inseridas no mercado diferentes experiências de telas, ainda menores que o esperado, telas como as de smartphones, e também muito maiores do que o imaginado como os videogames que utilizam grandes televisores como sua tela.

De forma a procurar garantir uma boa experiência de um mesmo site em diversas plataformas, Marcotte (2011) propõe o desenvolvimento de *layouts* responsivos baseados em layouts fluidos construídos sobre uma grade consistente, em conteúdo e imagens flexíveis e *media queries* (um módulo das especificações do CSS que permite a identificação do tipo de mídia utilizado) e desta forma proporcionar um layout que responda ao meio utilizado para o seu acesso por parte do usuário e apresentar as configurações mais adequadas para esta plataforma.

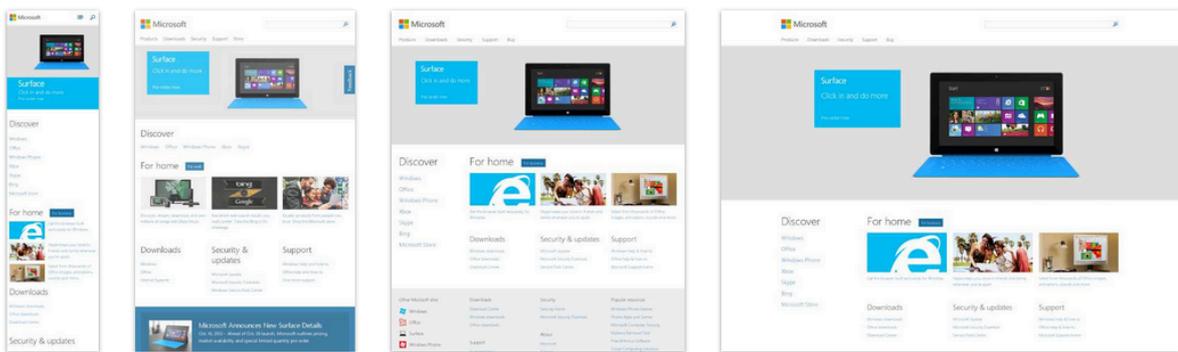


Figura 5 – Exemplo de site com layout responsivo;

Fonte: Queries (2013);

O principal artifício utilizado para determinar as diferenças de tela se dá segundo Queries (2013) principalmente pela largura de tela obtida por meio de uma condição que verifica a mesma, atualmente são trabalhadas com as seguintes larguras:

- *Smartphone:* 320 pixels;
- *Tablet:* 768 pixels;
- Notebook: 1024 pixels;
- Desktop: 1600 pixels;

Ao identificar a largura do dispositivo, ou da janela do navegador é apontado as configurações de folha de estilo (CSS) é renderizada para o usuário por exemplo, se a largura do dispositivo estiver entre 769 pixels e 1024 pixels será apontada para as configurações realizadas para notebook, entre 321 pixels e 768 pixels será apontado para *tablet* e assim em diante (figura 5).

4.3 Adaptações de menus de navegação em sites para *smartphone*

O mercado de smartphones está passando ainda por grandes mudanças, testes e melhorias tanto em suas características físicas quanto na geração de conteúdo, não tendo ainda diretrizes mais específicas para o desenvolvimento dos elementos de navegação para uma interface web. Frost (2013) então buscou reunir as alternativas mais populares de menus de navegação em sites com design responsivo explicando o seu funcionamento, exemplificando sites que utilizam a solução e levantando pontos positivos e negativos de sua implementação em um aspecto mais técnico.

- *Top Nav* ou “*Do Nothing*” *Approach* (navegação de topo simples, ou nenhuma abordagem) – Este modelo consiste basicamente em manter um menu visível no topo do site. O mais simples de se implementar, porém ocupa espaço valioso na tela, não sendo escalável, podendo quebrar o *layout* dependendo da quantidade de opções e se os elementos do menu não for preparado para interação em *touch-screen* pode apresentar mais dificuldades para dedos mais largos;

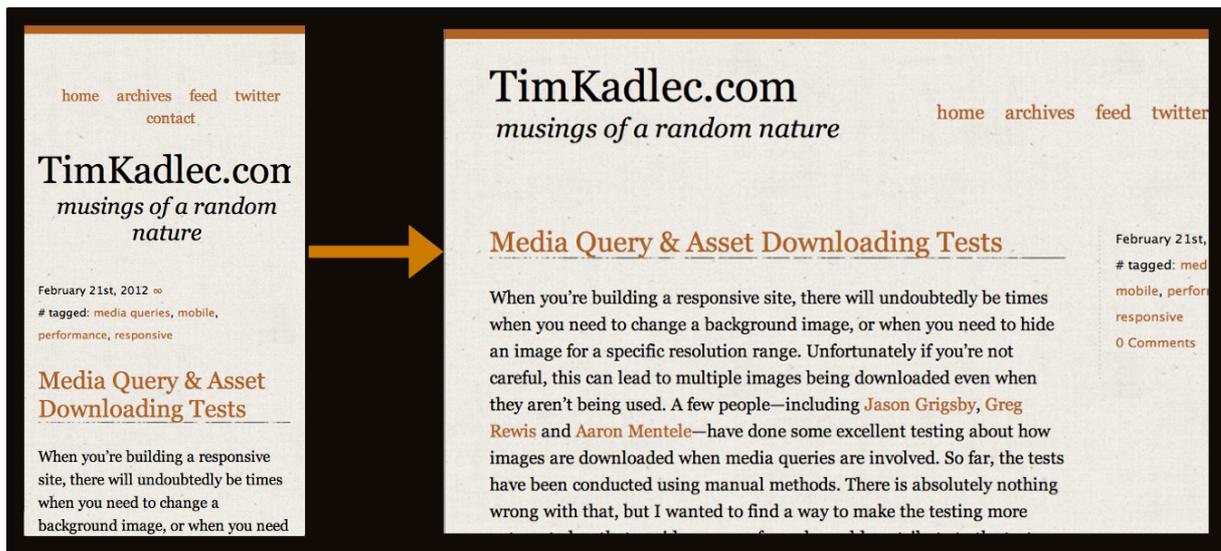


Figura 6 – Exemplos de design responsivo para menu *Top Nav/Do Nothing Approach*;

Fonte: Frost (2013);

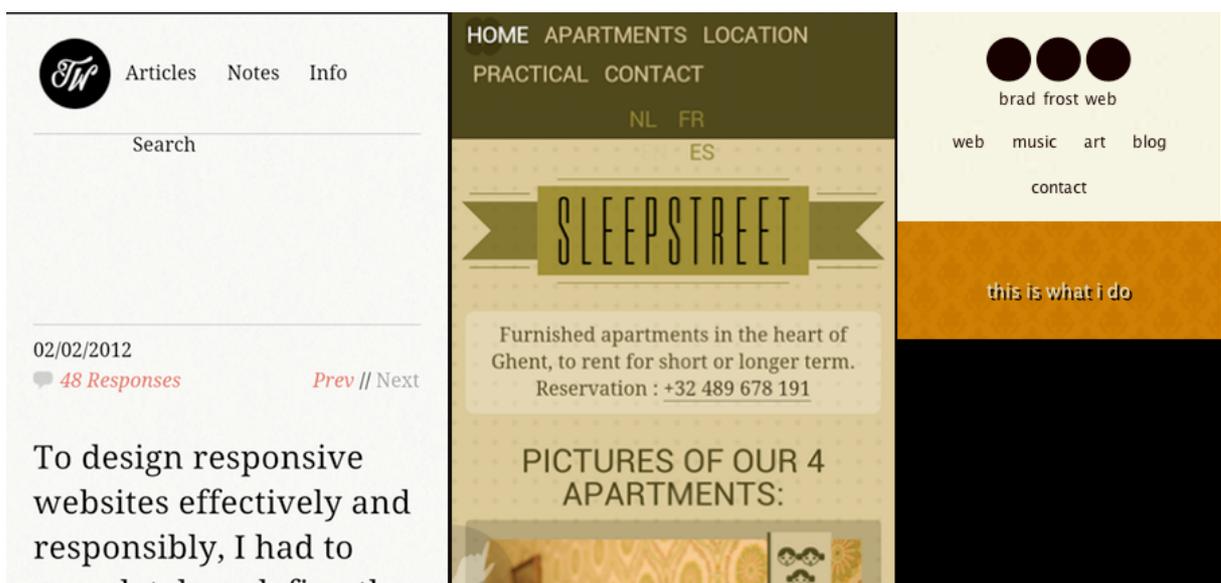


Figura 7 – Exemplos de menus *Top Nav/Do Nothing Approach*;

Fonte: Frost (2013);

- *Footer Anchor* (âncora e rodapé)– Esta alternativa se utiliza de um link e uma âncora no rodapé do site, lá está o menu de navegação e ao clicar no link no topo do site o usuário é levado até o fim da página para visualizar o menu. É uma opção interessante já que libera bastante espaço para o conteúdo, é discreto já que precisa de apenas um botão para o seu acionamento e é de fácil implementação, porém o movimento de passar por toda a página pra chegar ao rodapé pode ser um pouco desorientador para alguns usuário e é colocado por Frost (2013) como uma solução não muito elegante;

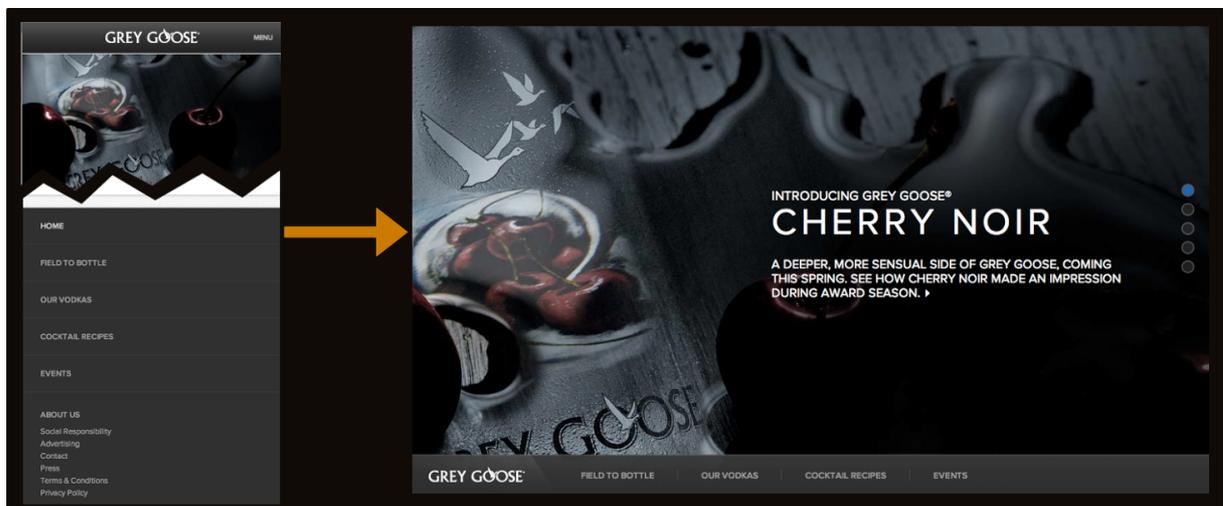


Figura 8 – Exemplos de design responsivo do menu *Footer Anchor*;

Fonte: Frost (2013);

- *Select Menu* – Uma forma de agrupamento de links em um menu de *Select*, ou *Drop Down*, claramente soluciona os problemas do Do Nothing Approach, já que libera todo o espaço ocupado quando todos os links estavam visíveis concentra os links no cabeçalho, é de fácil reconhecimento ao utilizar o seu *label*, com o termo menu, ou navegação e utiliza o recurso nativo do sistema operacional do dispositivo para exibir as opções. Porém, em contra partida, abdica de controle visual, pode ser confuso já que este tipo de elemento é utilizando principalmente em formulários, sub-opções podem ficar estranhos, já que teriam de serem adotadas alternativas visuais para identificá-los, e a sua conversão do modelo desktop para o mobile requer código em Javascript;



Figura 9 – Exemplos de design responsivo do menu *Select*;

Fonte: Frost (2013);

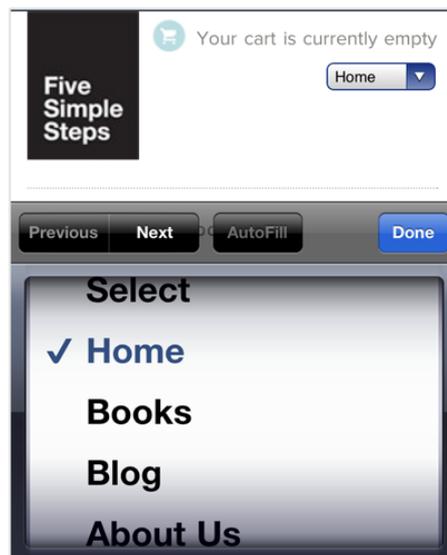


Figura 10 – Menu *Select* acionado em um dispositivo iOS;

Fonte: Coyier (2013);

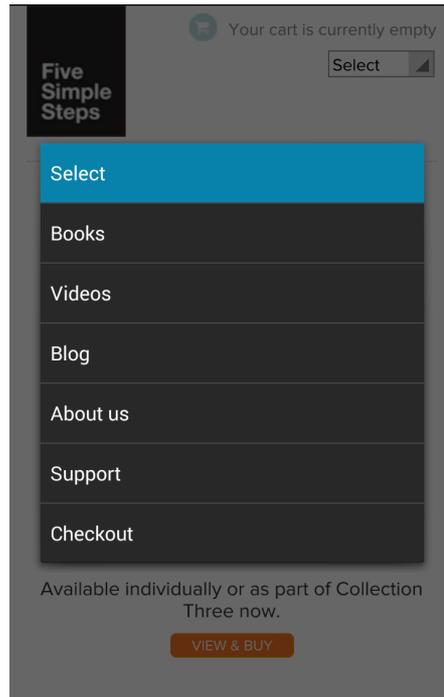


Figura 11 – *Menu Select* acionado em um dispositivo Android;

Fonte: Própria.

- *Toggle* – Similar ao *Footer Anchor*, porém ao acionar o botão do menu ele mantém o usuário no mesmo local mostrando o menu logo abaixo do botão, bastando outro toque para escondê-lo, o que o torna visivelmente mais atraente devido as maiores possibilidades de sua customização visual e de mais fácil entendimento por parte do usuário. As desvantagens ocorrem quando utilizadas animações para sua exibição, já que alguns aparelhos podem perder performance com as mesmas, e sua implementação exige códigos em Javascript.

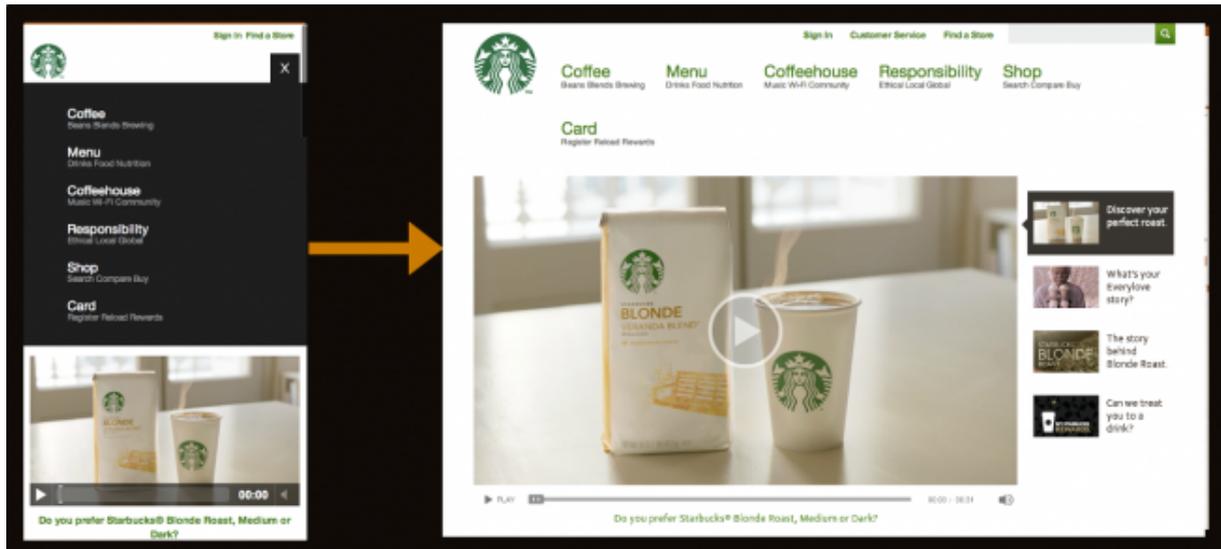


Figura 12 – Exemplo de design responsivo do menu *Toggle*;

Fonte: Frost (2013);

- *Left Nav Flyout* (desdobramento de navegação pela esquerda)– Popularizado pelo Facebook, esta alternativa é bem efetiva para menus complexos, ao ativar o botão geralmente localizado no topo a esquerda é revelado um menu a esquerda, como se estivesse por trás da página ocupando toda a dimensão vertical da página, deslocando a página de conteúdo para direita. Bastante indicado para navegações com muitas opções, ou navegações complexas pelo grande espaço que se dispõe na tela, ao mesmo tempo em que apresenta um visual interessante, e tende a proporcionar uma maior familiaridade por ser um recurso utilizado pelo Facebook, que esconde o menu quando não necessário e disponibilizando quando requisitado. Porém sua implementação é bastante complexa, seu uso seria interessante apenas em dispositivos mobiles por não se apresentar muito escalável e a primeira vista pode causar certa confusão no usuário que ao ver a página do conteúdo cortada na tela poderia achar que o site está quebrado.

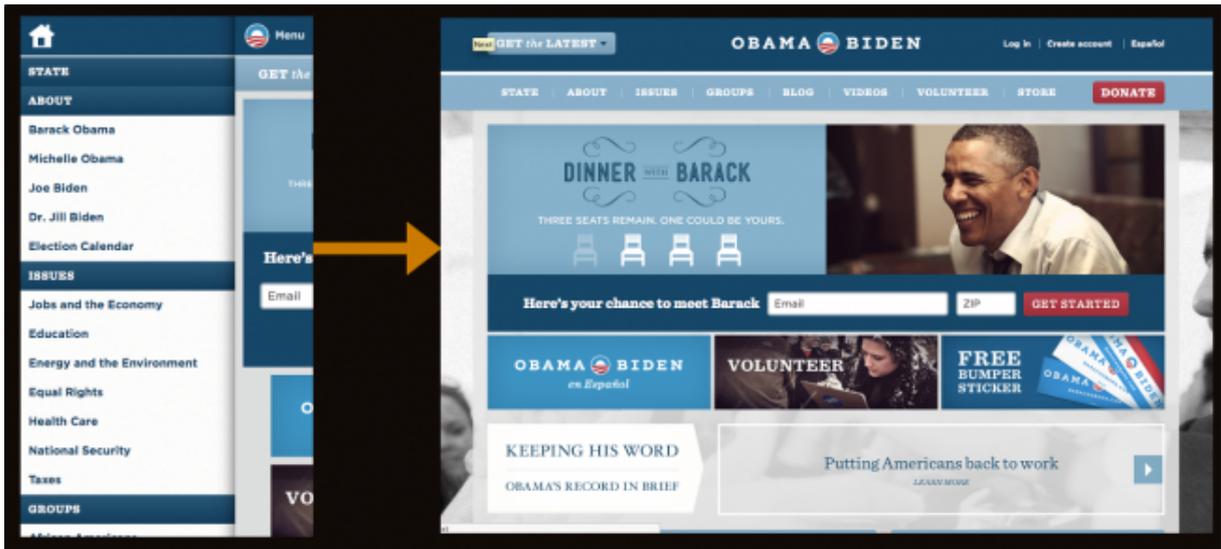


Figura 13 – Exemplo de design responsivo do menu *Left Nav Flyout*;

Fonte: Frost (2013);

- *Footer-Only* (apenas rodapé) – Similar do *Footer Anchor*, porém sem a âncora no topo da página que leva ao rodapé, este modelo, segue bem o modelo de prioridade ao conteúdo e navegação é segundo plano porém a primeira vista pode ser apresentar bastante confuso para o usuário, sem contar que nem sempre convém ir para o fim da página sempre que precisar acessar outra página do site.

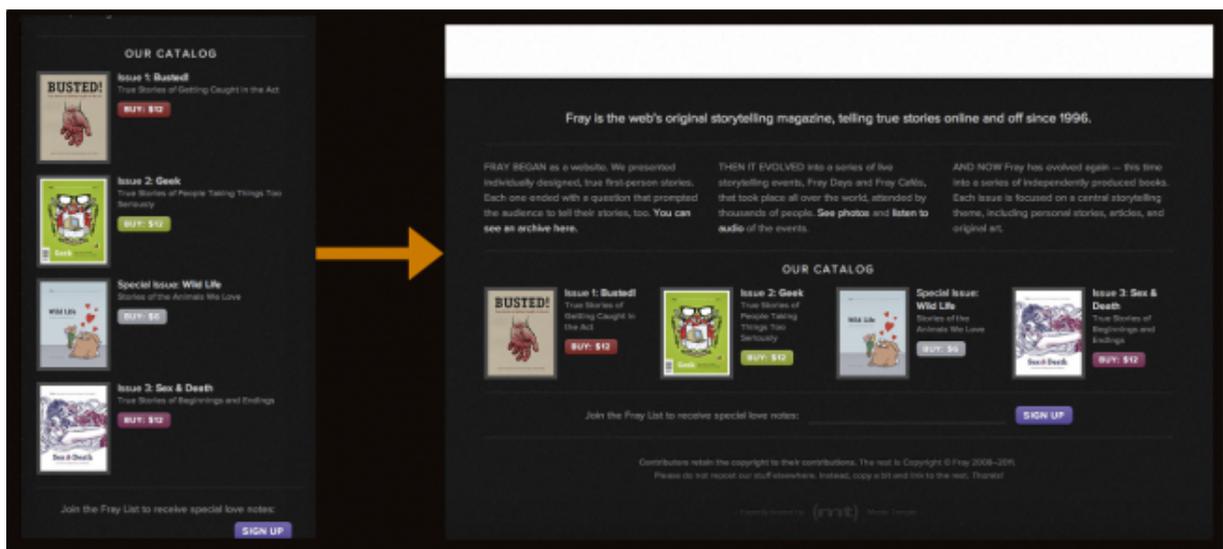


Figura 14 – Exemplo de design responsivo do menu *Footer-Only*;

Fonte: Frost (2013);

- *Hide N' Cry* (esconder e chorar) – Esta é uma crítica feita por Frost (2013) aos sites ao assumir que a versão mobile deve ter seu uso exclusivamente focado em algum aspecto removendo uma ou mais funcionalidades do site, como neste caso o menu foi escondido deixando apenas o conteúdo principal do site amostra. Apesar de liberar um grande espaço na pequena tela, remove funcionalidades do site, que continuam sendo carregados no menu apesar de escondidos e proporciona maior dificuldade para manter dois tipos de navegação para um mesmo site.

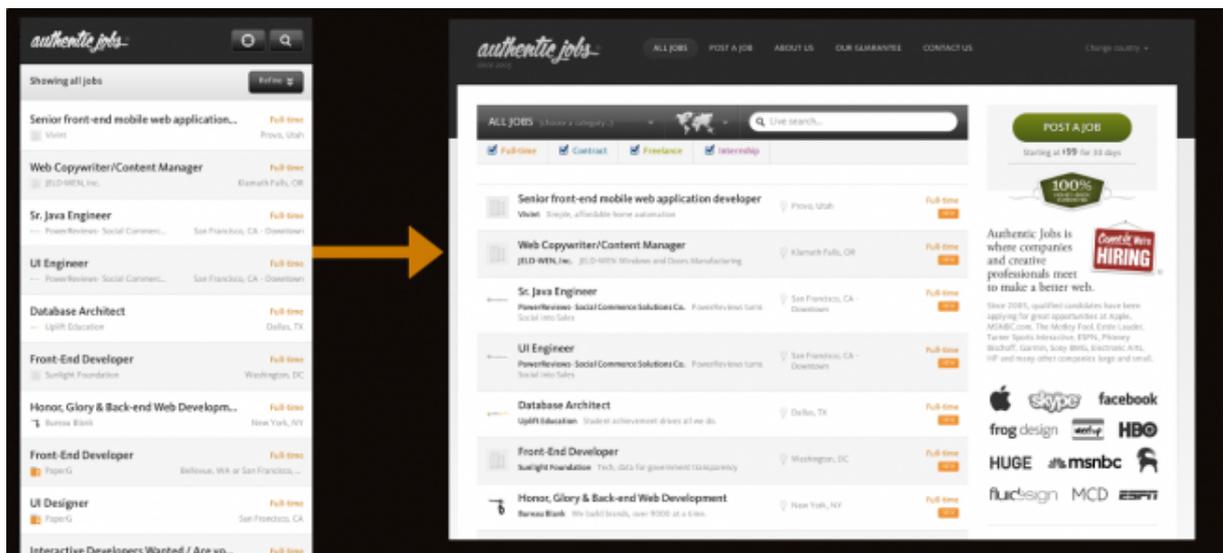


Figura 15 – Exemplo de design responsivo escondendo o menu;

Fonte: Frost (2013);

- *Pull Down* – Explora recurso gestual de arrastar, este é acionado quando no topo da página, o usuário arrasta toda a página para baixo além do limite visual, o que faz revelar um menu escondido no topo. É uma solução bastante atraente e aproveita as convenções de gestos disponíveis nestes aparelhos. Porém este recurso geralmente é utilizado para ativar a função de recarregar a página, o que pode confundir o usuário e necessita de instruções explícitas de sua existência na página.

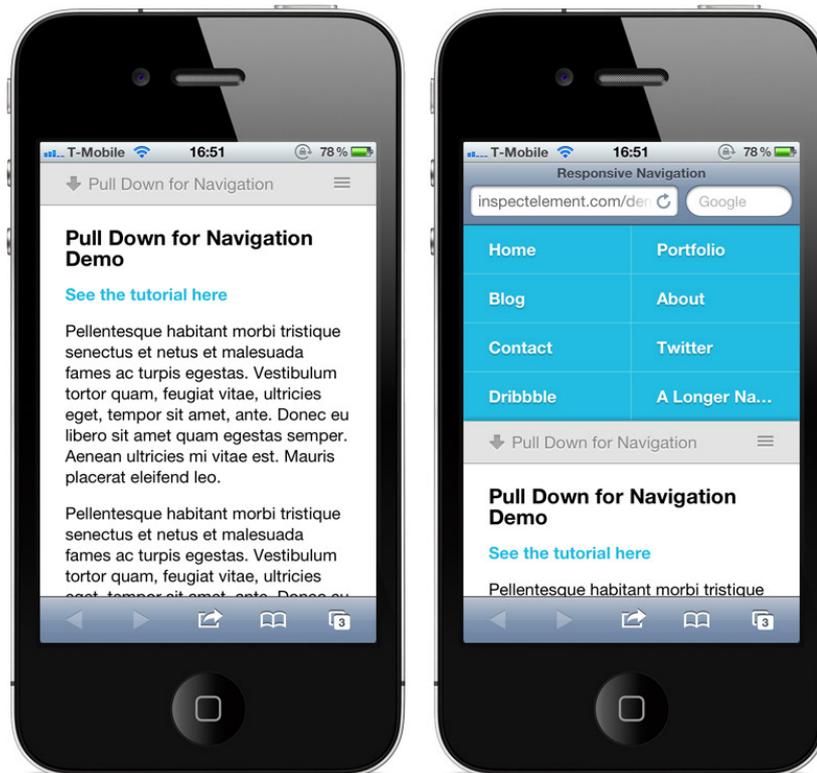


Figura 16 – Exemplo de design responsivo com menu *Pull Down*;

Fonte: Kenny (2013);

4.4 Recomendações de desenvolvimento

Quando as telas ficam menores, o *touch-screen* faz sentido devido ao fato da interação não fica limitada ao *trackball* e a seus teclados físicos, pois toda a extensão da tela se torna apto a interação. Para assegurar que todos consigam utilizar seu site apropriadamente Wroblewski (2011) ressalta que desenvolver *affordances* corretas e controles baseado em interação de toque que requerem:

- Assegurar que o objeto alvo de um toque tenha tamanho adequado e esteja bem posicionado.
- Estar familiarizado com as interações gestuais de toque mais comuns e como eles ajudam no objetivo das pessoas.
- Cobrir a perda do atributo *:hover* (*onMouseOver* nativo do CSS) nas interações.
- Certificar-se de não se esquecer sobre a manipulação indireta ao longo do caminho.

Otimizar o espaço dos elementos na tela é também outro ponto bastante importante, Wroblewski (2011) utiliza dois exemplos para ilustrar um conflito entre os menus de navegação e o conteúdo relevante de suas páginas pelo pequeno espaço disponível nas telas dos smartphones, na figura 17, um exemplo do Facebook, apesar do bom posicionamento do conteúdo na parte central da tela, o menu com três barras de menu navegação no topo da página é possível apenas visualizar uma atualização (conteúdo) por uma vez.

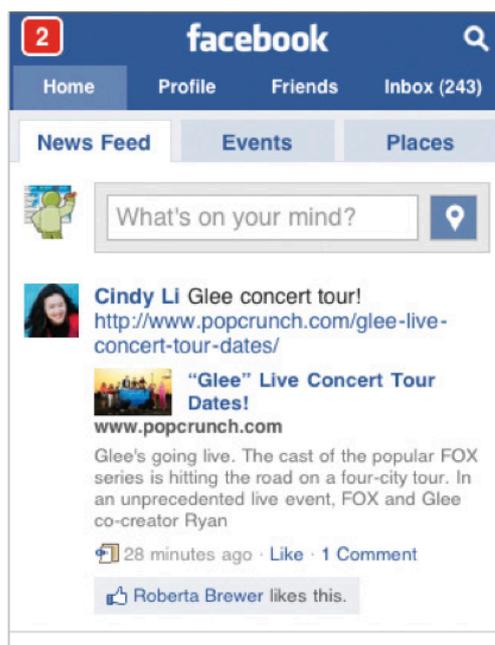


Figura 17 – Exemplo de uma página antiga do Facebook em um *smartphone*;

Fonte: Wroblewski (2011) p. 54;

Na reformulação da página (figura 18), foi realizada o agrupamento das opções do menu em um botão “*More*” para que logo na primeira página (sem rolagem) o usuário tenha mais conteúdo visível e opções com menos uso tenha sua visualização disponível sob demanda. A grande vantagem dos menus segundo Iida (2005) é a não precividade das informações contidas neles, assim como da possibilidade de se disponibilizar uma visão global, podendo se apresentar de modo visual.

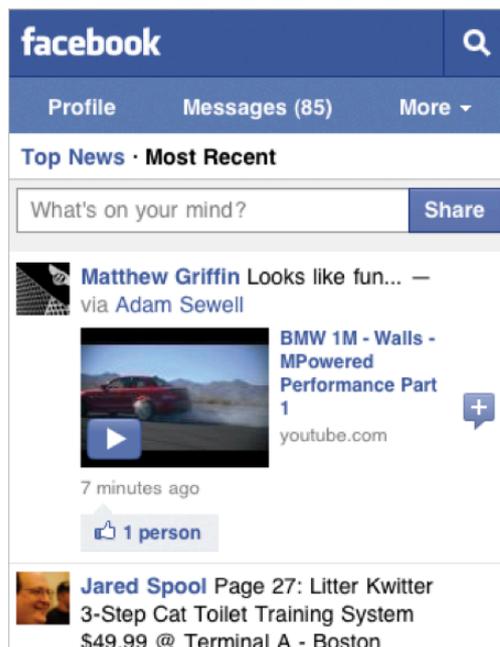


Figura 18 – Reformulação da página do Facebook;

Fonte: Wroblewski (2011) p. 55;

Devido ao principal instrumento de interação das telas de toque ser as mãos dos usuários, que diferente do cursor do mouse não possui precisão milimétrica, e por natureza estão longe de ter tamanho e formato padrão, Saffer (2008) alerta sobre pontos importantes a se atentar no desenvolvimento de interfaces para interação de toque:

- Largura dos dedos - dedos adultos tem um diâmetro médio de cerca de 16 a 20 milímetros. Porém ainda herdamos paradigmas da interação de interfaces físicas, e muitas pessoas tocam na tela com a "almofada do dedo" (ao invés de utilizar a ponta do dedo) tampando e ocupando mais espaço na tela;
- Unhas – apesar de poder ajudar em telas resistivas onde qualquer toque é detectado, nas telas capacitivas elas não possuem área suficiente para disparar um evento de toque e quando muito comprida atrapalha o uso da ponta dos dedos, forçando o usuário utilizar novamente a “almofada do dedo” para interagir com a tela, além de poder riscar a tela e atrapalhar a realização de determinados movimentos;
- Luvas – além de aumentar o diâmetro do dedo, reduzindo desta forma a precisão do mesmo, em telas capacitivas pode não ser detectada por não serem

condutoras elétricas, fator essencial para o funcionamento de telas com esta tecnologia;

- Canhotos – apesar de não haver um número preciso, pesquisas apontam que cerca de 7% a 10% dos adultos são canhotos, público que deve ser considerado já que 90% das interfaces são desenvolvidas focadas no usuário destro;
- Posição da informação – pelo fato de que ao tocar na tela o dedo esconde parte da tela, recomenda-se não posicionar informações relativas á ação do toque logo abaixo do elemento interativo para que não seja escondido no toque, e assim ser sempre visível evitando dúvidas na execução de uma ação;

Devido à falta de precisão do dedo relativa ao cursor controlada por um mouse, os elementos interativos da interface desenvolvidos para o desktop, podem não proporcionarem conforto e segurança suficiente para o seu uso em dispositivo de tela sensível ao toque, pois podem ser pequenos ou não distancia uma distância segura de outro elemento para a interação com o dedo.

Devido a este fato Apple (2012) recomenda o tamanho mínimo para estes elementos sejam de 44 por 44 pontos (unidade invariável em relação a quantidade de *pixels*), o que resulta em uma área de 8 por 8 milímetros, segundo Wroblewski (2011), a Microsoft recomenda para a área de interação de cerca de 7 á 9 milímetros. Já a representação de sua área pode ser reduzida em até 50%, por exemplo, o texto do botão pode ocupar 4 por 4 milímetros, enquanto sua área total para o seu acionamento ser de 8 por 8 milímetros.

Em casos onde o botão é frequentemente utilizado juntamente aumenta as chances de erro e conseqüentemente de frustração, a Microsoft sugere uma área ainda maior para estes elementos, uma área além dos nove milímetros sugeridos. Para botões destrutivos como *Cancel* ou *Delete*, Wroblewski (2011) sugere que se disponham fora da área de conforto, ou longe de outros botões, reduzindo as chances do seu fácil acionamento acidental (ver exemplo não seguro em figura 19) e fará com que o usuário reflita antes de aciona-lo .

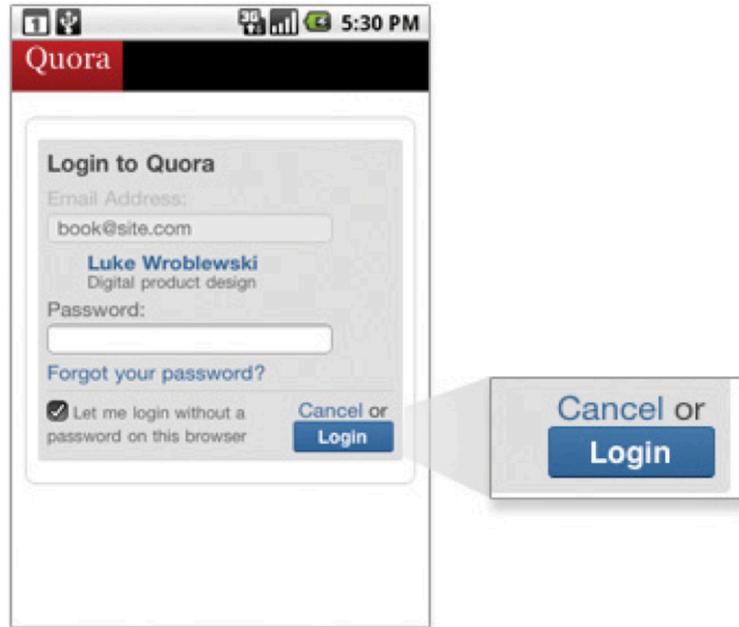


Figura 19 – Botão destrutivo perto de outro botão;

Fonte: Wroblewski (2011) p. 71;

5 METODOLOGIA E ANÁLISE

Na realização do presente trabalho foram realizadas a priori a o cruzamento dos dados levantados na pesquisa deste trabalho referentes ao uso, ergonomia no toque da tela por Hooper (2013) com os dados de Frost (2013) sobre as alternativas de menus de navegações em soluções de design responsivo de forma a obter os pontos positivos e negativos do ponto de vista ergonômico.

Na sequencia foi feita uma análise dos dados obtidos do cruzamento juntamente com os pontos positivos e negativos fornecidos por Frost (2013) as recomendações de *mobile first* de Wroblewski (2011), Design responsivo de Marcotte (2011), do Guia de desenvolvimento da Apple (2012) e de interfaces gestuais de Saffter (2008), para assim o desenvolvimento de uma proposta de menu de navegação que supra os pontos críticos observados nos menus utilizando os conceitos de usabilidade, e boa interface pesquisados.

5.1 Menus responsivos, usabilidade e Ergonomia *Mobile*

Para avaliar os menus dos sites em suas versões responsivas listadas por Frost (2013), foi feito uma sobreposição dos gráficos sobre facilidade de alcance da tela da pesquisa realizada por Hooper (2013) sobre a tela fornecida do menu, para identificar em que nível de facilidade de interação este se encontra.

Como critério de análise, levou-se em conta a proposta de Wroblewski (2011), sobre o ideal de navegação para um site mobile para um usuário “um olho, um dedo” visando uma interação versátil mesmo com “recursos” limitados, neste caso a atenção e as mãos do usuário, pois estas podem estar sendo compartilhadas com outras tarefas referentes ao seu meio físico em que o usuário se encontra, seja ela em casa, em movimento ou em um estabelecimento comercial.

A primeira alternativa, o *Nothing approach*, menu cujo tratamento especial para o mobile é praticamente nulo, além de ocupar um espaço precioso pode também ficar fora da área de alcance confortável para o usuário, e a proximidade vertical entre os links podem dar margem ao acesso acidental de um ou outro link próximo a ele conforme é possível observar na figura 20. O lado positivo deste menu informa ao usuário primeiramente por onde se navega e quais são suas opções, podendo mostrar também visualmente o link atual relativo a página em que se encontra.

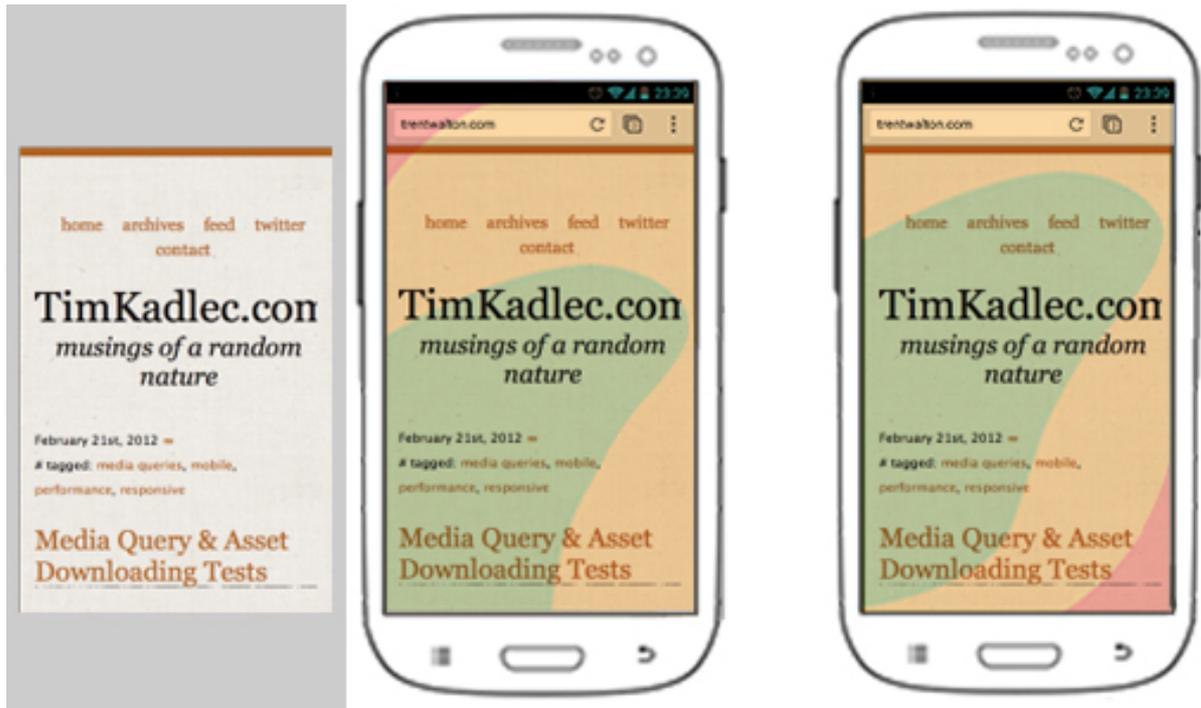


Figura 20 – Dificuldade de acesso do modelo *Nothing Approach*;

Fonte: Própria;

Já na figura 21 o mesmo estilo do menu apesar de mais espaçado horizontalmente uma das outras opções e menos verticalmente liberando mais espaço para o conteúdo acaba por ficar ainda mais longe da área de acesso confortável para o usuário.

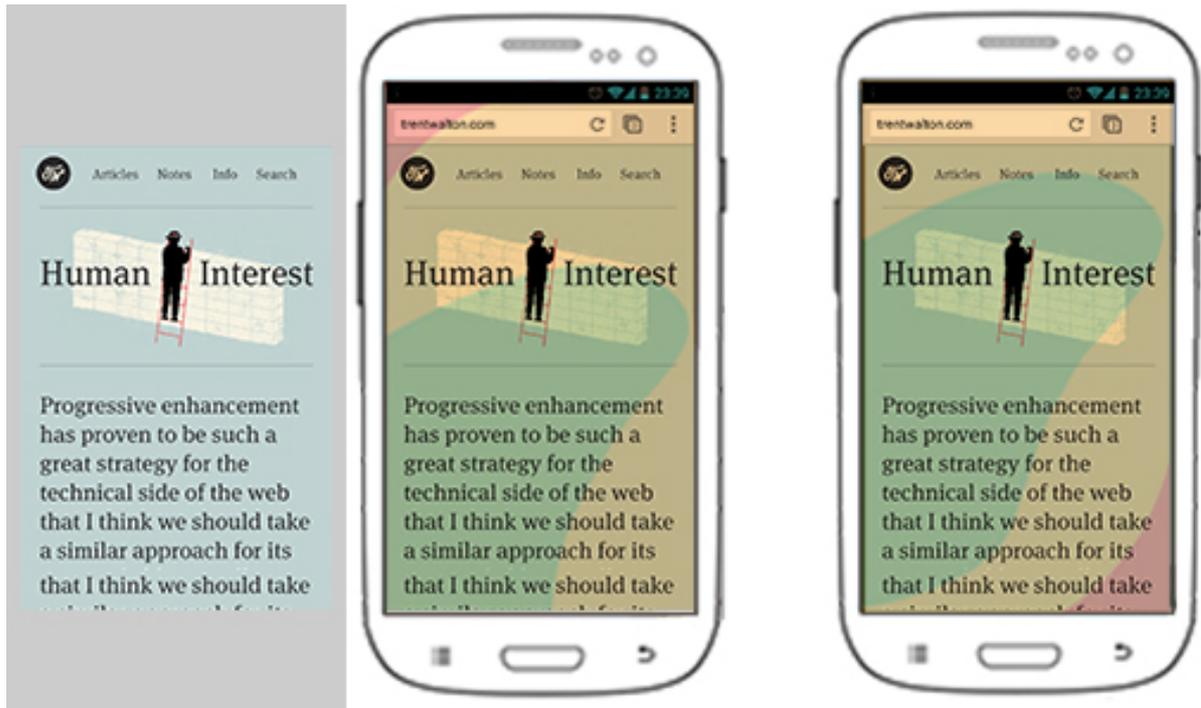


Figura 21 – Maior dificuldade de acesso do modelo *Nothing Approach*;
Fonte: Própria;

O segundo modelo de menu analisado foi o *Footer Anchor*, alternativa em que se o menu se encontra no rodapé da página e seu acesso é feito através da rolagem manual da página ou pelo acesso ao link encontrado na *header* da página que realiza a rolagem da tela até o menu. Nesta opção, o maior problema se dá pelo posicionamento do link que acessa o conteúdo de navegação, geralmente no topo da página de acordo com as convenções de desenvolvimento web para desktops (figura 22), nem mesmo na pegada mais ao meio do aparelho coloca o botão “menu”(no topo direito) na área de conforto. Esta opção já ocupa um menor espaço na tela para identificar o site e abrigar o link de acesso ao menu no convencional topo da página.

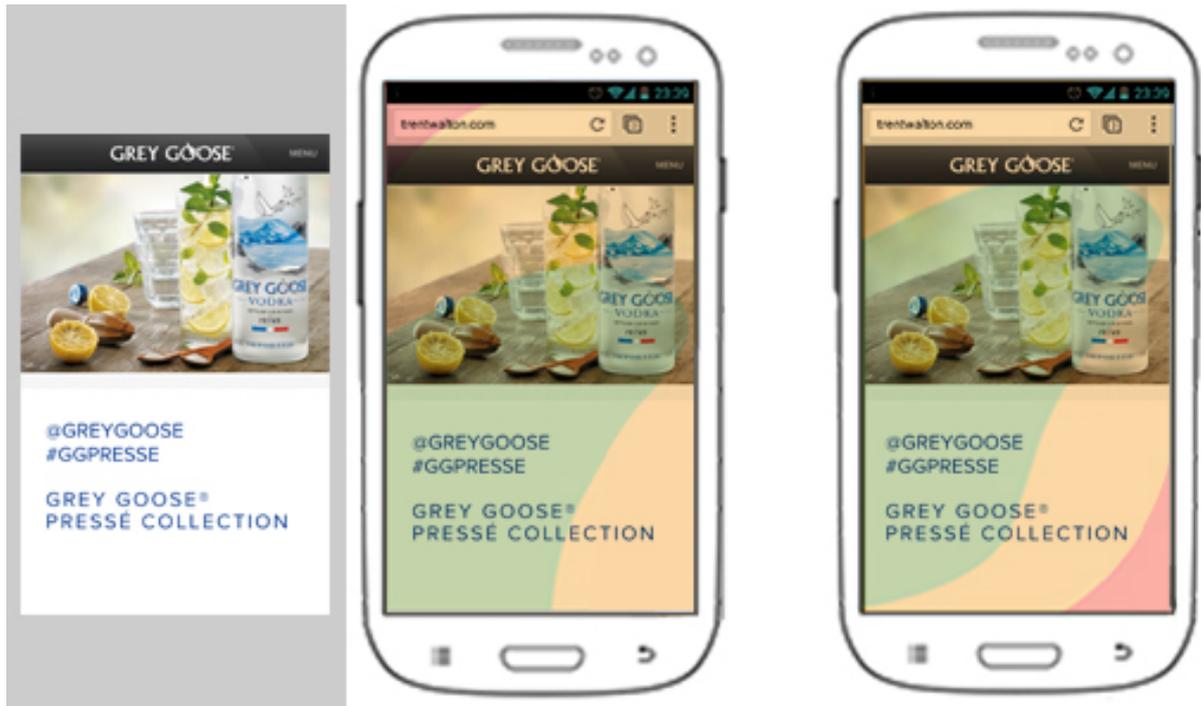


Figura 22 – Acesso ao link do *Footer Anchor*;

Fonte: Própria;

Em contra partida o menu em si (figura 23) se apresenta bastante confortável já que seu conteúdo se encontra disposto no centro da tela, ocupando toda a extensão horizontal, facilitando seu toque tanto para destros e canhotos, e apesar de ser relativamente grande, podendo assim ocupar toda a extensão da tela, as opções ao topo não se tornam necessariamente inalcançáveis já que existe a possibilidade de rolar a página de forma que as opções do topo do menu se desloquem para dentro de uma área de acesso mais confortável.

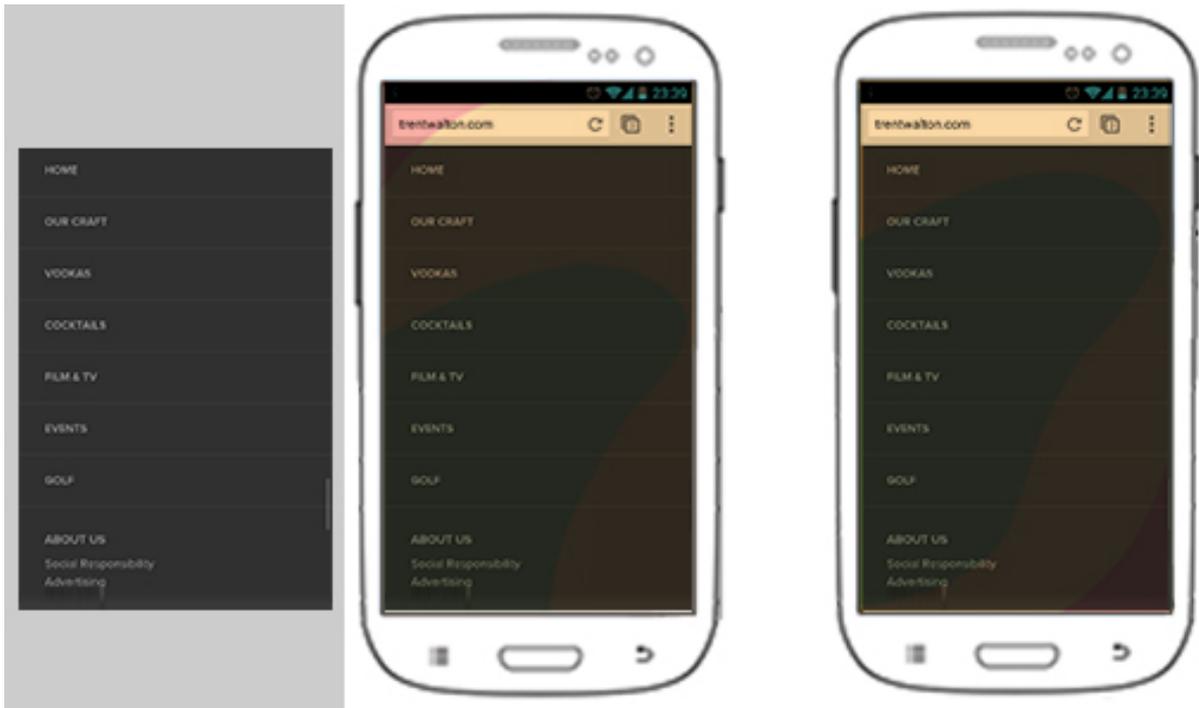


Figura 23 – Menu do *Footer Anchor*;

Fonte: Própria;

Na terceira alternativa, o menu realizado através do elemento *select*, foi encontrado o mesmo problema do *Footer Anchor*, o posicionamento do elemento a qual aciona o menu, também posicionado na mesma extremidade direita conforme se observa na figura 24. Deste modo se observa uma possível intenção de trazer o elemento de navegação para mais próximo do polegar do usuário ao assumir que uma grande maioria da população é destra, porém não satisfaz completamente a necessidade do destro, e ainda afasta a opção dos polegares de canhotos.



Figura 24 – Aacionamento do Menu *Select*;

Fonte: Própria;

Já o menu em si por se tratar de um elemento nativo do HTML, o próprio navegador se encarrega de mostrar as opções de forma confortável para o usuário como por exemplo no caso dos celulares com sistema Android onde os elementos são posicionados no centro da tela de forma bastante confortável, permitindo a visão do contexto a qual o acionou (Android figura 25, Apple iOS figura 11). Porém como citado por Forst (2013) por se tratar de um elemento de uso comum de formulários, pode confundir o usuário ao tentar alocar este elemento em outra função diferente de um seletor de opção em um formulário. E esta página deixa a identificação do site a cargo do conteúdo do site a retirando da barra no topo da página, deixando exclusivamente para o elemento de navegação.

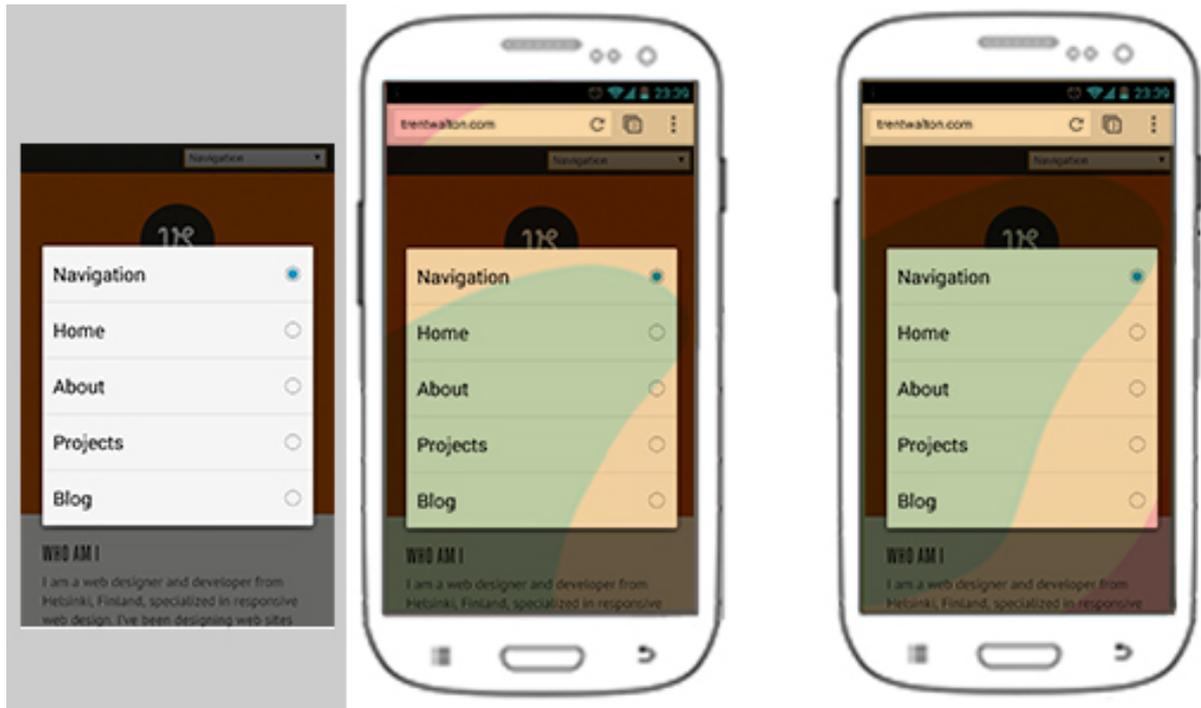


Figura 25 – Menu *Select* em Android;

Fonte: Própria;

O menu *Toggle* posiciona o botão referente ao menu de forma semelhante ao *Footer anchor*, porém esconde as opções do menu e ao acionar o botão do menu é disparada uma animação que revela as suas opções logo abaixo empurrando o conteúdo que se encontra na sequência mantendo o usuário no mesmo local. E ao se assemelhar ao *Footer anchor*, o seu acionamento sofre com o mesmo problema de acesso (figura 26).

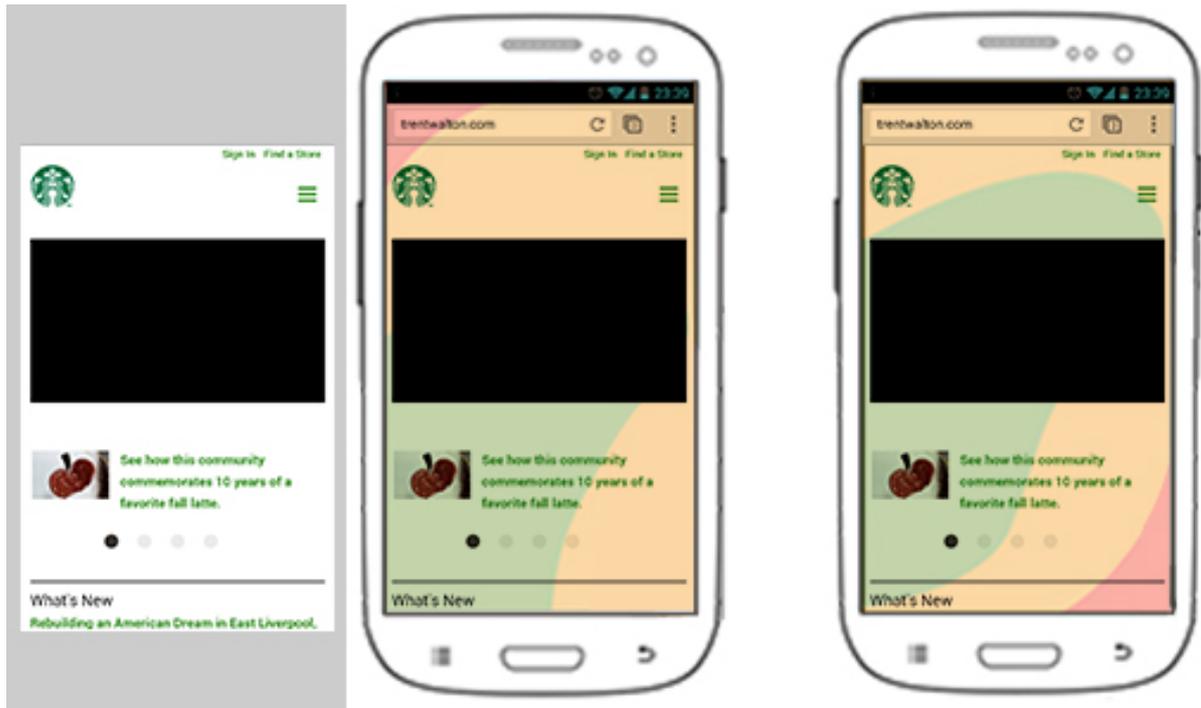


Figura 26 – Acionamento do menu *Toggle* semelhante ao *Footer anchor*;

Fonte: Própria;

O menu apesar de se apresentar de forma bastante atraente e de forma clara, pode ter sua usabilidade comprometida se não houver cuidado com o seu posicionamento, no exemplo da Starbucks (figura 27) o primeiro elemento do menu quando não se encontra fora do alcance fica de fragilmente próximo a área de conforto e segundo Frost (2013), a animação do menu pode ser significativamente pesada pra smartphones que não possuem uma configuração de hardware robusta.

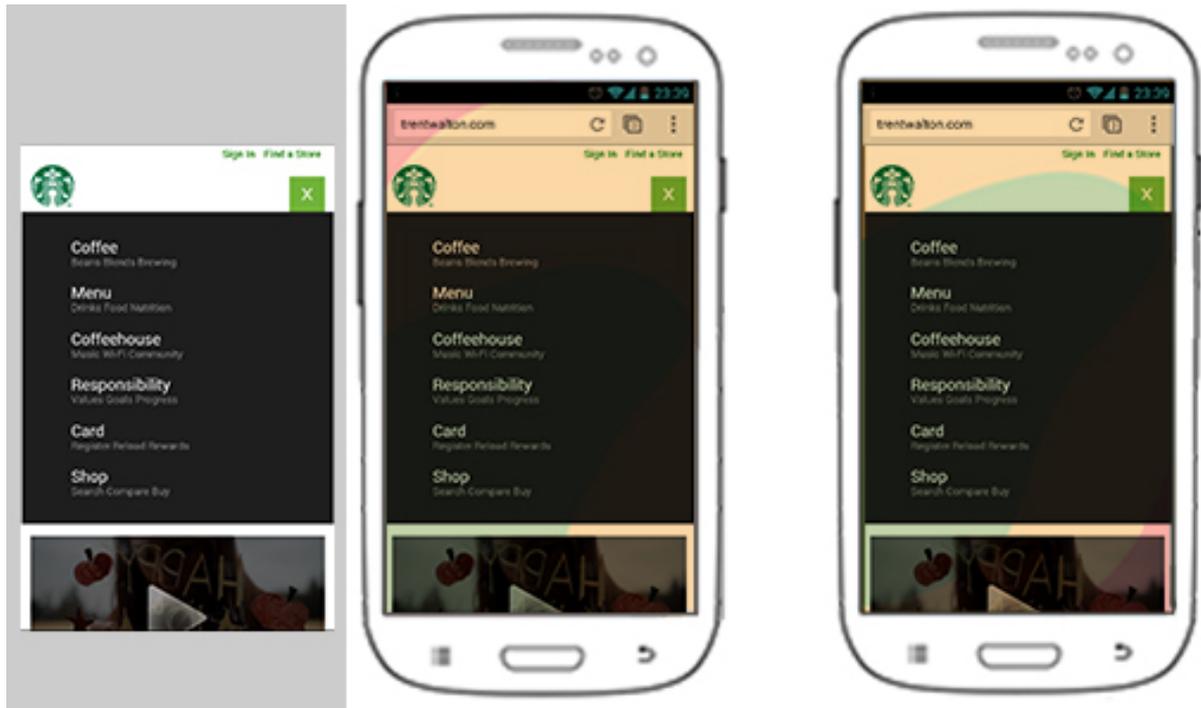


Figura 27 – Menu *Toggle*;

Fonte: Própria;

O *Left nav flyout* segundo Frost (2013) popularizado pelo seu uso na versão mobile do Facebook (figura 28) se caracteriza por uma página que supostamente se encontraria a partir da extremidade esquerda da tela para fora, quando invocada empurra a página do conteúdo para direita se revelando a esquerda da tela, e o seu acionamento se dá como no menu *Toggle*, através de um botão, neste caso ele se encontra na extremidade superior esquerda da tela, um dos pontos mais críticos em se tratando de um usuário destro.



Figura 28 – *Left nav flyout* no Facebook;

Fonte: Própria;

Após revelado o menu ocupa uma grande extensão horizontal do que facilita o uso para destros e canhotos (figura 29), o menu deixa um pequeno trecho da página a vista a direita da página para manter o usuário ciente da página em que ele se encontra, porém como citado por Frost (2013), no seu primeiro contato com este menu houve estranheza pois achava se tratar de um problema no site pelo site estar “cortado”. Esta opção ocupa toda a extensão vertical da tela, o que deixa as primeiras opções de navegação fora da área verde, ou seja, fora da área de conforto.

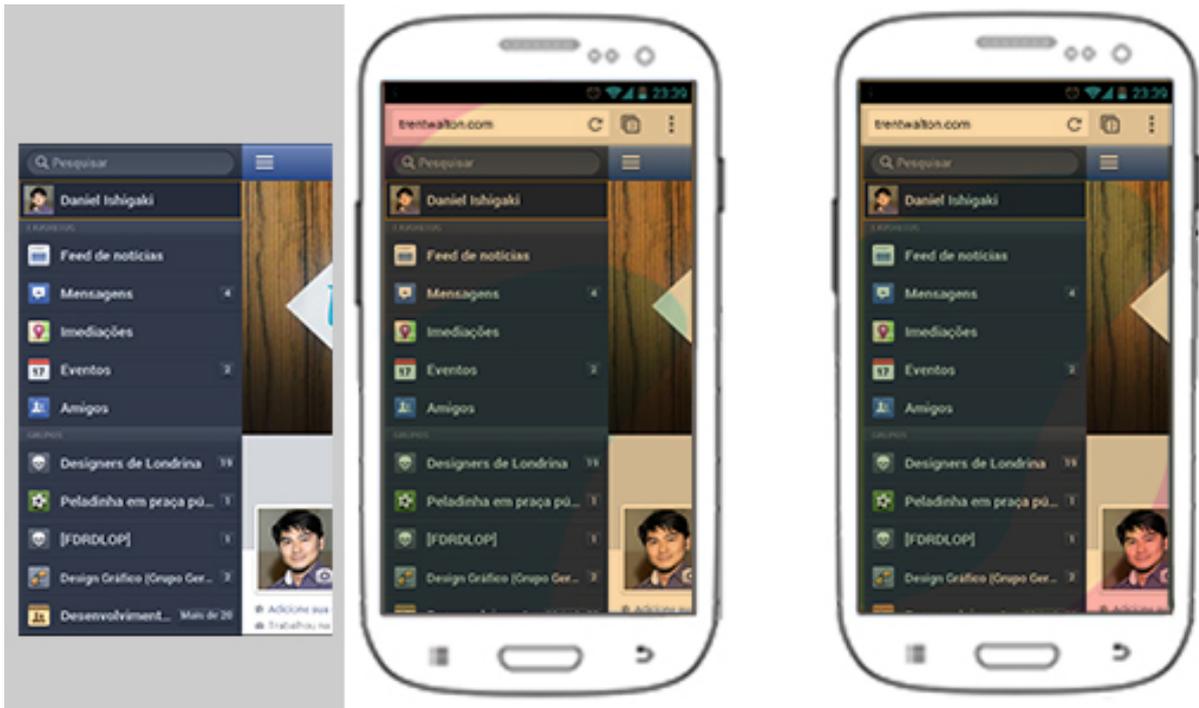


Figura 29 – O menu *Left nav flyout* visível;

Fonte: Própria;

A opção *Footer only*, opta por não utilizar um meio para o acionamento do menu, o dispendo somente no final de suas páginas, deixando a navegação bastante linear se baseando em uma hierarquia de tarefas para basear esta proposta onde é dada prioridade máxima para o conteúdo, após visualizado ao conteúdo se é apresentado opções para navegar dai em diante, o que de certo modo não está errado, mas se mostra inflexível por não dar a liberdade para o usuário decidir para onde navegar, ou por onde começar a navegar (figura 30).

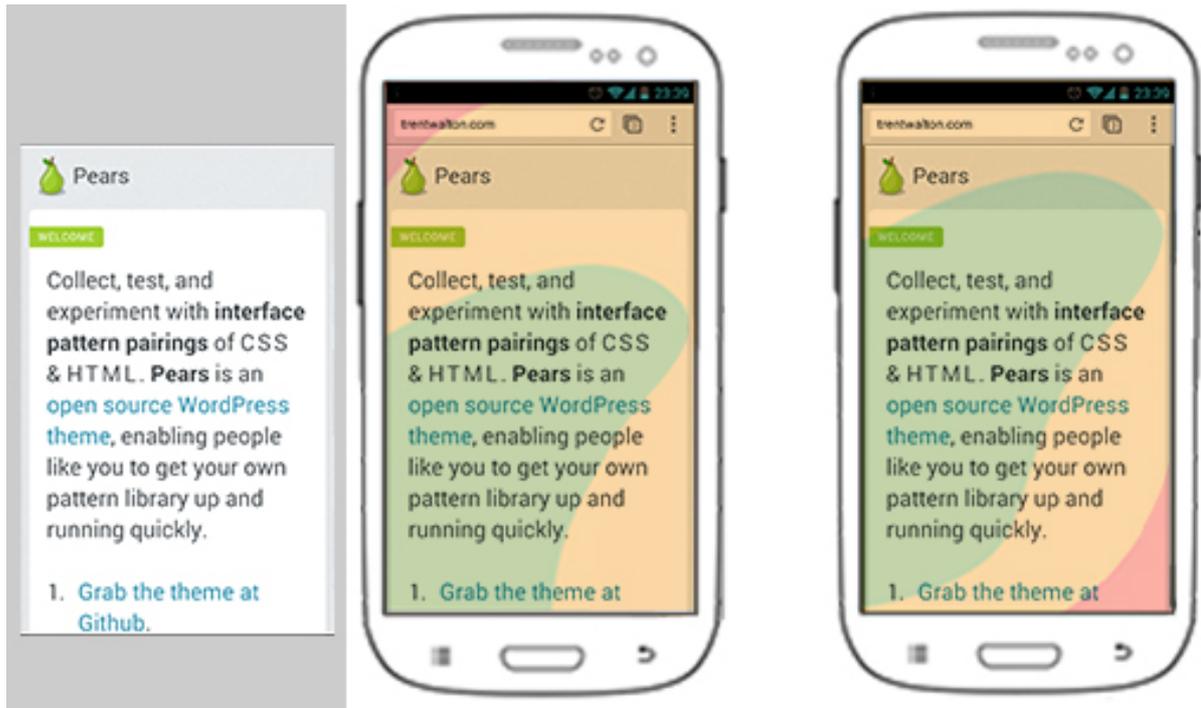


Figura 30 – Aacionamento inexistente em *Footer only*;

Fonte: Própria;

A sua disposição no rodapé ganha liberdade então para ocupar uma grande área na tela já que todo o conteúdo já fora explorado (figura 31), deste modo atribui-se toda a prioridade do momento as opções de navegação e também opções de navegação que convencionalmente não se posicionariam em um menu de navegação, o mesmo pode ocorrer em *Footer anchor*, liberdade a qual menus integrados ao topo da página não desfrutam por sua restrição de espaço e prioridade na sintetização das opções e navegação para um fácil entendimento.

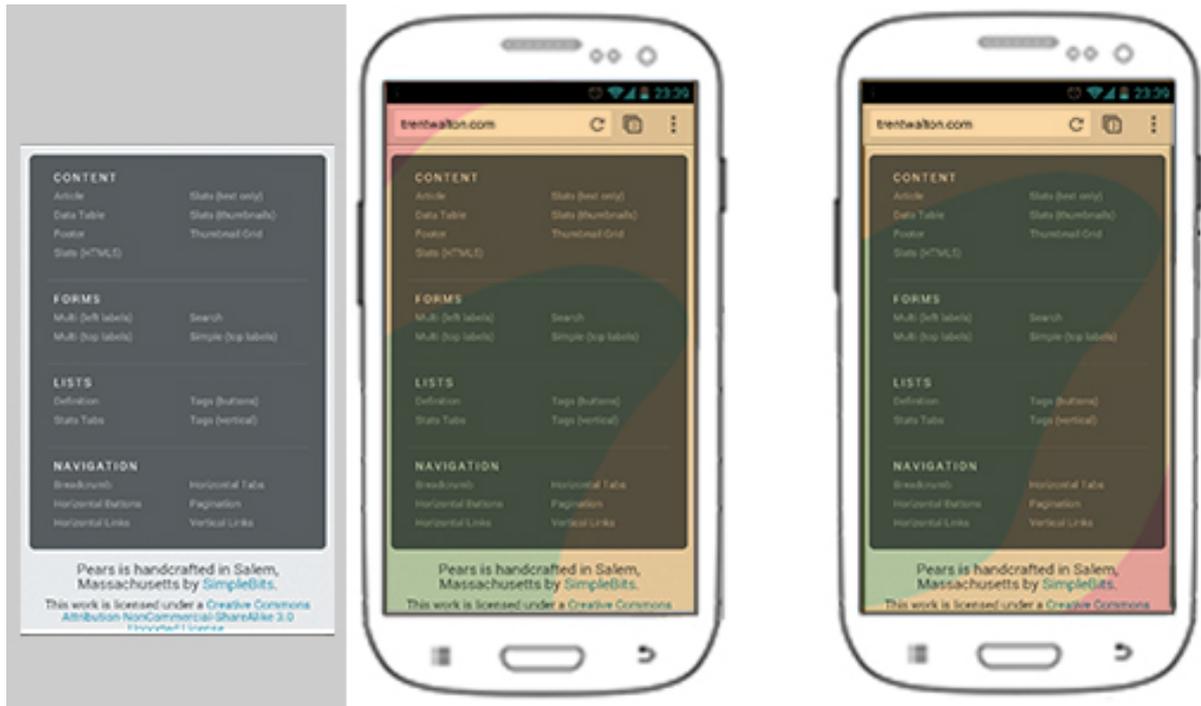


Figura 31 – Menu em *Footer only* e liberdade para ocupar a tela;

Fonte: Própria;

Uma penúltima opção colocada por Frost (2013) é a *Pull down*, onde o menu ficaria semelhantemente escondido para fora da tela física como em *Left nav flyout*, porém neste caso na parte de cima da tela, e seu acionamento se daria por meio do gesto de *Drag* (tocar a tela e deslizar o dedo sem perder contato com a tela) para baixo quando a página se encontrar no limite do topo, revelando assim o menu acima do conteúdo da página, a grande vantagem deste modelo é que o gesto pode ser realizado tocando em qualquer área visível do site na tela, além de ter um efeito visual bastante atraente. Porém, este tipo de interação segundo Frost (2013) é mais convencionado como recurso para disparar um comando para realizar a atualização de conteúdo da página, compartilhando dos mesmos problemas do menu *Select* ao deslocar uma ferramenta de sua função original.

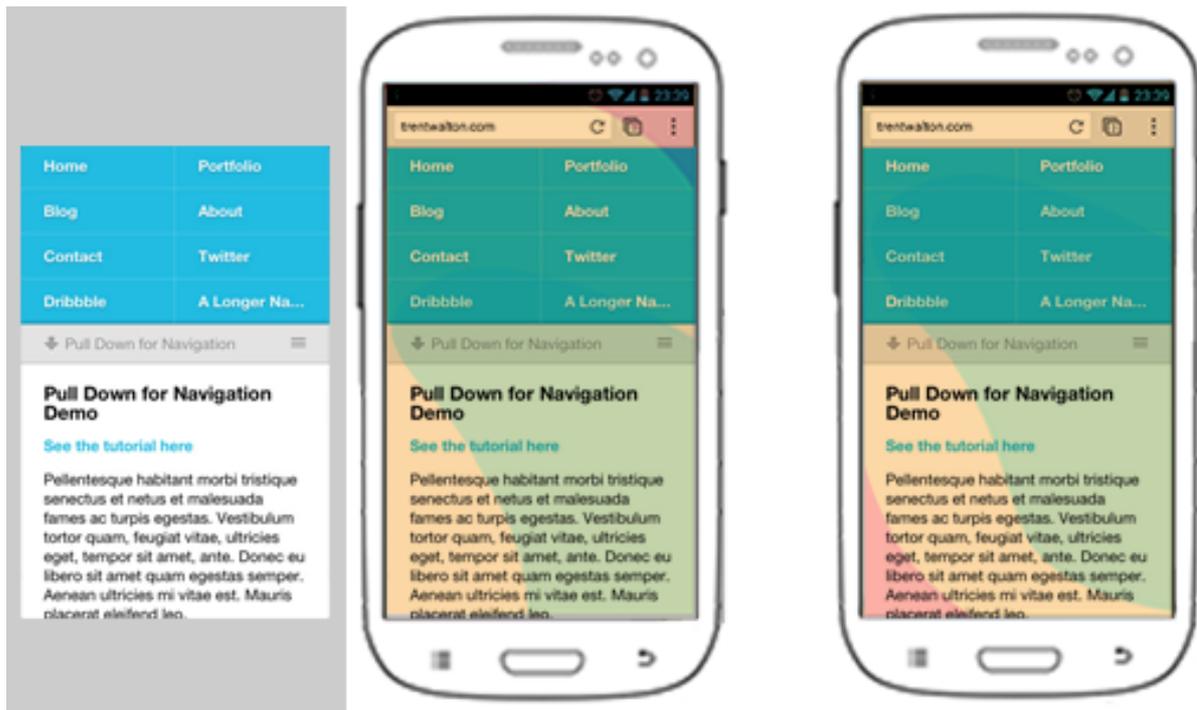


Figura 32 – Menu *Pull down*;

Fonte: Própria;

Devido ao fato do menu se revelar acima do conteúdo da página esta se mantém então na região de mais difícil acesso (figura 32), as primeiras opções se tornam mais distantes que a solução *Toggle*, e equivalente ao primeiro modelo avaliado onde não há o tratamento especial do menu.

E por fim o ultimo modelo apontado por Frost (2013) não é de fato um menu, titulado como *Hide n' cry* (esconder e chorar) é como indica o nome o ato de esconder opções do site, este fato é decorrente da visão das características do mobile de tamanho do dispositivo, diferentes meios para inserção de dados, qualidade conexão e múltiplos possíveis contextos de uso como um fator limitador o site deveria então oferecer somente o prioritário, retirando recursos do site para simplificar a navegação, o que conforme o autor limita o site além de penalizando o usuário.

5.2 Resultados da análise

Ao final das análises é possível observar que muitas das alternativas apesar de apresentarem menus com boa ou razoável usabilidade, os meios para os seus acionamentos deixam a desejar ao serem posicionados na extremidade superior direita ou esquerda. Outro ponto menos incidente, porém importante, é quando há o deslocamento do conteúdo na tela para mostrar as opções do menu de navegação, que podem causar confusão ao levar o usuário

para uma área não esperada de forma inadvertida como do site como no caso do *Footer anchor*, ou desloca-lo para fora da tela como no *Left nav flyout* que proporciona uma visualização não muito convencional em relação á outras plataformas podendo confundir o usuário que pode até mesmo sugerir que a página está com problemas.

Um segundo problema a ser destacado ocorre quando se utiliza de outro elemento já estabelecido para compor o menu, como no caso do uso do *Select e Pull down*, neste ultimo há um outro agravante, pois se constitui de um elemento não óbvio para usuários que realizam sua primeira visita ao site ou mesmo iniciantes que desconhecem este recurso de *drag*, estes podem não achar o menu se não houver uma instrução explícita sobre a sua existência.

Houve também pontos positivos nas análises, a lógica dos menus *Footers* de priorizar o conteúdo deixando o menu para um segundo momento é relevante, a disposição das opções do menu *Select* se apresentam bastante eficientes e de fácil acesso e mantém visível a página em que o usuário se encontra. O extenso menu *Left nav flyout* possui uma grande capacidade de comportar uma grande quantidade de elementos para uma navegação mais complexa assim com os menus *Footers*, menus em que suas opções ocupam toda, ou quase toda a extensão horizontal da tela propiciam um bom acesso tanto para canhotos e destros.

6 DISCUÇÃO DOS RESULTADOS E PROPOSTA DE NOVA ABORDAGEM

Baseado nos estudos das referências e dos resultados das análises feitas sobre os menus pesquisados, foi realizada uma proposta de menu de navegação e algumas de suas possíveis variações tendo como orientação as recomendações de *mobile first* e design responsivo, atributos de uma boa interface e conhecimentos de usabilidade.

6.1 Proposta de menu para design responsivo em smartphones

Visando dar prioridade ao conteúdo elaborou-se uma proposta em que o menu fosse discreto e ao mesmo tempo convenientemente visível de modo a estar presente sempre que o usuário necessitar sem que este traga prejuízos quanto ao espaço utilizado, ou até mesmo contrastar de mais com o site se destacando de forma incomoda. Assim a primeira medida tomada foi a de ocultar todo o conteúdo do menu, disponibilizando a priori somente um link para que seja feita o seu acionamento. Este link deve conter um tamanho vertical mínimo

possível sugerido que é de 44 pontos, que se traduz em 8 milímetros em tela, otimizando espaço e preservando uma área confortável para o toque (ver figuras 33 e 34).



Figura 33 – Posicionamento e tamanho do link de acionamento para destro;

Fonte: Própria;

Deste modo foi utilizada hierarquia visual de informação para posicionar o link de acionamento dispondo ao final da tela (não da página site), onde possa ser encontrada logo após ser feita uma visualização do conteúdo da página em forma de uma barra que ocupe toda extensão horizontal, este se manterá fixa a tela mesmo quando houver rolagem da página, assim poderá ser acessada sem dificuldades tanto por destros quando por canhotos utilizando apenas uma das mãos (ver figuras 33 e 34). O link juntamente com a barra onde se encontra possuem uma opacidade inicial de 85% para que o seu conteúdo esteja em destaque, mas caso a página se estenda além da primeira rolagem seja possível a sua percepção ao fundo através da transparência da barra do link.



Figura 34 – Posicionamento e tamanho do link de acionamento para canhoto;

Fonte: Própria;

Se caso o usuário realizar a rolagem da página para baixo o menu terá sua opacidade reduzida pra 30% (figura 35), o que aumenta sua transparência revelando conteúdo que se localiza ao fundo de forma a possibilitar que o usuário verifique se ainda há mais conteúdo além da tela com maior clareza ou se ele chegou ao fim da página. E apesar do link de acionamento ter sua opacidade reduzida o mesmo se manterá funcional para que usuário possa acioná-lo sempre que desejar, quando for realizada a rolagem inversa o menu retorna a sua configuração inicial.

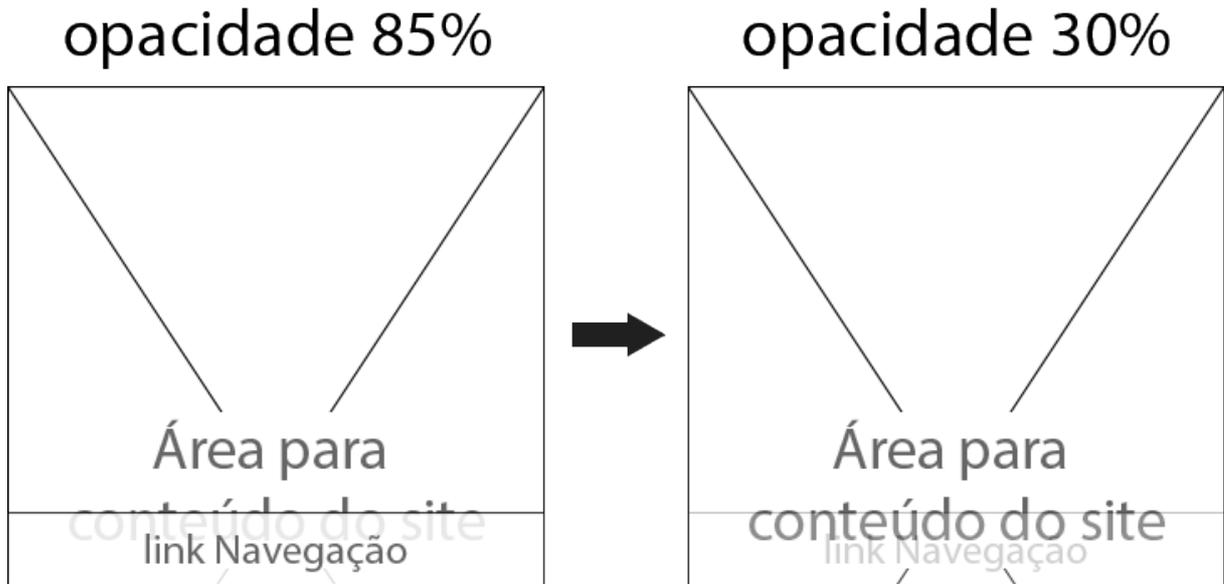


Figura 35 – Link com opacidade inicial e configurada para rolagem;

Fonte: Própria;

Ao acionar o link do menu será revelado as opções de navegação ocultos na parte de baixo da tela ocupando uma altura média de 60% da tela para que as primeiras opções não fiquem fora da área do toque confortável (figura 36). Os links das opções sempre devem ocupar se possível a maior área horizontal possível para facilitar o seu acesso tanto a canhotos e destros (figura 37), mas por questões de organização visual é recomendado um breve recuo nas laterais destes links para que fiquem menor que o link acionador e assim remeter a sua relação de hierarquia, o link acionador pode ocultá-los novamente.

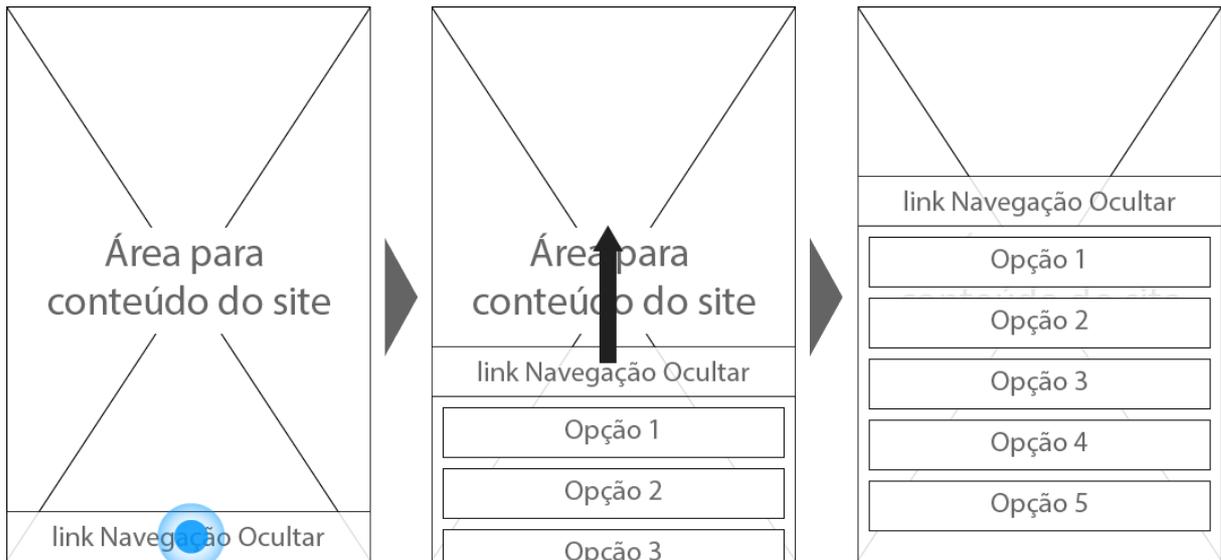


Figura 36 – Sequencia mostrando a animação do menu;

Fonte: Própria;

O fundo do menu em que as opções se encontram tem uma opacidade de 90% para que se possibilite a visualização da página em que o usuário se encontra, já as opções em si podem ter opacidade total para garantir o seu destaque sobre o conteúdo da página.

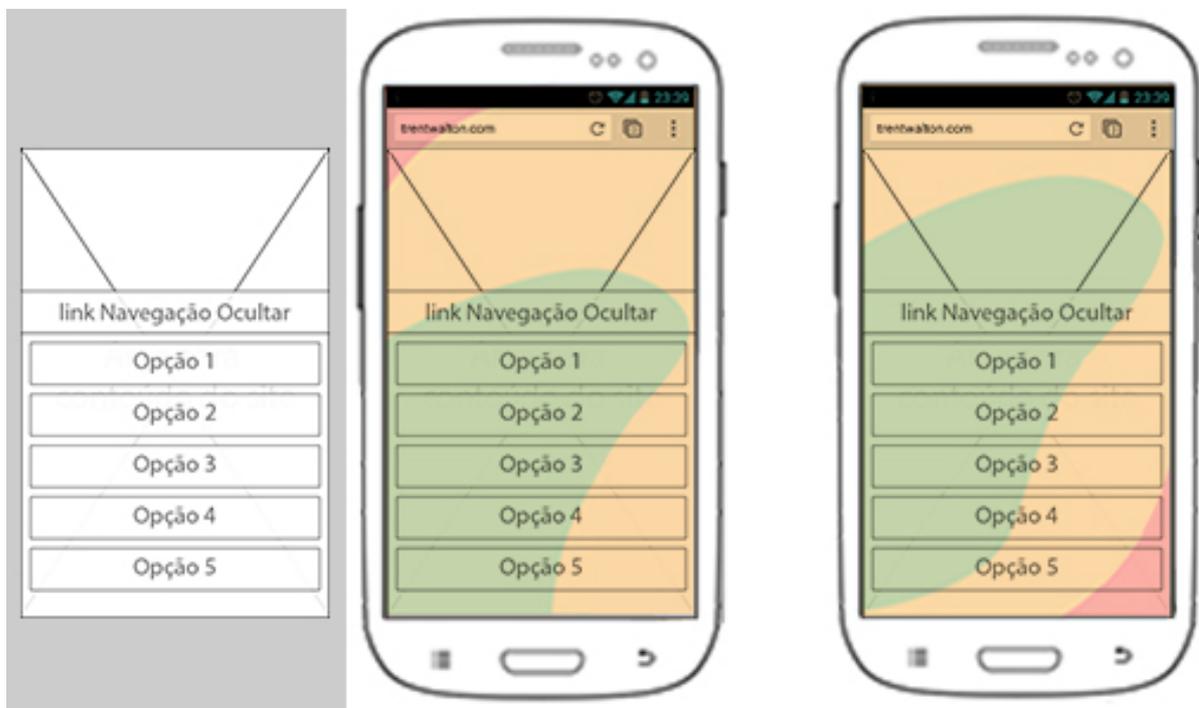


Figura 37 – Posicionamento do menu dentro da área de conforto;

Fonte: Própria;

O link de opção também deve ter a sua altura de no mínimo de 44 pontos e uma distância de pelo menos cinco pontos entre si para minimizar a possibilidade do acionamento acidental da opção errada, caso o menu disponha de muitas opções de navegação há a possibilidade de dividir em duas (figura 38) ou até três colunas (figura 39) para que se evite fazer uma rolagem dentro do menu.

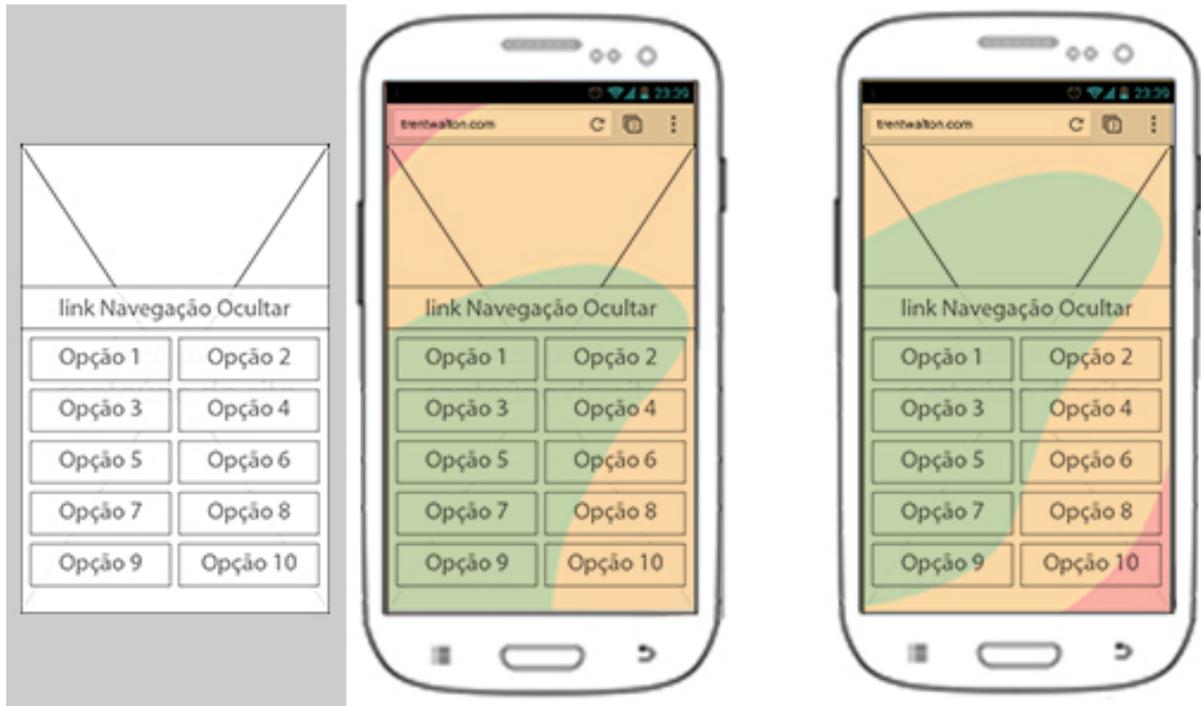


Figura 38 – Menu com 2 colunas de botões

Fonte: Própria;

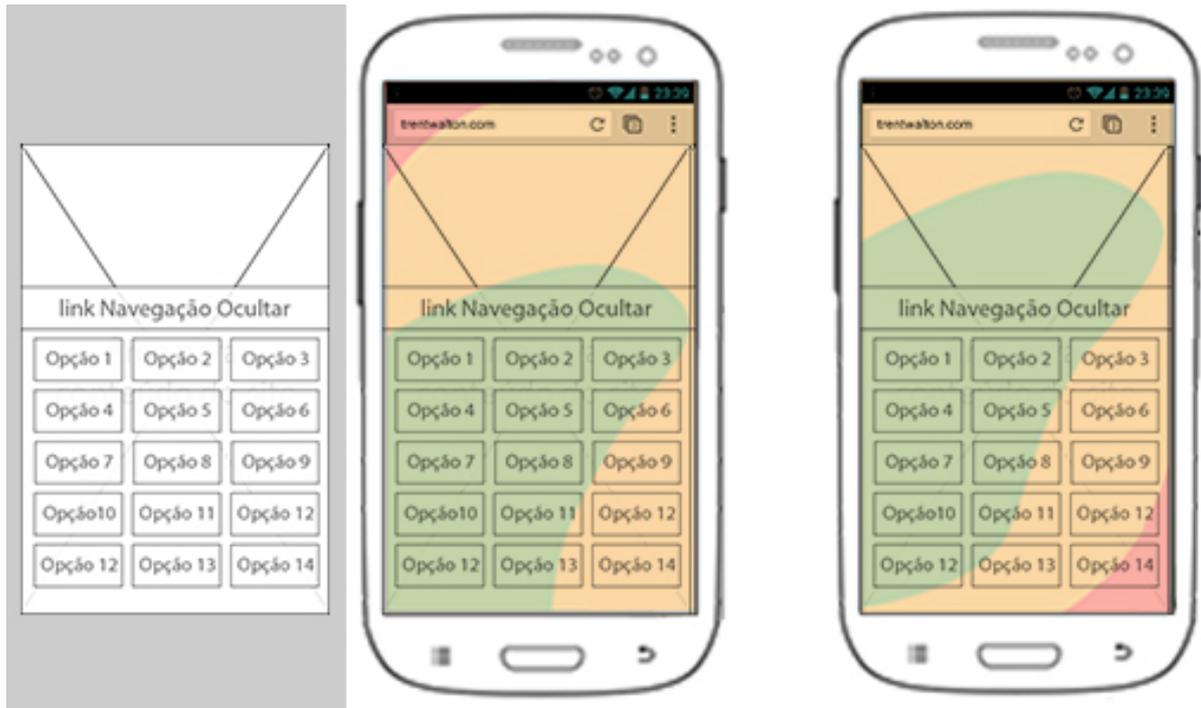


Figura 39 – Menu com 3 colunas de botões;

Fonte: Própria;

Apesar da opção de três colunas de botões se assemelhar bastante com o teclado numérico para discagem do celular, esta demanda de maiores cuidados em seu uso já que a quantidade de opções na tela aumenta consideravelmente podendo atrapalhar o usuário na compreensão do esquema de navegação, buscando organizar de forma lógica para facilitar o entendimento da navegação, como por exemplo agrupar botões em grupos menores por função ou tipo da página destino.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização deste trabalho foi possível constatar que apesar da grande variedade de menus para sites com design responsivo, em várias alternativas entre suas qualidades se destacava uma falha de maior destaque, pois a disposição do botão que os acionam se posicionavam muitas vezes em locais de maior difícil acesso para o usuário, o que mostra sua adaptação a uma interface já desatualizada onde o padrão de tamanho das telas girava em torno dos 3,5 polegadas do inovador Iphone lançado em 2007, que mesmo este com o tempo também aumentou o seu tamanho.

Tendo este fator em vista as análises e os conhecimentos em usabilidade, ergonomia interface e sobre as novos pensamentos de desenvolvimento web para mobile como, *Mobile first* e design responsivo, foi possível propor uma reestruturação nos elementos do menu de navegação baseados na correção dos pontos negativos e desfrutar do pontos positivos coletados nas análises e nas pesquisas, propondo um menu que tive seu acionamento de fácil acesso mas que não consumisse um espaço significativo em tela, o que é ainda mais precioso em smartphones devido ao seu tamanho, fosse intuitivo não atrapalhando na percepção sobre a localização do menu e o contexto em que ele foi acionado, minimizar possibilidades de acionamentos acidentais dos menus, flexibilizar o seu uso para sites com poucos, médios ou bastantes opções de navegações simples em seus menus.

Por fim, existem ainda possibilidades a serem exploradas nesta solução apresentada como, por exemplo, sua adaptação para sites com navegações complexas como no caso de redes sociais, outra possibilidade de adaptação é para *tablets*, dispositivos maiores com diferentes paradigmas de uso o que é observada em sua grande variedade que iniciam em opções de 7 até 12 polegadas e que por sua vez demandam de novos estudos a cerca de usabilidade, ergonomia e recomendações de desenvolvimento.

8 REFERÊNCIAS

APPLE. **iOS Human Interface Guidelines**. Cupertino, Apple, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11**: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. **Design e avaliação de interface homem-computador**. São Paulo, UME-USP, 2000.

CANALYS; **Smart phones overtake client PCs in 2011**. Disponível em: <<http://www.canalys.com/newsroom/smart-phones-overtake-client-pcs-2011>> Acesso em: 25 de mar 2013.

CARROLL, J. M.; THOMAS, J. C. Fun. ACM SIGCHI Bulletin 19,3 (Janeiro), 21-24, 1988.

COYIER, Chris. Convert a Menu to a Drop Down for Small Screen. Disponível em: <<http://css-tricks.com/convert-menu-to-dropdown/>> Acesso em: 15 de ago 2013.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana H.; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade**: Conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo, Novatec, 2007.

FERREIRA, S.B.L.; NUNES, R.R. **E-USABILIDADE**. Rio de Janeiro, LTC, 2008.

FISCHER, Gerhard. **Communication Requirements for Cooperative Problem Solving Systems**. Information Systems, New York, v.15, n.1, 1990.

FROST, Brad. Responsive Navigation Patterns. Disponível em: <<http://bradfrostweb.com/blog/web/responsive-nav-patterns/>> Acesso em: 20 de ago 2013.

GOOGLE. Nosso Planeta Mobile: Brasil, como entender o usuário de celular. Disponível em: <<http://www.ourplanetmobile.com/>> Acesso em: 13 de Fevereiro de 2013.

HOOBER, Steven. **How do users really hold mobile devices**. Disponível em: <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>> Acesso em: 10 de ago 2013.

KENNY, Tom. Pull Down for navigation. Disponível em: <<http://inspectelement.com/tutorials/pull-down-for-navigation-a-responsive-solution/>> Acesso em: 15 de ago 2013.

MARCOTTE, Ethan. **Responsive Web Design**. Nova Iorque, A Book Apart, 2013.

MEDIA QUERIES. **What is Media Queries?**. Disponível em: <<http://mediaqueri.es/about/>> Acesso em: 15 de ago 2013.

PERRY, David; **David Perry on Game Design: A brainstorming toolbox**. Boston, Cengage Learning ,2009.

PETRY, R. Um Estudo Sobre Projeto de Interface Homem/Máquina. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1993.

ROYO, Javier. **Design Digital**. São Paulo, Rosari, 2008.

SAFFER, Dan. **Designing Gestual Interfaces**. Sebastopol, O'reilly, 2008.

STRATEGYANALYTICS; **Global Smartphone Shpmients Reach a Record 700 Million Units in 2012** . Disponível em: <<http://blogs.strategyanalytics.com/HCST/post/2013/01/25/Global-Smartphone-Shipments-Reach-a-Record-700-Million-Units-in-2012.aspx>> Acesso em: 25 de mar 2013.

WROBLEWSKI, Luke. **Mobile First**. Nova Iorque, A Book Apart, 2011.

WOZNY, L. A. **The application of metaphor, analogy, a conceptual models in computer systems**. Interacting with Computers 1, 3, 1989.