

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO DESIGN
DE INTERFACE PARA TABLET: GUIDELINES PARA O
SISTEMA ANDROID BASEADO EM NIELSEN E NEIL**

MARCELO ADRIANO FERREIRA DA CRUZ

RECIFE
2013

MARCELO ADRIANO FERREIRA DA CRUZ

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO DESIGN
DE INTERFACE PARA TABLET: GUIDELINES PARA O
SISTEMA ANDROID BASEADO EM NIELSEN E NEIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Linha de Pesquisa: Artefatos digitais

Orientador: Walter Franklin Marques Correia, D.Sc.

RECIFE
2013

Catálogo na fonte

Bibliotecária Maria Valéria Baltar de Abreu Vasconcelos, CRB4-439

C957a Cruz, Marcelo Adriano Ferreira da

Avaliação de usabilidade do design de interface para tablets: guidelines para o sistema Android baseado em Nielsen e Neil / Marcelo Adriano Ferreira da Cruz. – Recife: O Autor, 2013.
88 f.: il.

Orientador: Walter Franklin Marques Correia.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Design, 2013.
Inclui referências e apêndices.

1. Interação homem-máquina. 2. Sistemas de comunicação móvel. 3. Comunicação e tecnologia. I. Correia, Walter Franklin Marques (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2013-110)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE**

MARCELO ADRIANO FERREIRA DA CRUZ

*“Avaliação de usabilidade do Design de interface para tablets: guidelines para o sistema
Android baseado em Nielsen e Neil.”*

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato **MARCELO ADRIANO FERREIRA DA CRUZ**

_____.

Recife, 25 de setembro de 2013.

Prof. Walter Franklin Marques Correia (UFPE)

Prof. Fábio Ferreira da Costa Campos (UFPE)

Prof. Nadilson Manoel da Silva (UNICAP)

Dedico esse trabalho a meus pais Manoel o “seu CRUZ” (*in memorian*)
e Ivanilda por toda luta para que eu me tornasse o homem que hoje sou.

A Deus por acreditar em mim mesmo nos momentos de pouca fé.

A meu amado filho Arthur para que ele possa se orgulhar sempre de mim.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Walter Franklin Marques Correia, pelas sugestões, dicas e críticas, que foram de suma importância para o aperfeiçoamento desse trabalho.

A minha família pelo apoio e incentivo.

A minha esposa Helga Rossana pela força nos momentos difíceis.

Aos meus colegas mestrandos deste curso, em especial Durval Pacheco,
Pela atenção, parceria e companheirismo nessa luta.

Aos demais professores do Curso de Pós-Graduação de Design da UFPE,
por suas contribuições e ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Design,
pela prestação de serviços no decorrer do curso.

A todos os voluntários que participaram da pesquisa, que por razões de sigilo
não posso aqui nomear, pela contribuição das suas respostas.

Aos demais membros da banca de avaliação

Em fim, agradeço a todos os amigos que de forma direta ou indireta
contribuíram para mais essa realização em minha vida.

A todos o meu MUITO OBRIGADO!

“A melhor maneira de prever o futuro é inventando-o.”
Alan Kay

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente,
mas o que melhor se adapta às mudanças.”
Charles Darwin

RESUMO

Este trabalho tem como premissa avaliar os requisitos de usabilidade no design de interface de *tablets* equipados com o sistema operacional Android, norteado pelos conceitos desenvolvidos em duas bases teóricas deste segmento: as heurísticas de Jakob Nielsen e os modelos padrões de design para aplicativos móveis de Theresa Neil. Para isso, inicialmente foi feita uma abordagem sob o ponto de vista cultural e tecnológico por serem contextos indispensáveis no estudo de interfaces de dispositivos móveis. Apresentou-se então um panorama do desenvolvimento da comunicação móvel até o aparecimento do *tablet*, os conceitos de interface, Interação Humano-Computador – IHC, usabilidade e as atuais *guidelines* utilizadas no sistema Android. O procedimento metodológico foi representado por um estudo de caso onde através de uma pesquisa descritiva, um grupo de usuários pré-selecionados utilizaram um modelo de *tablet* equipado com o sistema Android para avaliação da usabilidade. Em seguida, esses usuários responderam a um questionário de satisfação. Após a análise dos resultados apresentados, e com base nas teorias dos autores supracitados, foi sugerido um novo modelo padrão de design com *guidelines* que buscam contribuir para um melhor resultado dos requisitos de eficiência, satisfação e facilidade de uso junto aos usuários.

Palavras-chave: Usabilidade. Dispositivos Móveis. Interação Humano-Computador. Interface.

ABSTRACT

This work is premised evaluate the usability requirements in interface design tablet equipped with the Android operating system, guided by concepts developed in two theoretical bases from segment: Jakob Nielsen's Heuristics and models Theresa Neil's design pattern for mobile. Thus initially was made an approach from the point of view of cultural and technological contexts to be indispensable in study of interfaces for mobile devices. Was then presented an overview of development of communication until the appearance of the tablet, concepts of interface, human-computer interaction – HCI, usability and current guidelines of Android system. The methodology was represented by a case study where through a descriptive research, a group of preselected users tested a model tablet equipped with Android system for usability evaluation. Then these users answered a satisfaction questionnaire. After analysis of the results presented and based on the theories of authors previously cited, it was suggested a new pattern design model with guidelines that seek to contribute to a best result of requirements of efficiency, satisfaction and use facility by users.

Keywords: Usability. Mobile. Human-Computer Interaction. Interface.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fig. 2.1 – IBM Simon	20
Fig. 2.2 – iPhone	20
Fig. 2.3 – Dynabook, antecessor do tablet	21
Fig. 2.4 – GridPad	22
Fig. 2.5 – iPad, sinônimo moderno de tablet	23
Fig. 2.6 – Linha do tempo da evolução das interfaces gráficas	26
Fig. 2.7 – Sketchpad, o pioneiro da representação gráfica na tela	27
Fig. 2.8 – Tela do Sketchpad	27
Fig. 2.9 – Perspectivas da interação humano-computador	30
Fig. 2.10 – Relações interdisciplinares do design de interação	33
Fig. 2.11 – Metas de usabilidade e experiência do usuário	42
Fig. 2.12 – Versões do Android	48
Fig. 2.13 – Aplicativos do sistema, segundo os princípios de design	50
Fig. 2.14 – Principais elementos padrões do Android	52
Fig. 3.1 – Modelo Springboard	58
Fig. 3.2 – Modelo Menu de Lista	58
Fig. 3.3 – Posição de abas nos diversos sistemas operacionais	58
Fig. 3.4 – Modelo Galeria	59
Fig. 3.5 – Modelo Dashboard	59
Fig. 3.6 – Modelo Metáfora	59
Fig. 3.7 – Modelo Megamenu	59
Fig. 3.8 – Padrão Carrossel de Páginas	60

Fig. 3.9 – Padrão Carrossel de Imagens	60
Fig. 3.10 – Padrão Lista Expandida	60
Fig. 3.11 – Padrões tipo Formulários	61
Fig. 3.12 – Padrões tipo Tabelas e Listas	61
Fig. 3.13 – Padrões de Busca e Ordenação	62
Fig. 3.14 – Padrões de Ferramentas	62
Fig. 3.15 – Padrões tipo Gráficos	63
Fig. 3.16 – Padrões tipo Convites	63
Fig. 3.17 – Padrão Feedback	64
Fig. 3.18 – Padrão Ajuda	64
Fig. 3.19 – Modelos de Antipadrões	65
Fig. 3.20 – Modelo de questão em Escala de Likert	68
Fig. 3.21 – Gráfico de perfil dos usuários da pesquisa	69
Fig. 4.1 – Tela de abertura da interface Orbit	75
Fig. 4.2 – Tela principal da interface Orbit	75
Fig. 4.3 – Layout horizontal da interface Orbit	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Principais tablets Android	46
Tabela 2.2 - Quadro resumo de estilos do Android	50
Tabela 2.3 - Ações gestuais do Android	53
Tabela 3.1 - Padrões de design de aplicativos móveis	57
Tabela 3.2 - Modelos de questionários de satisfação	68

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	15
1.2 Metodologia	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Desenvolvimento das comunicações e os aspectos socioculturais	18
2.1.1 Da modernização à era digital	18
2.1.2 O advento do tablet	21
2.1.3 A sociedade e o consumo da comunicação móvel	23
2.2 Interface, interação e design	25
2.2.1 Interface	25
2.2.2 Interação	29
2.2.3 design de interação	31
2.2.4 uso das <i>guidelines</i> no design	35
2.3 Usabilidade e sua aplicação na interação móvel	37
2.3.1 Regras de Ouro de Shneiderman	38
2.3.2 Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin	39
2.3.3 A Engenharia de Usabilidade de Nielsen	43
2.4 O Sistema Android	45
2.4.1 Guidelines, estilos e padrões	49
3. ESTUDO DE CASO	54
3.1 As Heurísticas de Nielsen	55
3.2 Os Padrões de design de Neil	56
3.3 A pesquisa experimental	65
3.4 Utilização do questionário de avaliação	67
3.5 Análise dos principais resultados	69

4. PROPOSTA DO MODELO DE GUIDELINES	71
4.1 Desenvolvimento e características	72
4.2 Aplicação na interface	74
5. CONCLUSÕES	77
APÊNDICES	80
APÊNDICE A - Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido – TCLE	81
APÊNDICE B - Modelo do questionário de avaliação	82
REFERÊNCIAS	85

1 - INTRODUÇÃO

O trabalho aqui apresentado trata da interação entre homens e máquinas, mediada pelas interfaces, particularmente de um dispositivo móvel de comunicação guiado por um poderoso e prático sistema operacional que cresce exponencialmente e atrai cada vez mais uma grande base de usuários, criando novas e grandes possibilidades de discussão sobre essas ferramentas.

O mundo vem assistindo, principalmente desde a segunda metade do século XX, repetidos rompimentos de fronteiras entre os meios de comunicação, a cultura e também entre as disciplinas humanas como história, sociologia, antropologia, psicologia e economia. Estando o design inserido nesse contexto através de seu caráter multidisciplinar e dinâmico.

Termos como *high-definition*, *web*, *wi-fi*, *bluetooth*, *download*, ciberespaço, *touch-screen*, interface (que de modo geral é usada tanto à comunicação entre pessoas/computadores quanto entre essas máquinas) entre outros, passam a fazer parte de um vocabulário até pouco tempo inimaginável se considerarmos que essas mudanças na relação entre o ser humano e os meios de comunicação, já teve como seu principal ícone de transformação a *telegrafia*, considerada o primeiro grande avanço da área de eletricidade e descrita certa vez (em 1889) como: “uma estranha e fascinante descoberta que tivera influência direta na natureza moral e intelectual e nas ações da humanidade.”

Essa tendência na mudança de interação entre o homem e a máquina mediada pela interface embora aparentemente nova, já vem sendo anunciada há algum tempo. No fim dos anos 1950, o psicólogo J.C.R. Licklider em seu livro *Man-Computer Symbiosis* (1960), apresentou um conceito ao qual denominava “relacionamento simbiótico”, onde descrevia um relacionamento no qual pessoas e máquinas formariam dois sistemas distintos, mas interdependentes. Segundo o autor: “A esperança é que daqui a não muitos anos, cérebros humanos e computadores, estarão tão bem casados uns com os outros e que a resultante parceria pensará como nenhum cérebro humano jamais pensou.”

De acordo com Santa Rosa e Moraes (2008), as ideias de Licklider passaram a se tornar factíveis, pois os avanços tecnológicos tornaram a interação em tempo real mais representativa. Isso resultou, no fim da década de 1970 e início de 1980, em um interesse mais profundo no campo da psicologia cognitiva e na contribuição desta ao projeto de interfaces com o usuário.

Atualmente o termo mais utilizado para definir essa nova era das comunicações é a *convergência*. Utilizada livremente antes de virar um modismo, primeiramente em um sentido amplo onde foi chamada de “casamento perfeito entre os computadores e as telecomunicações”, até sua aplicação na década de 1990, ao desenvolvimento tecnológico digital, texto, imagens e diversos e outros elementos da mídia.

De acordo com Briggs e Burke (2004, p. 274), em 1989 a *American Markle Foundation*, órgão da mídia americana, afirmou em um de seus relatórios:

A convergência da mídia transformou as comunicações [...] À medida que novos serviços se tornaram facilmente disponíveis, eles estão mudando a maneira como vivemos e trabalhamos, e alterando nossas percepções, crenças e instituições. É essencial entendermos esses efeitos para desenvolver nossos recursos eletrônicos em benefício da sociedade.

As atuais tecnologias tendem a seguir em direção ao conceito de computação ubíqua (ou UbiComp), descrito em 1991, pelo especialista em computação Mark Weiser como uma visão futurista, na qual os computadores estariam integrados ao mundo, auxiliando os usuários em suas tarefas diárias de maneira “invisível” no sentido de não ser notada, ainda que seja perceptível, através de um dispositivo qualquer.

Não é por acaso que o mercado de tecnologia digital, representado por corporações de porte como Sony, Samsung, Apple, Microsoft, LG, Motorola entre outras, tem dado especial atenção a lançamentos dessa nova categoria chamada de dispositivos móveis ou *mobile*, em especial *smartphones* e *tablets*.

Em termos de mercado só para se ter uma ideia, segundo dados da ANATEL até dezembro/2011 o número de acessos em serviços móveis totalizava 242,2 milhões. De acordo com o instituto de pesquisas *Gartner*, o total de *tablets* comercializados em 2012

deve chegar a 103,4 milhões e segundo a consultoria em Tecnologia da Informação IDC, a projeção para a venda de tablets, em 2013, no mercado brasileiro é de 5,8 milhões de unidades, superando as de desktop estimadas em 5,5 milhões.¹

Esse novo momento na área de tecnologia - já denominado por alguns como a Era pós-PC - onde os novos computadores são comandados por gestos mais naturais, inicia-se através dos dois principais lançamentos revolucionários da Apple, o *iPhone* em 2007, que mudou a telefonia e criou um mercado gigantesco de aplicativos e o *iPad* em 2010 que embora não seja o pioneiro, apresentou ao mundo aos *tablets*. Porém, esta hegemonia vem sendo modificada recentemente, pois os dispositivos com sistema Android têm cada vez mais aumentando sua participação nesse cobiçado nicho de mercado.

O crescimento exponencial deste mercado aliado ao uso cada vez maior desses dispositivos como ferramenta de trabalho, nos mostra a importância primordial de uma pesquisa de avaliação de interação destes junto aos seus usuários.

Isso se faz necessário, pois apesar de todos os avanços tecnológicos, ou talvez pelo seu uso em excesso, a utilização dos múltiplos recursos desses dispositivos em alguns casos ainda são de certa forma subutilizados devido a falhas de interação de suas interfaces. Assim como aconteceu com os *web sites*, o número de problemas de usabilidade foi diretamente proporcional à evolução da tecnologia e o aumento dos recursos visuais.

Vários fatores devem ser levados em conta neste tipo de avaliação, entre eles é importante salientar o entendimento do usuário de acordo com suas experiências, contexto e necessidades. Hiltunem (2002) *apud* Cybis, Betiol e Faust (2007), afirma que a experiência do usuário é composta de cinco fatores: utilidade (referente à percepção dos valores), usabilidade (respeito à eficácia, eficiência e satisfação do usuário), disponibilidade do serviço (funcionamento perfeito e on-line), estética (atração visual) e o processo off-line (complementa a experiência do usuário).

¹ <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/venda-de-tablets-superara-a-de-desktops-no-ano-diz-idc-2>. Acesso em 30.jun.2013

A dinâmica do contexto no qual está inserido nos mostra que enquanto o usuário fixo executa tarefas executadas durante um longo período de tempo, os usuários móveis utilizam tarefas em tempos mais curtos e direcionados como, por exemplo: verificar o e-mail e fazer downloads de aplicativos.

As necessidades e as características do usuário móvel, o contexto de uso dos dispositivos, as características das aplicações e as limitações físicas desses equipamentos são fatores que influenciam a interação e devem ser considerados tanto no projeto das interfaces quanto nos testes de usabilidade desses equipamentos. Além desses fatores, o custo de acesso aos serviços de internet móvel e o modelo de cobrança das operadoras exercem grande impacto na experiência do usuário móvel.

Então, devido a indubitável importância da usabilidade em seus diversos aspectos no desenvolvimento de produtos e diante do aumento exponencial do uso destas novas tecnologias, parece-nos apropriado um estudo de avaliação de usabilidade desses dispositivos.

1.1 - Justificativa - A usabilidade é um atributo de todo produto – como a funcionalidade. Funcionalidade se refere àquilo que o produto pode fazer. Testar a funcionalidade significa certificar-se de que o produto funciona de acordo com as especificações e também ter certeza de que as pessoas podem interagir com funções que satisfaçam suas necessidades. Partindo desse pressuposto e observando que o processo de comunicação via dispositivos móveis é uma tendência irreversível, acreditamos então ser aqui pertinente analisar um tema atual e de grandes possibilidades de atuação para os designers - a comunicação móvel.

Numa pesquisa realizada, via internet, restrita aos últimos 5 anos, com o termo “usabilidade” na base de periódicos da Capes (www.periodicos.capes.gov.br), com cerca de 133 fontes entre teses, artigos, atas de congressos entre outros, descobrimos que apenas 12% dessas pesquisas tinham como tema a Avaliação de usabilidade. Além disso, fazendo um recorte para a área de design, constatamos que a maioria das pesquisas está voltada para a análise de web sites e poucas abordam os dispositivos móveis.

Em termos práticos, a pesquisa é justificada por:

- a) Contribuir para o debate de um assunto de importância social;
- b) Avaliar um exemplo referencial de uma nova categoria e buscando o aprimoramento de sua interação junto aos usuários;
- c) Apresentar sugestões e contribuir para o incentivo a novas pesquisas sobre um tema pouco explorado pelo design.

1.2 - Metodologia - O procedimento metodológico deste trabalho foi feito através de uma pesquisa descritiva sob a forma de estudo de caso que avaliou a interação entre um grupo de usuários e um produto. Em linhas gerais, a pesquisa foi dividida nas seguintes etapas:

- Definição do dispositivo a ser testado, no caso, foi escolhido o *tablet* Samsung Galaxy Tab 2 7.0, por ser este um modelo referencial desses dispositivos;
- Seleção dos participantes. Foram escolhidos um grupo de 30 usuários de diversos níveis de experiência;
- Definição do instrumento de coleta de dados (questionário), baseado no modelo do Questionário de Satisfação para Usuários de Interação – QUIS.

Após essa fase, foi realizado um pré-teste para saber se o questionário iria cumprir com sua função e, caso contrário, fazer os devidos ajustes. Em seguida, os usuários realizaram um teste prático com o dispositivo, em seu ambiente natural de trabalho e/ou estudo, realizando tarefas simples, como acesso a internet, ajustes de configurações e etc. A seguir responderam ao questionário (segundo o modelo do apêndice B) e as respostas obtidas foram analisadas em busca da interpretação se o estágio atual de usabilidade dos tablets Android está atendendo ou não às necessidades dos usuários. Então, os resultados colhidos pelo questionário junto com os estudos de usabilidade de Nielsen e os padrões de design interface mobile de Theresa Neil, serviram de base à proposta final do trabalho - novas *guidelines* de interface para o Android.

1.3 - Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar uma guideline de interface para o Android, baseada na avaliação de usabilidade das interfaces deste sistema operacional utilizado em dispositivos móveis.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar se a falta de um padrão único de interface desse sistema prejudica ou não a interação com o usuário;
- Testar uma abordagem de avaliação de interfaces através de uma pesquisa experimental e explicativa de interação entre usuário e produto;
- Investigar a natureza das respostas obtidas através da experiência prática e apontar os aspectos positivos e negativos da interação no formato de padrão aberto utilizado pelo sistema;

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O desenvolvimento das comunicações e os aspectos socioculturais

O processo de desenvolvimento dos meios de comunicação no mundo contemporâneo foi marcado por invenções revolucionárias que influenciaram e modificaram a maneira de viver das sociedades a qual estavam integrados. Começando pelo advento da imprensa no século XV, passando pelo surgimento do telégrafo, telefone, cinema, rádio, entre outros, todos frutos do impulso dado pela Revolução Industrial, até a chegada da era digital no século XX. Este século viu surgir então uma nova era na comunicação, com dispositivos que inauguraram uma categoria cujo seu mais recente exemplo é o tablet.

2.1.1 Da modernização à era digital

No período que antecedeu a chamada “era moderna” entre 1450 e 1789, a Europa atravessava grandes mudanças. A economia prosperava e a estabilidade política que emergia no final da Idade Média fomentou o crescimento das cidades. A busca pelo conhecimento e informação era crescente, foram fundadas várias universidades nas cidades burguesas deste continente, atraindo estudantes de diversas partes a esses centros.

Neste contexto, a comunicação viu surgir uma das suas grandes “revoluções” – a criação da prensa gráfica por Johann Gutemberg em 1450, (no qual este aperfeiçoou os tipos móveis criados pelos chineses) evento épico no curso do desenvolvimento humano.

Mais adiante, outro grande fato histórico influenciou positivamente o processo de comunicação – a Revolução Industrial - surgida na Inglaterra em meados do século XVIII.

[...] A Revolução Industrial e a revolução da comunicação podem ser vistas como parte do mesmo processo – com a revolução dos transportes em primeiro lugar na sequência tecnológica que parecia ter lógica própria, principalmente depois que a eletricidade substituiu o vapor como nova fonte de energia[...] Briggs e Burke (2004, p.114)

Daí em diante, no século XX, esta sequência continuou. Vimos que a televisão precedeu o computador, o rádio antecedeu a televisão, as estradas de ferro e os navios a vapor precederam os automóveis e aviões.

Nesse conjunto de novos meios de comunicação, destaca-se o telefone – ponto central no entendimento da mídia atual e futura. Antecedente do rádio e da televisão é através do telefone que é feita a conexão da infraestrutura da maioria das novas tecnologias de comunicação.

Apesar de muitos terem buscado para si o crédito da invenção deste aparelho, a ideia mais divulgada atribui esse crédito a Alexander Graham Bell em 1876, que patenteou seu “telefone”, palavra usada pela primeira vez em 1796 para um método puramente acústico de comunicação. Bell já vislumbrava essa invenção como extensão do homem e conseguiu a vitória nessa corrida pela invenção, também auxiliado pelos seus conhecimentos sobre patologia da fala e de linguagem para surdos. Disse ele certa vez: *“Se soubesse mais sobre eletricidade, e menos sobre som, eu nunca teria inventado o telefone.”*

Na metade do século XX, os sistemas desenvolvidos durante a Segunda Guerra Mundial, como micro-ondas (1948), cabo coaxial (1949), foram de grande importância na ampliação e desenvolvimento das comunicações de dados, voz e imagens, tornando-se os precursores da era da comunicação digital no início dos anos 60.

A telefonia móvel, embora tenha se popularizado nos anos 1980, já era utilizada desde o começo do século. As embarcações em 1919 foram os pioneiros no uso deste recurso, seguido pela polícia com os experimentos dos anos 1920 além do primeiro serviço regular de comunicação móvel terrestre em 1933 para funcionários de segurança pública.

O telefone celular começou a ser desenvolvido no laboratório Bell em 1947, nos EUA. Neste laboratório, foi desenvolvido um sistema telefônico de alta capacidade inteligado por diversas antenas, sendo que, cada antena, era considerada uma célula. Por isso o nome de "celular".

Os anos 1990 são marcados pelo surgimento dos “telefones inteligentes” ou *smartphones*, que se diferem dos telefones comuns pelas suas funções avançadas. O primeiro foi chamado de *Simon* (**fig. 2.1**), desenvolvido pela IBM em 1992 e lançado em 1993; dentre suas ferramentas estavam: uma agenda, um bloco de notas, recursos de e-mail e fax, tela *touch-screen* para navegação e um teclado virtual para digitar. Challoner (2010).

Esses dispositivos lançaram a telefonia numa nova era de comunicação móvel e interação com seus usuários. O momento mais marcante desta fase foi, sem dúvida, a chegada do *iPhone* (**fig. 2.2**). Inspirado na ideia do que seria futuramente *iPad*, o *iPhone* foi anunciado ao mundo em janeiro de 2007 na Macworld Expo pelo então presidente da Apple, Steve Jobs.



Figs. 2.1 e 2.2 – IBM Simon (à esquerda) e o iPhone
Fonte: computerhistory.org

Apesar do primeiro modelo não possuir recursos que mais tarde seriam comuns a esses dispositivos como, por exemplo: conexão de dados 3G e localização por GPS, o *iPhone* destacou-se primeiramente pelo seu design diferenciado, facilidades no manuseio, interface simples e direta que coloca todos os recursos à frente do usuário através de uma tela *multi-touch* de navegação (denominada pela Apple como *Retina Display*) e recursos multimídia.

2.1.2 O advento do *tablet*

Assim como aconteceu com o *iPhone* com relação aos *smartphones*, a chegada do *iPad* fez desse dispositivo a principal referência na categoria dos *tablets*. Porém, até chegar ao exemplo mais bem sucedido desta categoria pelas mãos da Apple, a história dos *tablets* percorreu um caminho bem heterogêneo e sempre repleto de ideias mirabolantes, de alto custo e muitas vezes pouco interessantes.

As primeiras ideias avançadas neste campo surgiram na década de 1960 quando pesquisadores em computação trabalhavam em formas diferenciadas de entrada e saída (*input/output*) de informações sem ser através de comandos. Após alguns anos de desenvolvimento foi criado o RAND (também conhecido como *Grafacon*), com o custo de US\$ 18.000, foi o primeiro aparelho de superfície bidimensional que reconhecia a escrita através de uma caneta.

Dentro desse contexto, o dispositivo que mais se assemelha conceitualmente com que conhecemos hoje como *tablet*, surgiu em 1968. Dentro de suas pesquisas no estado americano de Utah, o cientista da computação Alan Kay desenvolveu um dispositivo móvel que reunia seus conhecimentos em computação interativa às tecnologias emergentes dos monitores de tela plana e reconhecimento da escrita, criando assim o *Dynabook* (**fig. 2.3**) voltado para uso infantil e similar a um caderno com funções de texto e/ou áudio.

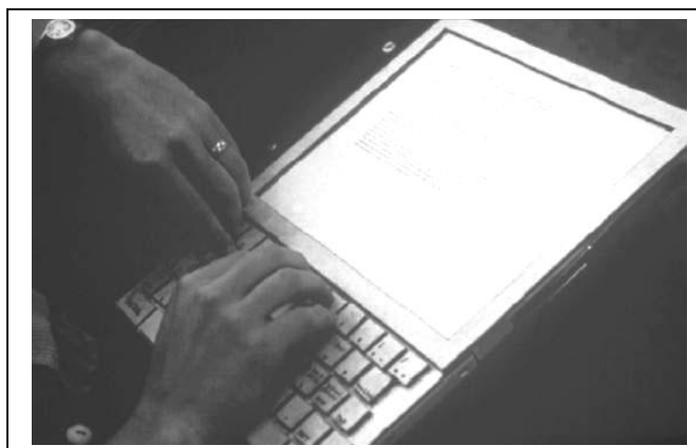


Fig. 2.3 – *Dynabook*, antecessor dos *tablets*
Fonte: history-computer.com

Por volta de 1979 a Apple começa a desenvolver os seus primeiros protótipos de tablet (CORDEIRO, 2011). O primeiro foi o *Graphic Tablet*, que permitia que os desenhos traçados em sua mesa, fossem transferidos para o computador, mas como não havia um software para dar continuidade a esse trabalho no computador, não despertou interesse nos usuários.

Em 1989 a *Grid Systems* lança o *GRiDpad Pen Computer* (fig. 2.4), que tecnicamente foi o primeiro *tablet* (o avô do iPad), pois seu formato se parecia com os *tablets* atuais, mas pesava cerca de 2Kg e era equipado com um processador de 20 MHz, mesmo esse modelo sendo de alta tecnologia para época, ainda precisava de uma caneta para interagir com o sistema.

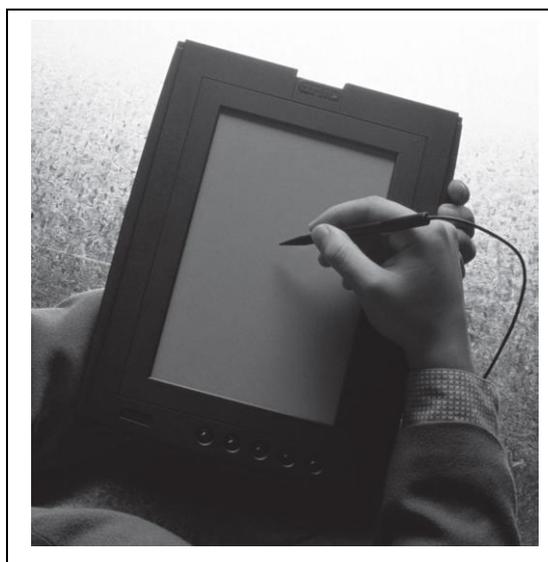


Fig. 2.4 – GRiDpad
Fonte: history-computer.com

No começo deste século, outras grandes empresas de tecnologia resolveram fazer suas apostas nesse mercado. Em 2002, a Microsoft apresentou o *Windows XP Table PC*, que operava sobre a plataforma XP, ainda possuía caneta stylus, mas devido a falhas do sistema operacional e falta de aplicativos específicos para o *tablet*, passou despercebido pelo mercado.

Enfim, em 2010, o mundo foi apresentado a mais uma novidade revolucionária da Apple, que logo se tornaria sinônimo do *tablet* – o *iPad* (fig. 2.5). Fruto de um projeto pessoal de Steve Jobs, realizado e apresentado ao mesmo pela equipe de

desenvolvedores da Apple em 2005. Seus projetistas lhe mostraram um protótipo de um display de vidro *touch-screen* em que era possível realizar todos os comandos imagináveis em um computador. Steve ficou tão satisfeito com o resultado que, esta ideia o inspirou a adaptar isso primeiramente a um modelo de telefone, assim o *iPad* teve seu lançamento adiado temporariamente e inspirou o *iPhone* lançado em 2007.



Fig. 2.5 - iPad – sinônimo moderno de tablet
Fonte: Apple.com

2.1.3 A sociedade e o consumo da comunicação móvel

No começo dos anos 1990, Santaella dando continuidade a seus estudos sobre as transformações culturais no século XX, cunhou o termo *Cultura das Mídias*. Este “procurava dar conta de fenômenos emergentes e novos na dinâmica cultural, quer dizer, o surgimento de processos culturais distintos da lógica que era própria da cultura de massas.” (SANTAELLA, 2003, p. 52).

Inversamente contrário ao conceito de cultura de massas, a cultura das mídias possuía uma dinâmica que possibilitava aos seus consumidores escolher os produtos simbólicos a serem consumidos. Revela-se assim como uma dinâmica de aceleração do tráfego, das trocas e das misturas entre as múltiplas formas, estratos, tempos e espaços da cultura, tornando-se um exemplo da cultura pós-moderna.

A pós-modernidade segundo relata Spieker (2007) é “a época da explosão de informações, das comunicações mundiais, da cibernética, das mudanças vertiginosas tecnológicas”[...] Nela ocorre a perda do uso de um objeto em função do seu valor simbólico, o que leva à perda ou ganho de valores sociais de um instante a outro, moldando a chamada sociedade do descarte.

Maffesoli (2006) conceitua que as tribos pós-modernas, que se apoiam nas transformações da cultura *ciber*. Através de uma nova estrutura de comunicação digital, os indivíduos desta tribo vivenciam com o auxílio de dispositivos móveis (como os *smartphones* e *tablets*), outras experiências de inter-relação utilizando um aparelho convergente conectado à rede.

Em contrapartida, Bauman (1999) diz que a comunicação através de dispositivos móveis influencia na superficialidade das relações humanas. Segundo o autor, a necessidade do consumo é inerente ao indivíduo, porém este nem sempre estará satisfeito, e é justamente a insatisfação que gera intolerância, depressão, tristeza e incompreensão do mundo e da vida como realmente são. Desta forma, o sentimento de ambivalência da pós-modernidade será o grande mal-estar que os indivíduos buscarão sanar através do consumo.

O Brasil assim como outros países em desenvolvimento, tem registrado o crescimento em comunicação móvel e o impacto disso nas diferentes culturas e classes sociais. Para se ter um ideia deste crescimento, em 2012, segundo a *International Data Corporation* - IDC, uma das principais consultorias do mercado em TI, o Brasil tornou-se o 10º maior mercado de *tablets* do mundo, com cerca de 2,9 milhões de aparelhos comercializados neste ano e com expectativa de vendas de 5,4 milhões de unidades para 2013. Este crescimento se deve em grande parte aos *tablets* que utilizam o sistema Android (80% do total), esses aparelhos são conhecidos como “dispositivos de entrada” e possuem configurações básicas suficientes aos propósitos dos usuários comuns.

No cenário mundial, uma pesquisa realizada em dezembro de 2012 pela IDC, apontou que o mercado mundial de dispositivos conectados à internet cresceu 27% no terceiro trimestre deste ano (2012) com relação 2011. Em 1º lugar nesse mercado estão os *tablets* com 55,8%, seguidos dos *smartphones* com 39,5%. Segundo projeções da IDC, em 2016, os dispositivos conectados chegarão a 2,1 bilhões de unidades, tornando-se

então o enorme desafio as operadoras e governos que precisam melhorar as precárias condições de acesso à internet, sobretudo no Brasil.

Cabe aqui ressaltar também que pesquisa realizada pela empresa NPD nos EUA, revelam que as vendas de *tablets* irão superar as de *notebooks* até 2016. Este estudo mostra que os *tablets* serão o carro-chefe no crescimento do mercado de computadores portáteis nos próximos anos.

De acordo com Richard Shim, analista da NPD (Assessoria de negócios americana), a preferência do consumidor pelos dispositivos móveis está migrando dos computadores portáteis para os *tablets*, principalmente em mercados mais estabelecidos. Segundo a NPD, até maio de 2012 a liderança ainda pertencia a Apple seguida pela Samsung. Porém, esse nicho de mercado chamou a atenção de outros gigantes do segmento de TI como a Google, Microsoft e Sony que anunciaram o lançamento de seus exemplos nessa categoria de dispositivos e prometem acirrar a disputa nesse concorrido e promissor mercado de comunicação móvel.

2.2 Interface, interação e design

2.2.1 Interface

No universo do design existem pontos em comum entre o design de informação e *interface design* visto que ambos lidam com informações e signos. Contudo, a expressão *interface design* envolve um conceito mais abrangente.

É notável que grande parte dos projetistas e desenvolvedores valorizem muito mais a funcionalidade e tratam as interfaces, às vezes, como um detalhe secundário. Na psicologia da percepção a funcionalidade é mais conhecida como o termo *affordance*, significando possibilidade de ação; esse conceito não é muito difundido na informática, mas isso não diminui sua utilidade. Além disso, demonstra um grave erro de interpretação, pois durante toda sua evolução histórica, o homem foi capaz de criar uma enorme quantidade de aparelhos de adaptação, porém até o momento inexistente um que permita a ele acessar diretamente o código de um aplicativo, pois isso só é possível com um auxílio em forma de interface. Bonsiepe (2011).

O conceito de interface foi disseminado pela área da informática e pela ciência da computação como o elemento que proporciona uma ligação física ou lógica entre dois sistemas ou partes de sistema que não poderiam ser conectados diretamente, ou seja, é a fronteira compartilhada por dois dispositivos, sistemas ou programas que trocam dados e sinais (MOURA, 2003, p.215).

Em seu conceito primário, a interface era entendida como o *hardware* e o *software* através dos quais o homem e o computador podiam se comunicar. Atualmente, a evolução deste conceito inclui aspectos relativos ao processamento perceptual, motor, visual e cognitivo do usuário. Segundo Oliveira Netto (2004, p.73), “a interface com o usuário é uma parte fundamental de um software; é a parte do sistema visível para o usuário, através do qual ele se comunica para realizar suas tarefas.”

De acordo com Castells (2001), existe um novo paradigma tecnológico e cultural no século XXI iniciado com a interface digital e a internet que em suas diversas formas e manifestações evolutivas, é o meio de comunicação interativo universal, via computador, da Era da Informação.

Todo esse conceito que hoje conhecemos como interface gráfica começou a se desenvolver por volta dos anos de 1960, nos EUA, e teve continuidade nos anos 1970 (**fig. 2.6**), quando apareceram outras inovações, tais como o uso das janelas (*windows*), por exemplo. No começo do desenvolvimento da interface, foram utilizadas metáforas.²

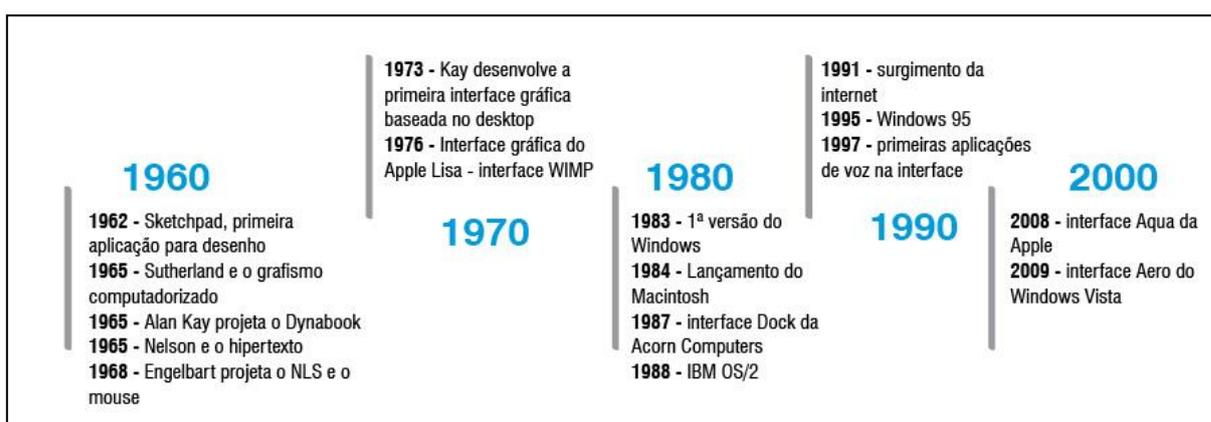


Fig. 2.6 – linha do tempo da evolução das interfaces gráficas
Fontes: Royo, 2008; Soares, 2008

² - No design de interface as metáforas são um modelo conceitual desenvolvido para ser semelhante a aspectos de uma entidade física, porém mantendo comportamento e propriedades próprias.

Em meados de 1962, o pesquisador do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) Ivan Sutherland, desenvolveu, como trabalho de sua tese, o *Sketchpad* (figs. 2.7 e 2.8) sistema pioneiro na representação gráfica na tela, que era composto de uma tela de TV na qual se podia desenhar, modificar e armazenar linhas com o uso de uma caneta especial. Mais tarde, em 1965, Sutherland apresentou no Congresso da IFIP (*International Federation of Information Processing*) um programa de pesquisa sobre grafismo computadorizado. Royo (2008).



Fig. 2.7 - *Sketchpad* - o pioneiro da representação gráfica na tela
Fonte: Royo, 2008

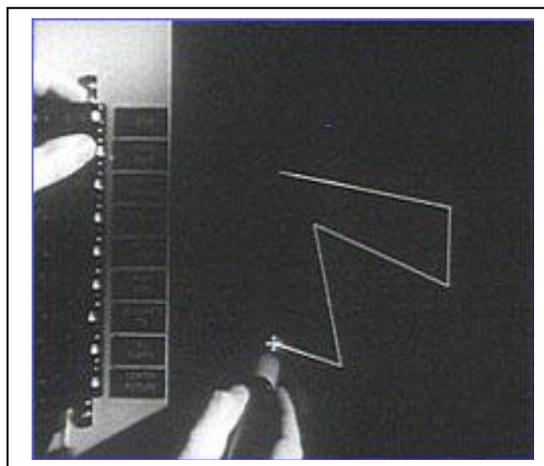


Fig. 2.8 - Tela do *Sketchpad*
Fonte: Royo, 2008

A primeira demonstração pública de um sistema operacional baseado em janelas foi realizada por Douglas Engelbart em 1968. Nesta ocasião, Engelbart e seus assistentes apresentaram o NLS (*oNLine System*), como descreve Soares (2008, p.59):

O impacto da apresentação do NLS não se restringiu apenas a ‘descoberta’ das possibilidades de representação trazidas pelo espaço-informação, que posteriormente levaram às interfaces gráficas. Para efetuar as ações em seu terminal, Engelbart usou um dispositivo de hardware inédito, que combinava a exploração física do ambiente criado pelo software com os comandos necessários para a utilização deste: **o mouse**³ [...] este dispositivo trouxe consigo a possibilidade de exploração do ambiente não apenas em um aplicativo, como propunha Sutherland em *Sketchpad*, mas sim como a nossa maneira básica de interação com os dispositivos computacionais.

³ - O mouse foi criado por Engelbart em 1968 como alternativa de facilitar a interação entre os usuários e a máquina, de forma a manipular e selecionar objetos na tela. O primeiro modelo era fabricado em madeira e o botão era uma moeda de cinco centavos.

Engelbart também foi o criador do centro de pesquisas *Augmentation Research Center*, onde foram desenvolvidas pesquisas que foram precursoras dos conceitos de interface como conhecemos atualmente. Este centro de pesquisas inspirou outros pesquisadores como os do PARC (*Palo Alto Research Center*, outro centro de pesquisas na área de interfaces) a aprofundarem os estudos e criarem mais adiante as primeiras interfaces gráficas que utilizavam ícones (termo lançado por David Smith, um dos chefes de design do PARC em 1975 em sua tese de doutorado na Universidade de Stanford).

Neves (2006) relata que a criação da metáfora do *desktop* começou por acaso como solução de um problema surgido no laboratório americano da Xerox, em Palo Alto, na Califórnia, na década de 1970. Naquele momento, discutiam-se as ideias de Doug Engelbart a respeito do mapeamento de bits, mouse e janelas que ainda eram estáticas. Foi então que Alan Kay, também pesquisador deste instituto, desenvolveu e apresentou a ideia de janelas sobrepostas, dando profundidade ao espaço digital do computador e criando a concepção do computador como meio de comunicação, uma nova linguagem visual.

Auxiliado pelo lançamento em 1971 do chamado circuito integrado ou *chip*, pela Intel, que possibilitou o desenvolvimento inimaginável da interface gráfica destinada ao usuário único, o PARC desenvolveu em 1973 o primeiro computador com interface gráfica (Alto) que reunia uma série de avanços realizados por seus pesquisadores, porém devido ao seu alto custo esta máquina não foi comercializada.

Na realidade a Xerox não percebeu que seus pesquisadores haviam dotado o computador com uma inovação aparentemente modesta que mais tarde viria a se tornar o padrão de todos os computadores portáteis, a interface chamada *WIMP*: Windows, Icons, Mouse e Pop Menus, desenvolvida na década de 1970 em seu centro de Palo Alto.

Quem se deu conta sobre as potencialidades dessa inovação foi um (até então desconhecido) jovem visionário que conhecera o projeto na época: Steve Jobs, fundador da *Apple Computer*. Jobs usou a ideia desenvolvida na Xerox num projeto de sucesso – o *Macintosh* – o primeiro computador portátil a usar um ambiente operacional gráfico baseado no conceito da metáfora da escrivaninha (*desktop*) com sucesso.

2.2.2 Interação

No mundo contemporâneo, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) se desenvolvem exponencialmente oferecendo maneiras eficientes de processar e trocar informações com diversos objetivos. Isso não é só uma tendência passageira, mas sim uma nova forma de relacionamento entre sistemas computacionais desenvolvidos para interagirem com pessoas.

A emergência de uma cultura interativa é um dos traços dominantes da época contemporânea, de diferentes áreas nos chegam sinais de avanço em direção ao domínio da interação, de um modo que, há muito, ultrapassou áreas de especialização para, aparentemente, penetrar as mais diversas práticas quotidianas. É nos anos 60, a partir das relações entre o utilizador humano e o computador, que se lançam as bases da análise das interfaces sob a perspectiva da interatividade. Com o desenvolvimento das novas interfaces desenvolve-se também um novo domínio de estudo que cedo se revela não ser susceptível de se esgotar num único campo disciplinar mas, pelo contrário, ser ponto de convergência transdisciplinar: O HCI *Human computer Interaction* é um bom exemplo desta convergência, apresentando-se simultaneamente como disciplina de análise e de projeto fazendo convergir sobre si tanto a Semiótica como o Design. (BÁRTOLO, s.d.)

Essa espécie de “revolução” das TICs é vista em diversas áreas tais como: educação, entretenimento, política, transportes e comércio entre outras. Todas essas transformações tecnológicas possuem um rápido processamento e produzem novas formas de interação. Mas afinal, o que quer dizer interação? Como ela se processa entre o usuário e os dispositivos de TICs? E como o design em seu aspecto social, pode contribuir para a produção de interfaces que criam interações importantes para o desenvolvimento do ser humano?

Ao longo do tempo, ocorreram algumas evoluções na definição de interação usuário-sistema. A princípio, entendia o processo resumidamente como uma sequência de estímulos e respostas, como na interação de corpos físicos. Em seguida, pesquisas de base cognitiva ajudaram a enfatizar a interação como a comunicação com as máquinas. Mas adiante se Investigou também a interação como um processo através do qual o usuário formula uma intenção, planeja suas ações, atua sobre a interface, percebe e interpreta a resposta do sistema e avalia se seu objetivo foi alcançado (NORMAN, 1986).

Barbosa e Silva (2010, p.20) consideram a interação usuário-sistema “como sendo um processo de manipulação, comunicação, conversa, troca, influência, e assim por diante. As abordagens teóricas de IHC privilegiam diferentes definições do fenômeno de interação usuário-sistema.”

Kammersgaard (1988) propõe uma classificação das perspectivas de interação usuário-sistema em quatro modelos (**fig. 2.9**): perspectiva de sistema, de parceiro de discurso, de ferramenta e de mídia. Onde são atribuídos papéis e características sob diferentes pontos de vista para o usuário e o sistema.

Perspectiva de sistema: nesse modelo o usuário é considerado como um sistema computacional. A interação é vista como uma mera transmissão de dados entre pessoas e sistemas computacionais. Ex: máquinas de autoatendimento;

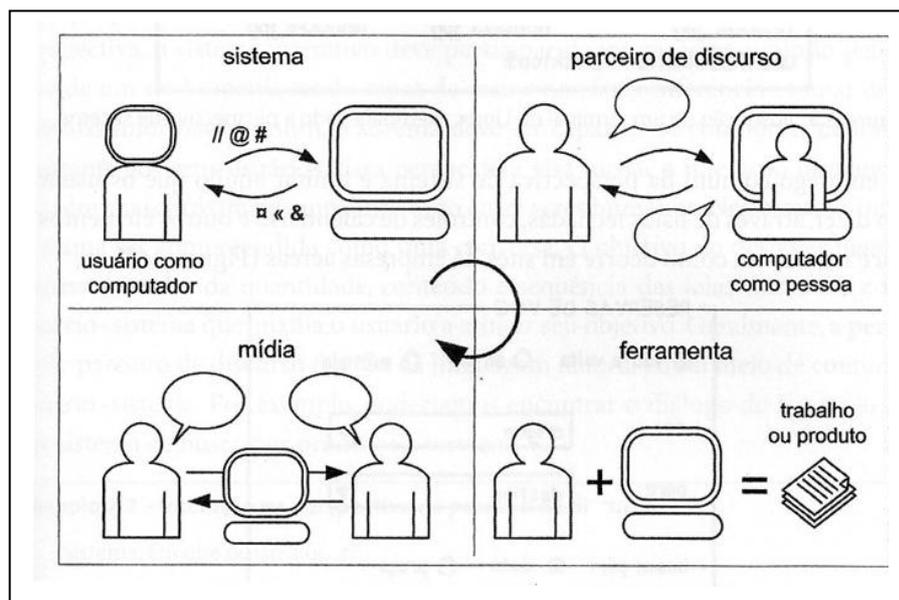


Fig. 2.9 – perspectivas de Interação Humano-Computador
 Fonte: Barbosa e Silva (2010)

Parceiro do discurso: funciona de maneira oposta à perspectiva de sistema. Surgido na área de Inteligência Artificial, nesse modelo o sistema interage assumindo papel semelhante a um ser humano, sendo capaz de raciocinar, tomar decisões e etc., comportando-se de forma semelhante ao seu usuário. Ex: tradutores automáticos de texto;

Perspectiva de Ferramenta: Nessa perspectiva o sistema interativo é um instrumento de auxílio ao usuário na realização de suas tarefas. O sucesso da interação depende do conhecimento do usuário sobre a ferramenta e de sua capacidade de manipulá-la corretamente. Ex: software de aplicação de escritório como *Microsoft Office*;

Perspectiva de mídia: É o fenômeno mais comum nos dias atuais. Nessa perspectiva a interação se dá através da comunicação entre pessoas mediada por tecnologia, ou seja, ocorre quando as pessoas se comunicam através de e-mail, fórum, chats e redes sociais por exemplo.

É importante observar que mais de uma perspectiva pode coexistir em um único sistema interativo. Portanto, a escolha das perspectivas deve ser feita de acordo com o perfil e as necessidades dos usuários, com o contexto de uso e com o apoio computacional que este necessite.

2.2.3 Design de Interação

Como vimos anteriormente, o cenário contemporâneo do design, influenciado pelas novas tecnologias, é repleto de dispositivos funcionais tais como: celulares, caixas eletrônicas, *tablets*, aparelhos de TV entre outros, que interagem com o indivíduo simulando e criando novas realidades. Porém muitos desses dispositivos apresentam falhas na concepção do ponto de vista projetual, priorizando apenas a execução de uma determinada função em detrimento da tarefa de suprir as necessidades do usuário.

Com foco no melhoramento desse contexto, surge o Design de Interação que tem como função principal projetar produtos eficientes e de fáceis de usar. Preece, Rogers e Sharp (2007, p.28) o entendem como: “design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho.”, ou seja, especificamente, significa criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem.

O início do design de interação ocorreu por volta do final dos anos 70 e começo dos anos 80 quando os engenheiros de computação se deparam com o desafio do novo conceito de interface. A princípio as interfaces eram concebidas para o uso apenas de quem detivesse conhecimento avançado de *hardware*, mas logo após o surgimento de novidades eletrônicas como monitores *display* e estações de trabalho pessoais, essa realidade mudou.

O principal desafio foi tornar aquela máquina “fria” e “inacessível” em algo entendível e utilizável pelas pessoas. Desenvolveu-se então estudos sobre cognição humana, interfaces de usuário, linguagem de programação de alto nível, linguagens baseadas em comandos entre outros recursos, tudo com o objetivo de facilitar a realização de tarefas.

A preocupação com uma interface mais simples e de fácil entendimento era o grande desafio, daí a pesquisa e o desenvolvimento da GUI (*Graphical User Interface*) e seus produtos (menus, ícones, paletas e etc.) tiveram um grande vulto. As novidades trazidas no início dos anos 80 como reconhecimento de voz, multimídia, realidade virtual, deram um grande impulso no design de aplicações que serviram de suporte aos usuários dessa nova era tecnológica.

O desenvolvimento desses novos produtos exigia cada vez mais tipos diferentes de conhecimento especializado advindos de profissionais como psicólogos, programadores, especialistas em tecnologia educacional, especialistas em treinamento, designers e etc. o crescente avanço da tecnologia trouxe nos anos 90 mais recursos como redes, dispositivos de computação móvel, sensores infravermelhos entre outros. A reação do mercado foi imediata, então as empresas perceberam a necessidade de formar ou aumentar suas equipes multidisciplinares de design de diversas áreas, assim como de outros profissionais, encarregados de compreender diferentes áreas de aplicações necessárias para projetar a nova geração de sistemas interativos.

Como podemos observar na **fig. 2.10**, o campo interdisciplinar mais conhecido do design de interação é a Interação Homem-Computador (IHC), que se preocupa com o *design*, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo de fenômenos importantes e periféricos.

Até o início dos anos 90, o foco da IHC era projetar interfaces para um único usuário. Em resposta a uma crescente preocupação com a necessidade de se fornecer suporte a múltiplos indivíduos que estejam trabalhando juntos e utilizando sistemas de computador, surgiu então o campo interdisciplinar de trabalho cooperativo suportado por computador (CSCW – em inglês, *computer-supported cooperative work*). Além dos sistemas de informação outros campos relacionados ao *design* de interação incluem fatores humanos, ergonomia cognitiva e engenharia cognitiva – todos preocupados com projetar sistemas que vão ao encontro dos objetivos dos usuários, ainda que cada um com o seu foco e a sua metodologia. Preece *et al.* (2007, p.29)

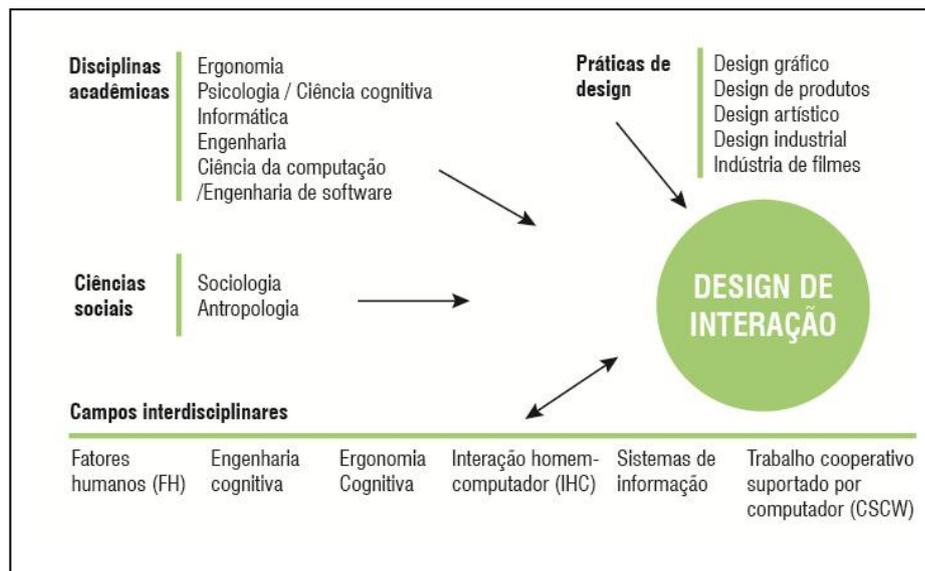


Fig. 2.10 – Relações interdisciplinares do Design de Interação
 Fonte: adaptado de Preece et al.(2007)

Ainda segundo essas autoras, no processo de design de interação, estão envolvidas quatro atividades básicas que devem ser complementares e repetidas:

1 – Identificar necessidades e estabelecer requisitos

Essa atividade está centrada no fato em que o sucesso do projeto de algo que responda às necessidades do usuário, depende diretamente do conhecimento do público-alvo do produto e da utilidade deste perante seus usuários;

2 – Preencher esses requisitos com o desenvolvimento de designs alternativos

Com base nas necessidades da etapa anterior, o designer aplicará todo o seu conhecimento na geração de um produto que visam atender essas necessidades.

3 – Criar versões interativas de designs possíveis de serem comunicados e analisados

Etapa que caracteriza o design de interação, uma vez que nele consta a projeção do produto de forma interativa, através de testes de usabilidade e funcionalidade utilizando-se de técnicas como simulações de layouts em papel, construção de protótipos em madeira ou isopor e etc., sem a obrigatoriedade da finalização do produto ou objeto projetado.

4 – Executar uma avaliação do que está sendo construído dentro do processo.

A avaliação consiste em determinar a usabilidade e aceitação do produto. É centrada no usuário, procurando envolvê-lo em todo o processo de design. Utiliza diversos critérios com o objetivo de garantir uma maior correspondência de expectativa por parte do público-alvo.

Além dessas atividades, existem também três características-chaves que compõem o processo de design de interação: O envolvimento dos usuários, os critérios de usabilidade específicos e a iteração.

O *envolvimento no usuário* diz respeito ao envolvimento desses, que com ponto central no processo de design de interação, deve ter participação no decorrer do desenvolvimento do projeto. Os *critérios de usabilidade específicos*, também chamados por Preece, Rogers e Sharp (2007) de “objetivos específicos da experiência com o usuário”, destaca a importância do registro cuidadoso de todos os resultados obtidos das experiências com os usuários, pois eles irão auxiliar os designers e desenvolvedores do projeto a verificar seu progresso durante o desenvolvimento do produto.

O retorno (*feedback*) que os usuários e projetistas obtém através de seus envolvimento, discussões de requisitos, necessidades, aspirações e ideias do que é necessário e viável, formam a base da *iteração* (*s.f.* ato de iterar; repetir). O processo iterativo permite refinamentos sucessivos da análise da situação atual e da proposta de intervenção. Dessa forma, o designer tem boas oportunidades de aprender mais e melhor tanto sobre o problema a ser resolvido quanto sobre a solução sendo concebida.

Enfim, é preciso desmistificar a ideia de que o objetivo do design de interação resume-se a uma simples otimização de máquinas e outros produtos projetados com objetivo de facilitar a vida das pessoas. Sua verdadeira função transcende a IHC, sua preocupação não se resume apenas ao funcionamento do produto e o seu provável sucesso lucrativo, mas também, em tornar a utilização de determinado produto emocionante e suficiente para influenciar de maneira direta e positiva, a vida de seus consumidores.

2.2.4 Uso de *guidelines* no Design

As *guidelines* (diretrizes) para interfaces humanas são documentos que oferecem uma série de recomendações. Seu objetivo é melhorar a experiência do usuário através de interfaces mais intuitivas, didáticas e consistentes. A maioria das diretrizes limita-se a definir uma aparência comum para os aplicativos desenvolvidos para um determinado ambiente. As diretrizes estabelecem políticas específicas, que são, por vezes, baseadas em estudos sobre a interação humano-computador.

O objetivo geral dessas *guidelines* é criar uma experiência consistente no ambiente (em geral um sistema operativo ou um ambiente desktop), incluindo os aplicativos e outras ferramentas que possam ser utilizadas. Isso significa que os aplicativos possuem um mesmo design e elementos comuns de interface.

São frequentemente utilizadas em design de interfaces por possuírem uma estrutura que auxiliam os designers a tomar decisões consistentes através dos elementos constituintes do produto. A aplicação adequada dessas diretrizes depende do conhecimento do designer acerca do domínio do problema, dos usuários e das suas atividades nesse domínio, assim cabe a esse profissional considerar quais as diretrizes adequadas à situação de design, e como elas devem se manifestar na solução de IHC.

De acordo com Rocha e Baranauskas (2003, p.122):

As guidelines são muito utilizadas por fabricantes, que definem, com elas, uma certa identidade à marca [...] devem ser entendidas e aplicadas de forma contextualizada. [...] O uso de *guidelines* não deve ser entendido como “receitas de design”, mas sim como um conjunto de princípios norteadores do design.

De acordo com Barbosa e Silva (2010), alguns conjuntos de diretrizes são desenvolvidos especificamente para certos ambientes de trabalho, para certos dispositivos e certos domínios. Os conjuntos voltados para certos ambientes de trabalho, visam motivar designers a seguir certa padronização para assegurar aparência e comportamento (*look and feel*) semelhantes com o que os desenvolvedores ou alguma outra organização propuseram.

Alguns autores, como Preece, Rogers e Sharp (2007), argumentam que os sentidos das *guidelines* devem ser de alto nível de larga aplicação. Esses princípios são descritos como:

Falar a mesma linguagem do usuário – A linguagem utilizada deve ser amplamente entendida no contexto sociocultural dos usuários, para isso o designer deve buscar conhecer e entender as necessidades dos usuários do produto e facilitar seu uso com uma linguagem mais próxima possível desses indivíduos. Esse processo é complexo, pois implica no uso de sistemas semióticos dos grupos que só será conhecida no decorrer do processo de design.

Reduzir a carga cognitiva – Para que um sistema tenha maior sucesso em seu uso, a quantidade de informação que o usuário deve “lembrar” deve ser mínima. A capacidade de uso da memória humana de absorver muitas informações em curto prazo é pequena e, portanto, não deve ser sobrecarregada, sob pena de atrapalhar o processo cognitivo.

Criar para o erro – um bom projeto de interface deve levar em consideração que, independente do nível de experiência dos usuários (novatos ou experientes), erros de utilização serão cometidos. Portanto, neste princípio as *guidelines* devem guiar de maneira que evite ao máximo o erro. Para isso, mensagens de feedback auxiliam o usuário no que fazer quando o resultado solicitado por ele não foi alcançado. Um bom exemplo dessas *guidelines* são os comandos de desfazer (*undo*) e refazer (*redo*) presentes em algumas interfaces.

Manter a consistência – A consistência é derivada do uso de padrões comuns ao processo de design de um produto, assim como, do uso de metáforas que ajudam o usuário a construir um modelo mental apropriado do sistema.

2.3 Usabilidade e sua aplicação na interação móvel

O termo *usabilidade* foi criado como substituto do termo “amigável ao usuário” no início dos anos 1980. Nas palavras de Santa Rosa e Moraes (2008), é a capacidade de um produto ou sistema, em termos funcionais-humanos, de ser usado com facilidade e eficácia por um segmento específico de usuários, fornecendo-lhes treinamento e suporte específico, visando à execução de um elenco específico de tarefas, no contexto de cenários ambientais específicos.

Tecnicamente falando, de acordo com a ISO 9241:10, usabilidade é definida como “a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável”. Assim, vemos que em essência ela traz consigo um acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente que envolve aspectos objetivos de produtividade e subjetivos no sentido de proporcionar prazer ao usuário em sua experiência com o sistema.

Entende-se aqui que a eficácia está relacionada com a capacidade de interação dos usuários para alcançar seus objetivos conforme o esperado; a eficiência, com os recursos necessários da interação e o grau de satisfação dos usuários com a experiência no uso do sistema no contexto de uso para o qual foi projetado.

Cybis, Betiol e Faust (2007, p.23) descrevem usabilidade como:

[...] à relação que se estabelece entre usuário, tarefa, interface, equipamento e demais aspectos do ambiente no qual o usuário utiliza o sistema. A construção de um sistema com usabilidade depende da análise cuidadosa dos diversos componentes de seu contexto de uso e da participação ativa do usuário nas decisões de projeto de interface, visto como o processo de configuração de qualidades internas e externas do sistema.

Essa configuração supracitada é baseada em critérios, princípios ou heurísticas de usabilidade propostos por autores e instituições diversas nas últimas décadas. As mais importantes são as Heurísticas de Nielsen, os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin e as Regras de ouro de Shneiderman. A seguir, descreveremos os conceitos dos dois últimos critérios, visto que as Heurísticas de Nielsen serão tratadas no capítulo da metodologia, por servir de base à proposta final do trabalho.

2.3.1 Regras de Ouro de Shneiderman

Como frisado no item anterior, ao longo principalmente das décadas de 80 e 90, vários pesquisadores definiram seus próprios princípios de usabilidade para sistemas computacionais a partir de experiências e métodos científicos.

Coube então ao cientista de computação Bem Shneiderman adotar como critério para o projeto e a avaliação de interfaces uma série de oito regras as quais denominou Regras de Ouro, assim definidas:

1. *Perseguir a consistência* – sugere a manutenção da padronização já usada e conhecida em diversos softwares;
2. *Fornecer atalhos* – O uso das teclas de atalho, menus e links devem ser utilizados para uma melhor e mais rápida movimentação pelos usuários;
3. *Fornecer feedback informativo* – fornecimento de mensagens claras e informativas sobre o que está acontecendo com o sistema;
4. *Marcar o final dos diálogos* – fornecimento de informações do sistema após ser executado um determinado comando, para que o usuário tenha certeza em prosseguir em suas tarefas.
5. *Fornecer prevenção e manipulação simples de erros* – alerta e previne os usuários sobre comandos que podem levá-lo a erros;
6. *Permitir o cancelamento das ações* – disponibiliza opções para que o usuário possa ter a opção de desfazer algumas ações;
7. *Fornecer controle e iniciativa ao usuário* - estimula no usuário a sensação de controle para que o mesmo seja direcionado a explorar o sistema e acelerar o aprendizado;
8. *Reduzir a carga de memória de trabalho* – reduz o máximo possível o número de informações que o usuário tem que lembrar ao mudar entre telas.

De acordo com essas regras percebe-se que Shneiderman, junto com outros pesquisadores de usabilidade como Norman, Nielsen e Cooper, partilhavam de ideias semelhantes. Shneiderman recomendava estruturar o diálogo de forma a seguir uma linha de raciocínio e fornecer um fechamento, onde as ações devem ser organizadas em grupos com início, meio e fim.

Defendia a importância de manter o usuário no controle local da interação, ou seja, que o usuário inicie as ações, em vez de apenas reagir a ações do sistema. Recomendava a padronização e os resultados das ações, o layout dos diálogos e as visualizações de informação.

Para promover a eficiência de usuários frequentes o autor, junto com Nielsen, recomendava fornecer atalhos e aceleradores. No quesito visibilidade e reconhecimento, concordava que o estado do sistema, os objetos, as ações e as opções devem estar atualizados e facilmente perceptíveis. Com relação ao projeto para erros, defendia que o designer deve tentar, em primeiro lugar, evitar que os erros ocorram, caso contrário, este deve ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem dos erros.

Verifica-se, portanto que essas diretrizes adotam princípios unidirecionais com nomenclaturas diferentes na sua elaboração, pois o objetivo comum a essas listas é o de guiar os desenvolvedores ao design de interfaces que permita estabelecer o foco de atenção do usuário para as tarefas a serem realizadas e não para os procedimentos técnicos necessários.

2.3.2 – Os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin

Em 1993, dois pesquisadores franceses Dominique Scapin e Christian Bastien, pesquisadores do INRIA (Instituto Nacional de Pesquisa em Automação e Informática da França), propuseram um conjunto composto de oito critérios ergonômicos principais que se subdividem em outros dezoito complementares. O objetivo era minimizar a ambiguidade na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos do software interativo e proporcionar o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade de uma determinada interface. Santa Rosa e Moraes (2008).

De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2007, p.26), “um conjunto de critérios mais detalhado facilita a determinação de qual critério específico deve ser priorizado em função de determinados aspectos do contexto de uso do sistema, no entanto um critério pode ser prioritário em certos contextos de uso e ser contraindicado em outros”.

Ainda segundo Cybis, Betiol e Faust (2007); Santa Rosa e Moraes (2008), os critérios são assim classificados e subdivididos:

1º - Condução

Visa favorecer principalmente os usuários iniciantes, fornecendo meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir estes usuários na interação com o sistema. Subcritérios: convite, agrupamento e distinção entre itens, legibilidade e o *feedback* imediato.

2º - Carga de trabalho

Diz respeito a todos os elementos da interface que tem um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. Subcritérios: brevidade e densidade informacional.

3º - Controle explícito

Refere-se tanto ao processamento das ações explicitadas pelo usuário quanto ao controle que o mesmo possui de suas ações pelo sistema. Quando os usuários definem explicitamente suas entradas, e quando estas estão sob controle, os erros e as ambiguidades são reduzidos. Subcritérios: Ação explícita do usuário, controle pelo usuário.

4º - Adaptabilidade

Trata da capacidade que um sistema tem na adequação ao atendimento de um público-alvo grande e variado. A interface deve propor maneiras variadas de realização de tarefas, permitindo ao usuário encontrar o melhor caminho ou modo de aprendizagem. Subcritérios: flexibilidade e a consideração da experiência do usuário.

5º - Gestão de erros

Aplica-se aos recursos que permitem evitar, reduzir e corrigir a ocorrência de erros. Subcritérios: proteção contra os erros, qualidade das mensagens de erro e a correção dos erros.

6º - Homogeneidade / consistência

Critério referente à forma na qual as escolhas no projeto da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, entre outros) são conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes, para facilitar principalmente o uso por parte de usuários novatos ou intermitentes.

7º - Significados de códigos

Refere-se à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência na interface. Códigos compreensíveis são mais facilmente lembrados e identificados.

8º - Compatibilidade

Esse critério trata do cruzamento entre as características cognitivas (memória), demográficas (idade, sexo), culturais (hábitos) e de competência (conhecimento) e as características das tarefas, além da organização das entradas/saídas e diálogo para um dado aplicativo. Trata-se também de um tipo de consistência externa entre aplicativos de um mesmo ambiente.

Enfim, Teles (2010), ao fazer um comparativo entre essas três principais propostas avaliativas, concluiu que:

- a) Os conceitos descritos por Nielsen e Bastien e Scapin são mais detalhados e frequentemente utilizados como metodologia de avaliação de usabilidade. Este detalhamento muitas vezes é traduzido em subcritérios, buscando uma maior especificidade dos conceitos;
- b) Todos os autores dão destaque ao critério facilidade de aprender, que pode ser considerado um princípio básico da usabilidade;
- c) Todos os autores dão ênfase à necessidade de exibir aos usuários informações sobre os erros, não apenas informar a ocorrência. Sugerem o uso de informações sobre a origem do erro e como fazer para recuperar o sistema;
- d) O conjunto de critérios pode ser adaptado e utilizado como fonte inicial para avaliação da maioria dos sistemas.

A autora afirma ainda que: “embora as denominações sejam diferentes, os princípios adotados na sua elaboração são convergentes, ou seja, buscam facilitar o aprendizado do usuário na manipulação dos sistemas” (p.34).

Com base em seus diversos conceitos podemos afirmar de uma maneira bem sintética, que a usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de um sistema interativo. Os critérios de qualidade de uso enfatizam certas características da interação e da interface que as tornam adequadas aos efeitos esperados do uso do sistema. Tais

critérios são denominados metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário (**fig. 2.11**). As duas diferem no que diz respeito ao modo de desenvolvimento de um projeto, ou seja, como e através de quais meios elas podem ser atingidas.

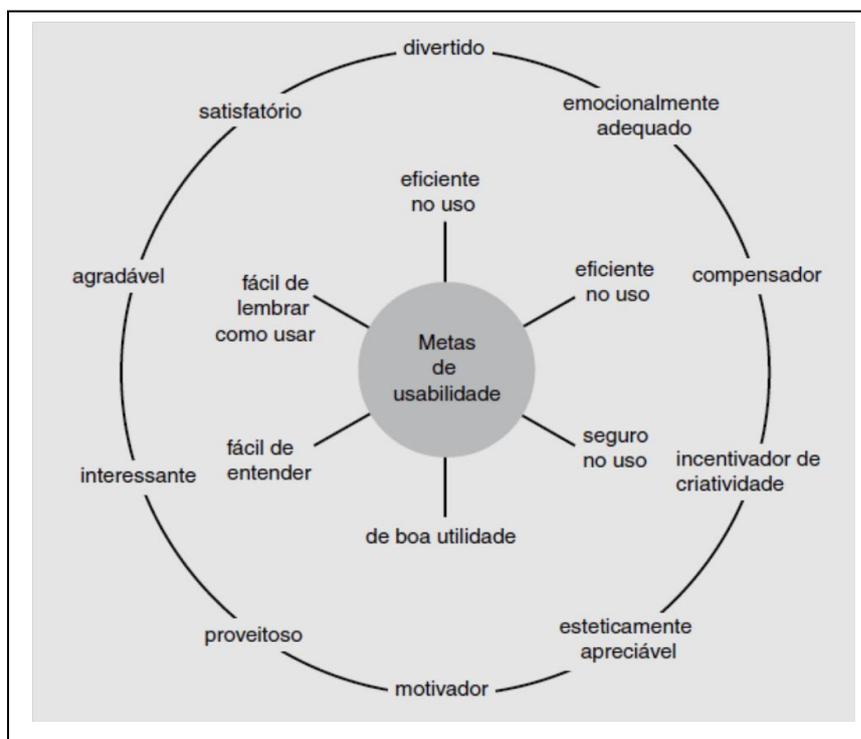


Fig. 2.11 – Metas de usabilidade (centro) e experiência do usuário (círculo externo)
Fonte: Preece et al. (2007)

A usabilidade é o critério de qualidade mais conhecido e, portanto, o mais considerado. Está relacionada com a facilidade de aprendizado e uso da interface, bem como a satisfação do usuário em decorrência desse uso (NIELSEN, 1993). Enquanto que a experiência do usuário é uma qualidade relacionada com os sentimentos e emoções dos usuários (PREECE *et al.* 2007).

Segundo Nielsen (1993) os critérios de usabilidade são definidos como um conjunto de fatores que qualificam quão bem uma pessoa pode interagir com um sistema interativo. Esses critérios estão relacionados com a facilidade e o esforço necessários para os usuários aprenderem e utilizarem um sistema.

Os fatores de usabilidade considerados por Nielsen *apud* Barbosa e Silva (2010) são: - facilidade de aprendizado (*learnability*): Se refere ao tempo e esforço necessários para que o usuário aprenda a utilizar o sistema com determinado nível de desempenho.

- facilidade de recordação (*memorability*): diz respeito ao esforço cognitivo do usuário necessário para lembrar como interagir com a interface do sistema interativo, conforme aprendido anteriormente.

- eficiência (*efficiency*): refere-se ao tempo necessário para conclusão de uma atividade com apoio computacional.

- segurança no uso (*safety*): o grau de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis ou até mesmo perigosas para os usuários.

- satisfação do usuário (*satisfaction*): fator de usabilidade relacionado com uma avaliação subjetiva que expressa o efeito do uso do sistema sobre as emoções e os sentimentos do usuário.

2.3.3 A Engenharia de usabilidade de Nielsen

Nielsen (1993), também desenvolveu um processo de design de IHC ao qual denominou de Engenharia de usabilidade. Segundo o autor, este processo é um conjunto de atividades que devem ocorrer durante todo o ciclo de vida do produto, ressaltando que muitas delas ocorrem nos estágios iniciais do projeto, antes que a interface com usuário em si seja projetada. Em sua proposta, essas atividades são:

1 – conhecer o usuário, 2 – realizar uma análise competitiva, 3 – definir as metas de usabilidade, 4 – fazer designs paralelos, 5 – adotar o design participativo, 6 – fazer o design coordenado da interface como um todo, 7 – aplicar diretrizes e análise heurística, 8 – fazer protótipos, 9 – realizar testes empíricos e 10 – praticar design interativo.

Além da proposta de Nielsen, de acordo com Barbosa e Silva (2010), existem outros processos de design de IHC, cada um com características que privilegiam uma forma de pensar, uma sequência de atividades ou o emprego de certos artefatos. São eles: Ciclo de vida em estrela, o Ciclo de Engenharia de usabilidade de Mayhew, o design

contextual, o design baseado em cenários, o design dirigido por objetivos e o design centrado na comunicação.

Recentemente, os sistemas interativos deixaram de ser utilizados apenas no trabalho e passaram a estarem presentes em muitas atividades humanas e em diversos locais. Essas novas atividades aumentaram a necessidade de considerarmos a forma como o uso de um sistema interativo afeta os sentimentos do usuário. Alguns interpretam a preocupação com emoções e sentimentos dos usuários como uma atenção maior à satisfação dos usuários como parte do critério de usabilidade, outros, no entanto, consideram essa preocupação como um critério de qualidade distinto, chamado *experiência do usuário* (PREECE *et al.*, 2007)

O processo de mobilidade surgido com recentes dispositivos portáteis de comunicação alterou a maneira como as pessoas interagem com informações e serviços. Dentro deste novo conceito para a área de IHC - a *interação móvel* - a usabilidade não é o único aspecto a determinar uma boa experiência do usuário, porém está entre as mais importantes.

De acordo com Hiltunem *et al.* (2002), a experiência do usuário móvel pode ser definida através de cinco fatores: utilidade, usabilidade, disponibilidade, estética e processo off-line. A *utilidade* refere-se à percepção da vantagem, por parte do usuário móvel, em utilizar aquela opção em detrimento de outras; a *usabilidade* diz respeito na eficácia, eficiência e satisfação do usuário na realização de seus objetivos com o sistema interativo; a *disponibilidade* está relacionada ao constante funcionamento do serviço oferecido; a *estética* refere-se ao aspecto visual como atrativo para o usuário, já o *processo off-line* funciona como complemento da experiência dos usuários, onde a credibilidade da empresa, suporte ao usuário e a rapidez e a qualidade na entrega de mercadorias completam o serviço.

Além desses, outros fatores interferem diretamente na experiência com o usuário móvel como custo de acesso aos serviços, modelo de cobrança das operadoras e os componentes emocionais. Sobre este último, Norman (2008), defende que existe uma grande relação entre usabilidade e beleza, cognição e emoção. A sociedade de consumo tende a não somente utilizar um produto, mas também tornar-se envolvido emocionalmente por ele.

2.4. O Sistema Android

A acirrada disputa pelos consumidores de *mobile devices* (dispositivos de comunicação móvel), traz consigo por vezes alguns exemplos de grande repercussão, não só de mercado como em nosso cotidiano. Assim aconteceu com o lançamento do sistema operacional Android. Com recursos que privilegiam a usabilidade, o “sistema do robzinho verde” vem conquistando cada vez mais o seu espaço nesse universo.

De acordo com Deitel et al. (2013), esse sistema foi desenvolvido pelo Android, Inc. adquirida pelo Google em julho de 2005. Em novembro de 2007, foi formado o *Open Handset Alliance* – consórcio composto inicialmente por 34 empresas – para a criação do Android, impulsionando a inovação da tecnologia móvel, melhorando a experiência do usuário e reduzindo custos.

Devido a sua versatilidade e projeto de código aberto - onde cada fabricante pode utilizar diferentes interfaces - o sistema tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Para ter uma ideia do que isso significa, segundo fontes do Google, Instituto Gartner e ADI Research, 400 milhões de dispositivos com Android foram ativados no mundo desde seu lançamento em 2008 até 2012. Atualmente, o sistema oferece mais de 600 mil aplicativos disponíveis para download na Google Play, além desses aplicativos estarem disponíveis em mais de 130 países.

Esses números chamaram a atenção dos principais fabricantes de tecnologia mundial. Os tablets, coadjuvantes até 2010, viraram protagonistas. Nesta época, o recém-lançado iPad da Apple reinava absoluto no mercado, com cerca de 7,5 milhões de unidades vendidas. Alguns meses depois, a Samsung e a RIM, lançaram seus primeiros modelos – com tela de 7 polegadas - que tiveram uma grande aceitação do público e foram seguidos por outras empresas (**Tabela 2.1**).

Modelos	Fabricante	Características
Galaxy Tab / Galaxy Note	SAMSUNG	S-pen intuitiva (Caneta que permite anotações na tela – modelo Note); chip quad-core; tela de retina; acesso a Google Play.
Nexus	GOOGLE	Tela de alta definição; chip quad-core; super leve (340g); android 4.2
Transformer Pad Infinity	ASUS	Chip quad-core; bateria de longa duração; possui a opção de se encaixar em um teclado físico, tornando-se semelhante a um notebook
Xoom	MOTOROLA	Conexão 4G; duas câmeras; tela ampla; chip dual core; micro USB; mini HDMI.
Kindle Fire HD	AMAZON	E-reader; duas antenas de Wi-Fi; tela antirreflexo; navegador, e-mail, mapa e calendário; loja de aplicativos.
Tablet S	SONY	Dual screen, console dobrável, aceita jogos do Play Station.
Iconia Tab	ACER	Chip Tegra 3 de 4 núcleos, 3G, Wi-Fi, mini HDMI
AT 200 / Excite	TOSHIBA	Tela Amoled; estrutura de alumínio; entrada para cartão de memória, GPS, Bluetooth, USB e HDMI.
Ypy	POSITIVO	Teclado em português; programas de jornais e revistas nacionais; 3G/Wi-Fi.
Optimus / G-Slate	LG	Conexão 4G; biblioteca com 3 milhões de livros eletrônicos; chat da Google com voz e vídeo.

Tabela 2.1 – Principais tablets Android
 Fontes: Guia Info (2011), Época nº 751 (2012)

Na última edição (em 2011) da *Consumer Electronics Show (CES)* – maior feira de eletrônicos do mundo - em Las Vegas/EUA, foram exibidos mais de 80 modelos. O mercado global desses dispositivos, segundo a IDC, cresceu 142% em relação ao primeiro semestre de 2012, e seus fabricantes vão brigar em um mercado estimado em US\$ 25 bilhões, segundo o banco J.P. Morgan.

Uma característica marcante do Android é a *franqueza* ou grau de abertura da plataforma, pois o mesmo possui um código-fonte aberto e gratuito. Segundo alguns especialistas essa característica traz uma vantagem, pois diferentemente dos sistemas operacionais da Apple e Microsoft que centralizam o desenvolvimento, no sistema do Google os fabricantes tem mais liberdade para criar e aperfeiçoar os recursos necessários, favorecendo assim a inovação. Por outro lado, a segurança tem sido motivo de grandes preocupações e investimento por conta dos fabricantes, pois a natureza do código aberto possui uma maior fragilidade ao ataque de *malwares* e *trojans* que tentam invadir os aparelhos disfarçados de aplicativos aparentemente legítimos.

O sistema vem equipado com diversos aplicativos padrões (como telefone, correio, contatos e navegador) incorporados de fábrica, que variam de acordo com o dispositivo. Esses aplicativos na maioria das vezes são personalizados pelos fabricantes. Esse detalhe, de acordo com Chris Jones, vice-presidente e analista do instituto Canalys, “é o que os fabricantes mais gostam”, pois devido a essa flexibilidade, qualquer pessoa consegue diferenciar um aparelho da HTC de outro da Samsung. Devido à semelhança entre as especificações técnicas, a experiência do usuário e o preço são modos de fazer a comparação.

Não por acaso, devido a sua característica também gratuita e de código-aberto, a linguagem Java tornou-se o padrão para o desenvolvimento dos aplicativos Android. Essa linguagem permite desenvolver aplicativos que são executados numa grande variedade de dispositivos, sem nenhum código específico para a plataforma.

Além disso, o sistema operacional possui também o SDK (*Software Development Kit*), o IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse e um conjunto de pacotes. O SDK fornece as ferramentas necessárias para construir o aplicativo, além de possuir internamente um emulador que permite executar aplicativos Android em um ambiente simulado dentro do Windows, Mac OS X ou Linux. O IDE Eclipse é um ambiente de

desenvolvimento integrado, recomendado também como alternativa aos desenvolvedores e o conjunto de pacotes é um grupo predefinido que permite acessar os recursos do sistema operacional e incorporá-los em seus aplicativos.

Desde seu lançamento, o sistema do Google já passou por quase uma dezena de versões, todas elas são nomeadas como sobremesas, em inglês, e trazem aperfeiçoamentos bem distintos (**fig. 2.12**). A atual versão 4.1, foi batizada como *Jelly Bean*, e segundo previsões deve equipar alguns aparelhos aqui no Brasil ainda em 2013.

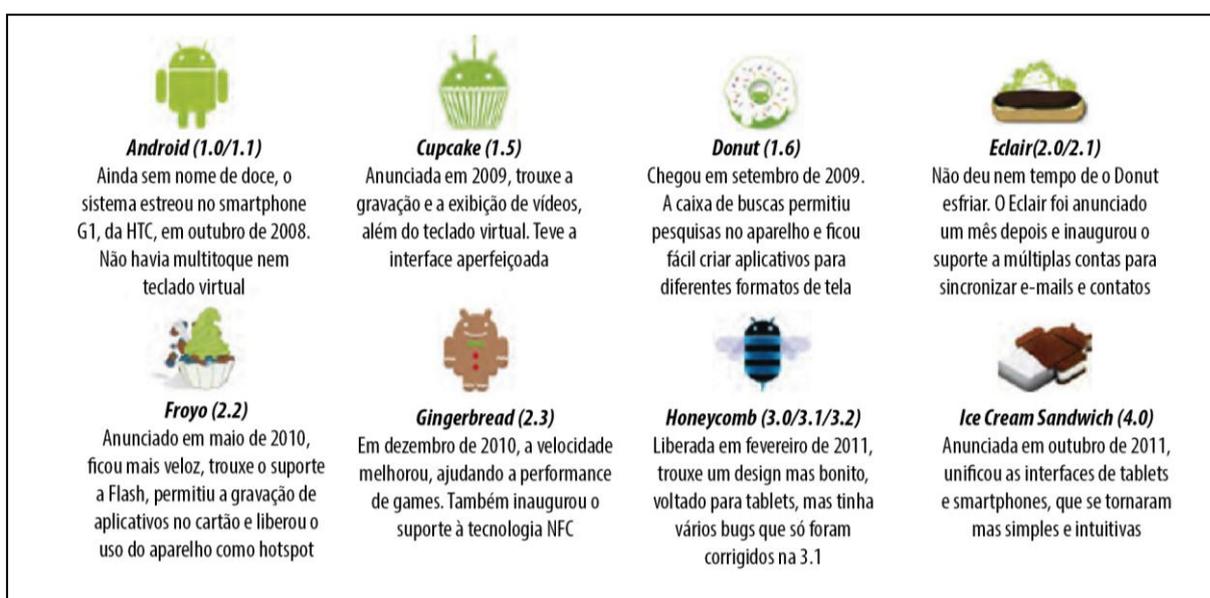


Fig. 2.12 – Versões do Android
 Fonte: Revista INFO – dez 2011

Uma preocupação constante no desenvolvimento desse sistema foi com relação à interface. Até a versão 3.0 (*honeycomb*), a interface do sistema do Google não era tão bem definida quanto às dos seus concorrentes. Por conta disso, a empresa resolveu promover uma série de mudanças. A partir da versão 4.0, (*Ice Cream Sandwich* - lançada no Brasil em parceria com os aparelhos da Samsung), os smartphones e tablets passaram a utilizar a mesma versão do sistema. Foram incorporados elementos da versão 3.0 como informações do status de Wi-Fi, bateria e rede. Além disso, foi criada uma nova tipologia - chamada *Roboto* - (em substituição a antiga família de sistema, chamada *Droid*) mais legível, moderna e adaptada às telas maiores utilizadas principalmente pelos tablets.

De acordo com o fabricante, a versão 4.0 é repleta de características inovadoras e também possui a vantagem de funcionar em aparelhos novos e antigos através de atualizações. Dentre as principais mudanças estão: Menu de acesso rápido – *dock* – na parte inferior da tela; novas pastas personalizáveis na tela inicial; *widgets* redimensionáveis; nova barra de notificações; melhoramentos nos recursos de foto e vídeo; navegador mais rápido; mais ferramentas de gestos; desbloqueio por face; controle por voz para mensagens de texto e e-mails entre outros.

Essas mudanças refletiram positivamente na usabilidade do dispositivo. Sua navegação tornou-se mais simples e intuitiva, diminuindo o número de gestos. Eliminaram-se também os botões físicos de acesso à tela inicial e voltar, integrando-os virtualmente a interface, tornando-se assim visíveis só quando necessário.

2.4.1 – Guidelines, estilos e padrões

Apesar de ser uma plataforma aberta que permite aos fabricantes desenvolver diferentes interfaces, o sistema Android possui princípios de design que norteiam todas as suas *guidelines* de desenvolvimento. Esses princípios seguem basicamente três características complementares: simplificação, encanto e surpresa.

Em outras palavras os aplicativos para esse sistema devem “encantar” seus usuários sendo esteticamente agradáveis em vários níveis (**fig. 2.13**). As transições de tela devem ser rápidas e claras e o layout e a tipografia nítida e significativa. No princípio da simplificação, deve permitir que os usuários de várias idades e culturas (desde sua primeira utilização), compreendam as características mais importantes e que tenham sempre a sensação de estar no controle das ações e livres de escolhas irrelevantes. A característica da surpresa se baseia no princípio que um aplicativo não deve ser apenas fácil de usar e sim, que estimule as pessoas a experimentar coisas novas e usar os aplicativos de novas e criativas maneiras.

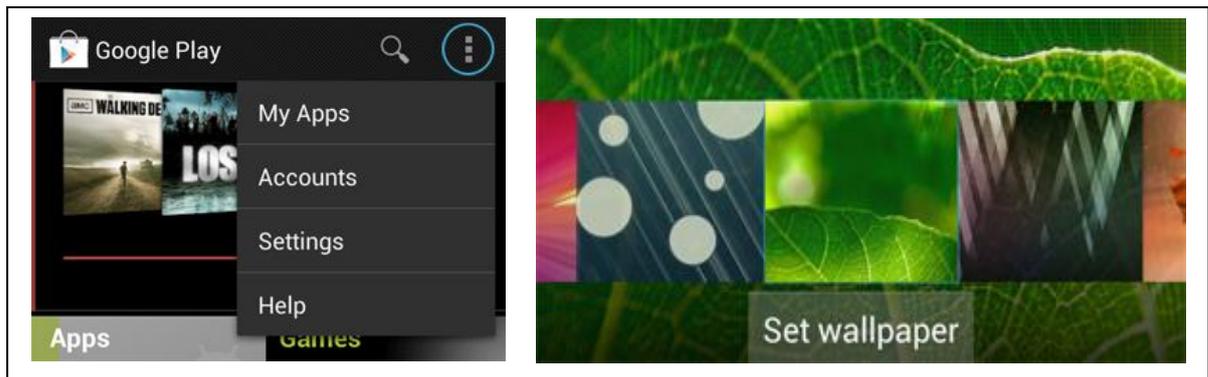
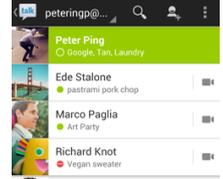
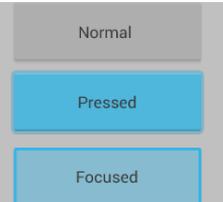


Fig. 2.13 – aplicativos do sistema, segundo os princípios de design
 Fonte: developer.android.com

O padrão flexível do Android permite que possa haver diversas experiências no projeto de design com relação ao seu estilo. Porém, o modelo estilístico adotado deve levar em consideração: a variação do tamanho do layout para se adaptar aos diferentes dispositivos, o melhor aproveitamento de área nas telas maiores para revelar mais conteúdo e facilidade de navegação, além de fornecer recursos para uma boa visualização em diferentes resoluções de tela. Além dessas características, o estilo utilizado no Android é dividido em alguns elementos descritos no quadro a seguir (Tabela 2.2).

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS	
DISPOSITIVOS E TELAS	Os layouts devem ser adaptados para atender a variedade de tamanhos de telas de diferentes dispositivos	
TEMAS	São recursos do sistema que especificam as propriedades visuais dos elementos que compõe a interface com o usuário	
FEEDBACK AOS TOQUES	Uso de cor e recursos de iluminação, em resposta aos toques, com a finalidade de reforçar o resultado dos gestos, além de indicar a habilitação ou não de uma ação	

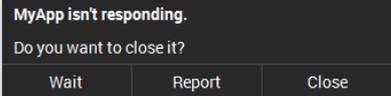
GRIDS E MEDIDAS	Recurso que consideram não só o tamanho físico, mas também as diferentes resoluções de tela dos dispositivos	
TIPOGRAFIA	A nova família de fontes ROBOTO , foi criada especificamente para atender os requisitos de interface do usuário e as altas resoluções de telas sem perder legibilidade	<p>Roboto Regular</p> <p>ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmn opqrstuvwxyz</p>
COR	O azul é a cor padrão da paleta Android. Porém, outras cores primárias são utilizadas para enfatizar uma ação.	
ICONOGRAFIA	Os ícones devem cumprir o princípio de simplificação e representar de maneira clara e objetiva os atalhos de aplicativos	
ESTILO DE ESCRITA	Os textos informativos devem ser simples, breves, enfáticos na informação principal e evitar repetições.	

Tabela 2.2 – Quadro resumo de estilo do Android
Fonte: adaptado de developer.android.com

Apesar da sua flexibilidade que permite uma liberdade maior aos desenvolvedores e fabricantes, o Android além de suas características estilísticas, possui também uma estrutura com alguns elementos que norteiam os projetos do ponto de vista do padrão.

Essa estrutura é composta principalmente da Barra de Navegação, Barra de Ações, Layout Multi-Painel e recursos de Seleção (**fig. 2.14**). Além disso, estão inclusos recursos de acessibilidade e ajuda entre outros.

A Barra de Navegação possui os comandos essenciais para navegação em vários níveis, a Barra de Ação é o mais importante elemento estrutural dos aplicativos Android; Permite uma navegação consistente em toda a plataforma. O Layout Multi-Painel apresenta os aplicativos entre diferentes formas e tamanhos de telas e os recursos de Seleção, mostram os resultados das ações de superfície através de uma barra de ação contextual.

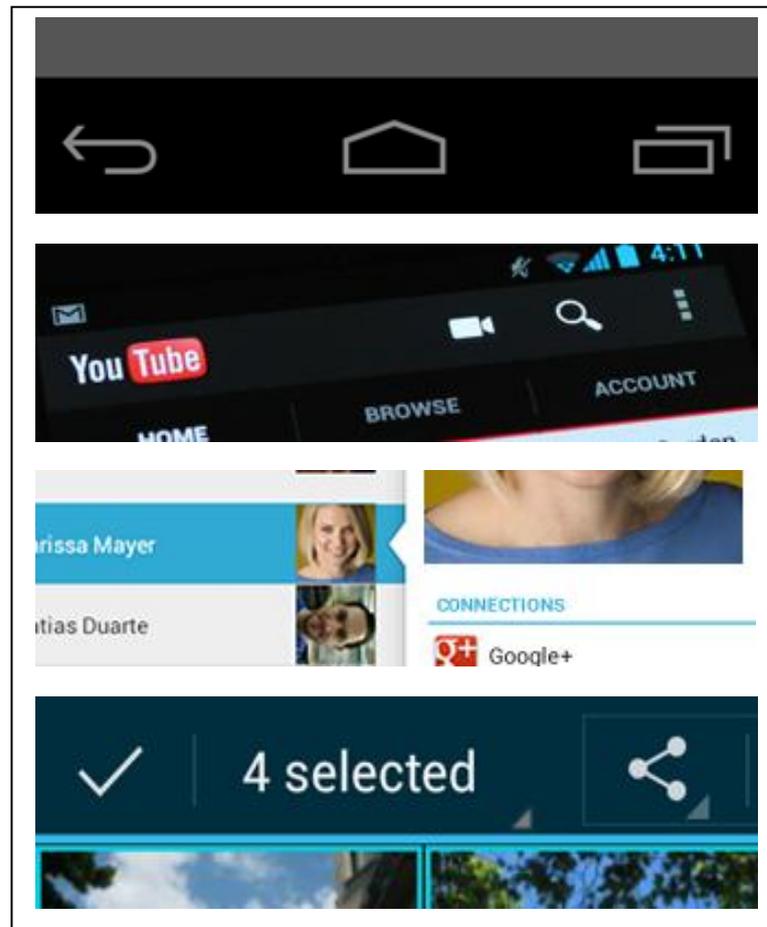


Fig. 2.14 – Principais elementos padrões do Android
Fonte: developer.android.com

Outro recurso padrão bem característico foi implantado a partir da versão 3 (*honeycomb*), e a priori foi utilizado apenas nos tablets e depois adaptado aos smartphones – os gestos. Os gestos permitem que os usuários interajam com o aplicativo através da manipulação dos objetos na tela. O sistema suporta alguns movimentos e cada um deles executa uma ação conforme tabela a seguir (**Tabela 2.3**):

GESTO	AÇÃO	RESPOSTA
Um toque	Pressionar, levantar	Ativa a funcionalidade padrão de um determinado item
Toque longo	Pressionar, esperar, levantar	Entra no modo de seleção de dados
Rolar	Pressionar, mover, levantar	Rolagem através dos conteúdos ou navega entre as visões da mesma hierarquia
Arrastar	Pressionar por mais tempo, mover, levantar	Reorganiza dados entre uma vista ou move dados para dentro de outra área
Duplo toque	Dar dois toques rápidos e sucessivos	Ativa o Zoom. Gesto secundário para seleção de texto
Pinçar e abrir	Pressionar com dois dedos, mover para fora	Aumenta o Zoom
Pinçar e fechar	Pressionar com dois dedos, mover para dentro	Diminui o Zoom

Tabela 2.3 – Ações gestuais no Android
Fonte: adaptado de androidpatterns.com

3 – ESTUDO DE CASO

Um dos objetivos desse trabalho consiste em testar uma abordagem de avaliação de interação entre usuário e produto. A avaliação de IHC é uma atividade fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir um sistema interativo com alta qualidade de uso.

Esta avaliação serve como orientação do avaliador quando o mesmo precisa julgar o valor sobre a qualidade de uso da solução de IHC e a identificar problemas na interação e na interface que prejudique a experiência do usuário durante o uso do sistema.

Segundo relatam Barbosa e Silva (2010), a questão fundamental de uma avaliação de IHC é definir quais são os objetivos da avaliação, a quem eles interessam e por quê. Os objetivos de uma avaliação determinam quais aspectos relacionados ao uso do sistema devem ser investigados. De acordo com os interesses dos *stakeholders* (interessados no sistema), é possível avaliar diversos aspectos relacionados ao uso, tais como: apropriação de tecnologia pelos usuários; ideias e alternativas de design; conformidade com um padrão; problemas na interação e na interface.

Aqui nos pareceu pertinente adotar como alternativa metodológica além dos padrões, dois exemplos de métodos distintos: o questionário (método de investigação) e a avaliação heurística (método de inspeção). Esta orienta os avaliadores a inspecionar sistematicamente a interface em busca de problemas que prejudiquem a usabilidade. Embora essas regras tenham sido criadas originalmente para avaliar interfaces de web sites e estarem em parte defasadas, ainda incluem pontos que ainda servem de referência na avaliação de interfaces de dispositivos móveis.

Enquanto aos padrões de Theresa Neil, são exemplos atuais de padrões de design (*design patterns*), conceito proposto na década de 1970 e adaptado para área de computação em 1990 na forma de padrões de arquitetura de software orientado a objetos utilizados na Engenharia de software, que capturam soluções comuns a certos interesses de design.

3.1 As Heurísticas de Nielsen

Normalmente, denominamos heurística um conjunto de regras que se aplicam resolução de um problema através dos princípios de design. Outros princípios conhecidos são os princípios de usabilidade. Ambos são semelhantes, exceto na sua forma de uso. Enquanto os princípios de design são utilizados principalmente para informar um design, os princípios de usabilidades são usados, sobretudo como base para avaliação de protótipos e sistemas existentes. Os princípios de usabilidade também são chamados de heurística quando utilizados como parte de uma avaliação.

Com o objetivo de uma maior uniformidade com relação ao estabelecimento de uma espécie de “configuração” da qual uma interface possa favorecer o uso da usabilidade na relação usuário-sistema, alguns autores e instituições propuseram alguns princípios (ou heurísticas), as principais são: as Heurísticas de Nielsen, as Regras de Ouro de Shneiderman, os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin, além dos Princípios de Diálogo propostos na ISO 9241:10.

Embora todas essas regras possuam um valor inestimável cada uma a seu modo, utilizaremos como uma das referências neste trabalho as Heurísticas de Nielsen, apresentadas em seu livro *Usability engineering* de 1994, por entendermos serem estas bem adaptadas ao objetivo desse trabalho. Nielsen, um especialista americano de usabilidade propõe um conjunto de dez heurísticas descritas a seguir:

- *visibilidade do estado do sistema*: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo e fornecer um *feedback* adequado, dentro de um tempo aceitável.

- *compatibilidade entre o sistema e o mundo real*: o sistema deve falar a língua do usuário com palavras e conceitos familiares a este.

- *liberdade e controle ao usuário*: os usuários frequentemente escolhem funções do sistema por engano e precisarão de uma “saída de emergência”, visivelmente identificada, para deixar aquela situação indesejável.

- *consistência e padrões*: usuários não devem temer que diferentes palavras, situações ou ações signifiquem a mesma coisa.

- *prevenção de erros*: deve ser um projeto cuidadoso, que evita a sua ocorrência dos erros.

- *reconhecer em vez de relembrar*: minimizar a sobrecarga da memória do usuário, ao tornar visíveis os objetos, ações e opções.

- *flexibilidade e eficiência de uso*: teclas e outros recursos de atalho podem acelerar a interação do usuário experiente com o sistema.

- *design estético e minimalista*: deve conter apenas informações relevantes.

- *suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros*: as mensagens de erro devem ser redigidas numa linguagem clara, não codificada, indicar o problema e sugerir uma solução.

- *ajuda e documentação*: qualquer informação deve ser fácil de buscar, focalizada na tarefa do usuário, além de listar passos concretos a serem executados e não ser muito grande.

3.2 Padrões de design de Neil

Theresa Neil é consultora em Experiência do Usuário (*User Experience - UX*), residente em Austin, Texas/EUA. Desde 2001, ela e sua equipe veem desenvolvendo diversos projetos de design de interface para web, aplicativos para dispositivos móveis e desktop. Também trabalha no design estratégico das empresas, referência e demonstração de aplicações, treinamento e desenvolvimento em UX.

Em sua experiência no trabalho com interfaces, Neil desenvolveu uma espécie de catálogo com *screenshots* (modelos de telas) de aplicativos móveis diversos. Esses modelos foram classificados, de acordo com as similaridades de padrões, em dez categorias diversas (incluindo Antipadrões). Essas categorias são compostas de elementos comuns conforme mostra a tabela a seguir (**Tabela 3.1**) e, assim como as heurísticas de Nielsen, o estudo desses padrões servirá de referência para proposta de *guidelines* de padrão de interface, objeto desse trabalho.

CATEGORIAS	ELEMENTOS
NAVEGAÇÃO	Padrões primários de navegação; Navegação secundária
FORMULÁRIOS TABELAS e LISTAS	<i>Login</i> ; registro; <i>checkout</i> ; formulário de busca. Tabela básica; listas em cascatas; tabela com indicadores visuais; tabela editável.
BUSCA, ORDENAÇÃO E FILTRAGEM	Busca; padrões de ordenação; filtro
FERRAMENTAS	Barra de ferramentas; menu de opções; botões de ação; ferramentas contextuais; ações em lote.
GRÁFICOS	Gráfico com filtros; expansão, tabela dinâmica; <i>sparklines</i>
CONVITES	Diálogo; tour; transparência; persistente; detectável
FEEDBACK & AFFORDANCE	Mensagens de erro; confirmação; status do sistema; <i>affordance</i>
AJUDA	Como fazer; folhas de notas
ANTIPADRÕES	Ideia inovadora; discrepância de metáfora; lixo de gráfico; mar de botões

Tabela 3.1 – Padrões de design de aplicativos móveis
Adaptado de Neil, 2012

NAVEGAÇÃO – a interface de navegação é o primeiro contato entre o usuário e os aplicativos. Por isso, esses aplicativos devem ser intuitivos e facilitar as realizações das tarefas. Neil (2012) classifica os padrões iniciais de navegação em seis modelos: *springboard*, menu de lista, abas, galeria, *dashboard*, metáfora e megamenu.

O modelo *Springboard* (trampolim, em inglês, **fig. 3.1**), também conhecido como *Launchpad* (plataforma de lançamento) se caracteriza por uma página inicial de opções de menu. Funciona bem em aplicativos diversos. É personalizável e normalmente segue um *layout* de grades.

O Menu de Lista (**fig. 3.2**) é similar ao *springboard* no sentido de ambos servirem como ponto de partida para o aplicativo. Possui algumas variações como menus de listas personalizados, listas agrupadas e listas avançadas. Funcionam bem para títulos longos ou para os que necessitam de subtítulo.

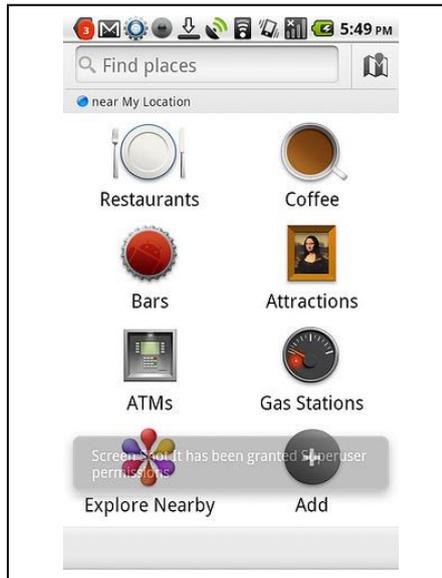


Fig. 3.1 – modelo *Springboard*
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

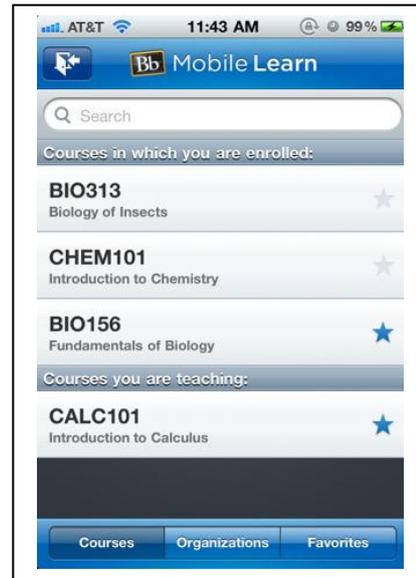


Fig. 3.2 – Menu de lista
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

O elemento *Aba* varia de localização e design de acordo com os padrões de cada sistema operacional (**fig. 3.3**). Abas inferiores usada pelo *iOS*, *WebOS* e *BlackBerry*, por exemplo, são mais amigáveis para o uso do polegar, já as abas superiores presentes no *Android*, *Symbian* e *Windows*, são mais familiares por conta da analogia com a navegação de *web sites*.

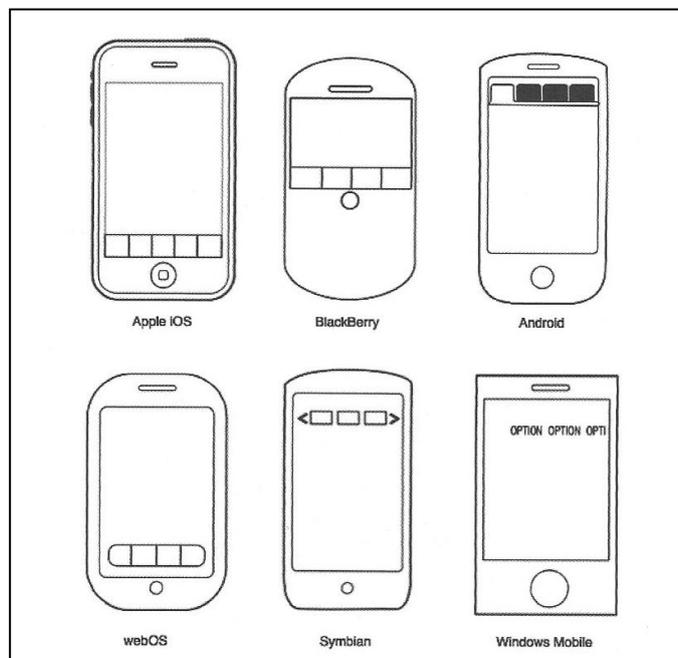


Fig. 3.3 – Posição de abas nos diversos sistemas operacionais
Fonte: Neil, 2012

A Galeria (**fig. 3.4**) é constituída por itens individuais de navegação, compostos normalmente de fotos, artigos, receitas entre outros, que podem ser organizados em carrossel, grade ou *slide show*. É um modelo que funciona bem quando se trata de conteúdos atualizados frequentemente.

Os “painéis de instrumentos” - *Dashboard* (**fig. 3.5**) fornecem um resumo de indicadores principais de desempenho. É útil para aplicativos financeiros, analíticos, de vendas e marketing. O modelo Metáfora (**fig. 3.6**) se caracteriza por uma página modelada que pode ser utilizada em aplicativos que auxiliam as pessoas a catalogar e categorizar itens como livros, notas, bebidas entre outros. Por fim, o Megamenu (**fig. 3.7**) apresenta um grande painel sobreposto com formatação e agrupamento personalizados das opções de menus.

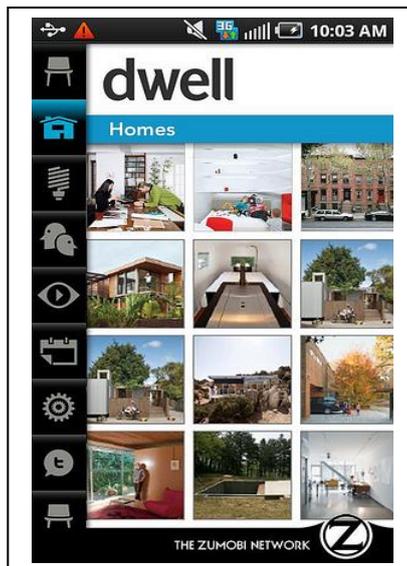


Fig. 3.4 – Modelo Galeria

Fonte: mobiledesignpatterngallery.com



Fig. 3.5 – Modelo *Dashboard*

Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

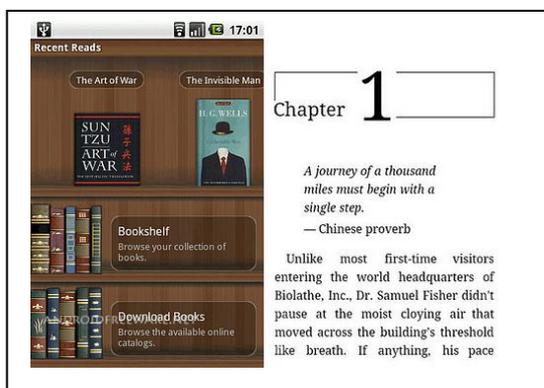


Fig. 3.6 – Modelo Metáfora

Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

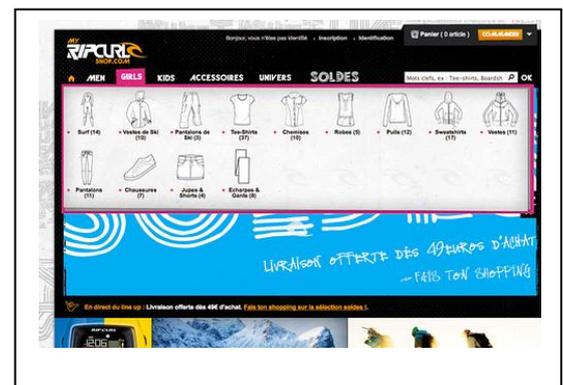


Fig. 3.7 – Modelo Megamenu

Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

A Navegação Secundária, segundo Neil, acontece sempre dentro de uma página ou módulo. É composta de padrões adicionais que funcionam bem nesta categoria, porém não são ideais para a navegação primária, são eles: Carrossel de páginas (**fig. 3.8**), Carrossel de imagens (**fig. 3.9**) e a Lista expandida (**fig. 3.10**).

No modo Carrossel de páginas a navegação é realizada rapidamente através do gesto de “arrastar os dedos” para selecionar o conjunto específico de páginas. O Carrossel de imagens possui um modelo de navegação semelhante ao de páginas, porém, serve para exibir conteúdo visual novo, como artigos, fotos e produtos e a Lista expandida permite que uma única tela seja acessada para revelar mais informações.

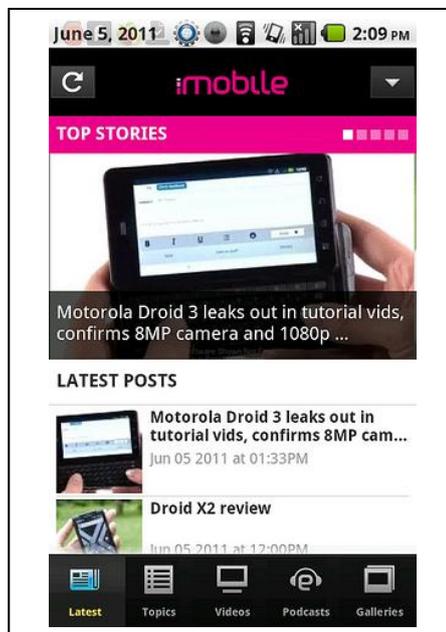


Fig. 3.8 – Carrossel de páginas
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com



Fig. 3.9 – Carrossel de imagens
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

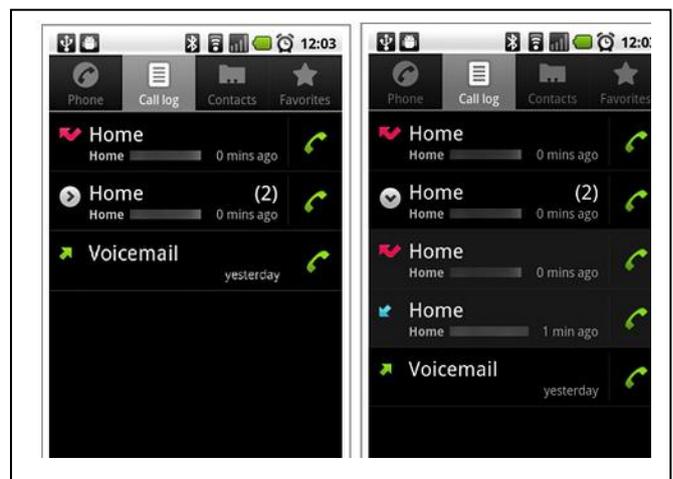


Fig. 3.10 – Lista expandida
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

FORMULÁRIOS – Os padrões tipo formulário são indicados para entrada de dados e configuração (**fig. 3.11**). Dentro de suas características, deve conter um número mínimo de entradas (nome do usuário, senha e etc.), eliminação de campos redundantes tipo confirmação de senha, oferecimento de *feedback* contextual (*inline*) quando necessário, formulário de *checkout* curto, critérios de busca sintetizados.

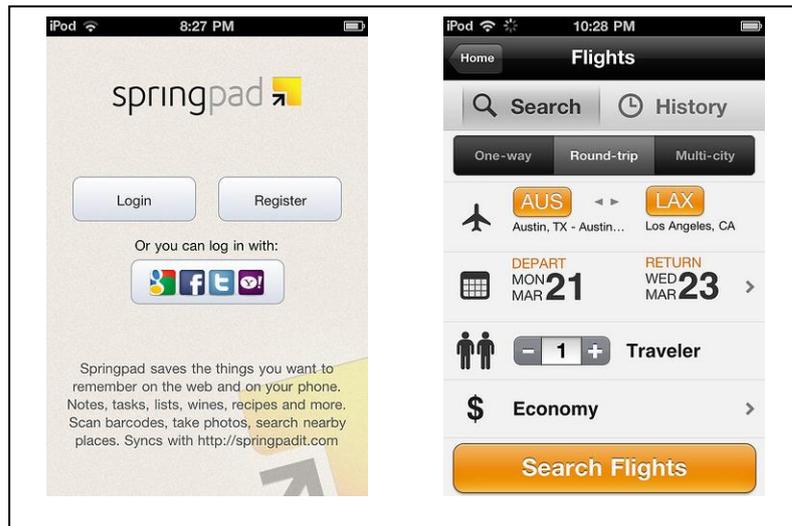


Fig. 3.11 – Padrões tipo Formulários
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

TABELAS & LISTAS – Este padrão (**fig. 3.12**) adapta a apresentação dos resultados ao formato pequeno dos dispositivos móveis, assim, as informações a serem exibidas são priorizadas pelo seu grau de importância e são apresentadas geralmente em formas de listas ou tabelas.

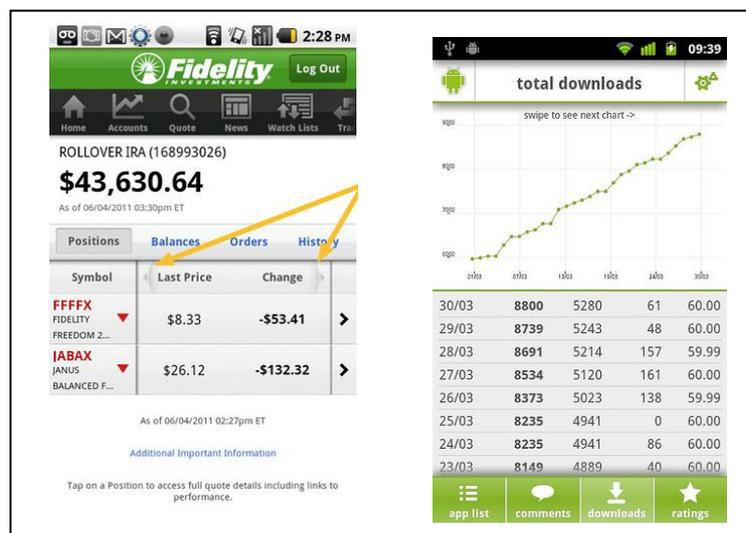


Fig. 3.12 – Padrões tipo Tabelas e listas
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

BUSCA, ORDENAÇÃO e FILTRAGEM – São os padrões que apresentam diversas abordagens para buscar, ordenar e filtrar as informações requeridas em aplicativos móveis (**fig. 3.13**).

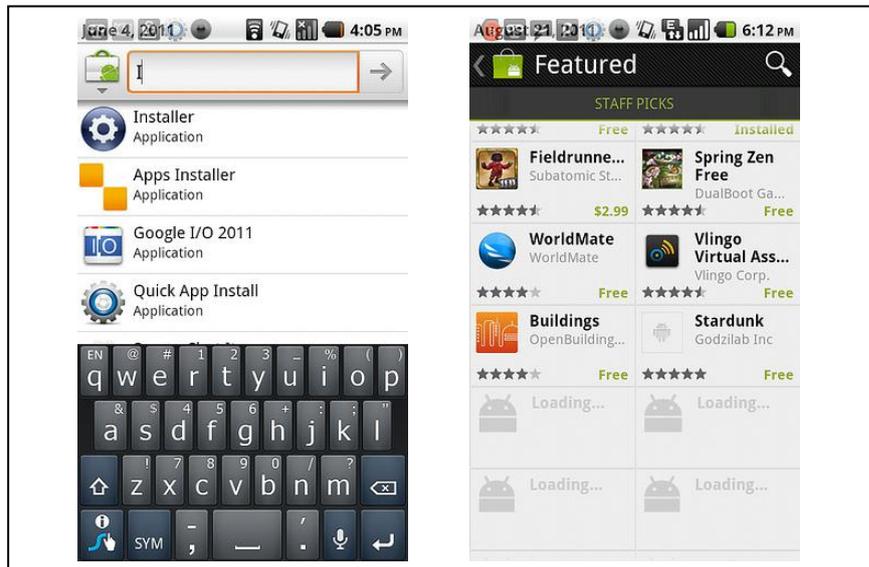


Fig. 3.13 – Padrões de Busca e ordenação
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

FERRAMENTAS – Padrão (**fig. 3.14**) composto por diversos modelos de ferramentas que foram projetadas para facilitar a interação com usuário p. ex: barra de ferramentas, botão de ação, ferramentas contextuais, menu de opções entre outros.

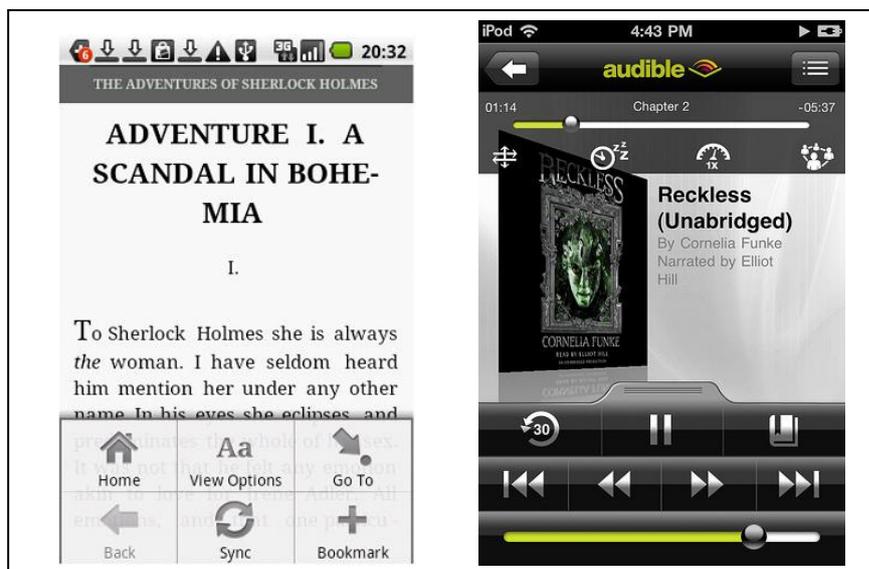


Fig. 3.14 – Padrões de Ferramentas
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

GRÁFICOS – Neste padrão o design dos gráficos (**fig. 3.15**) permite o acesso aos dados sejam exibidos de diversos modos (torta, barras, colunas, linhas, cartesiano, indicador, entre outros), assim como alguns permitem a expansão das informações e uma visão geral da forma ou do estado dos dados.



Fig. 3.15 – Padrões tipo Gráficos
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

CONVITES – Este padrão inclui modelos nos quais o usuário tem acesso a dicas úteis de usabilidade do aplicativo (**fig. 3.16**), desde seu primeiro acesso ou chegada a um novo lugar. Essas dicas sugerem ações e guiam o usuário para a funcionalidade pretendida.



Fig. 3.16 – Padrões tipo convites
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

FEEDBACK & AFFORDANCE – Padrão que reúne recursos que se utiliza o princípio de usabilidade do *feedback*: “*feedback* deve ser fornecido de maneira clara e na hora em que o usuário executa uma ação e saiba o que está acontecendo com o sistema”. Esse retorno pode vir através de mensagens de erro ou confirmação (**fig. 3.17**). No modelo de *Affordance*, os exemplos mais comuns incluem: orelhas de páginas, puxadores e *sliders*.

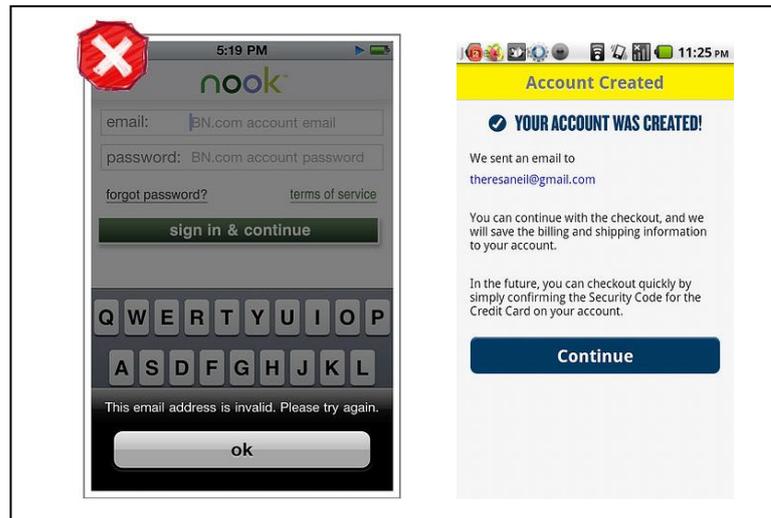


Fig. 3.17 – Padrão Feedback
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

AJUDA – Padrão no qual os modelos fornecem informações de auxílio que facilitam o aprendizado e facilitam o domínio do usuário (**fig. 3.18**). Essas informações podem vir através de exemplos tipo “como fazer”, textos introdutórios ou os chamados “*tours*” do aplicativo.

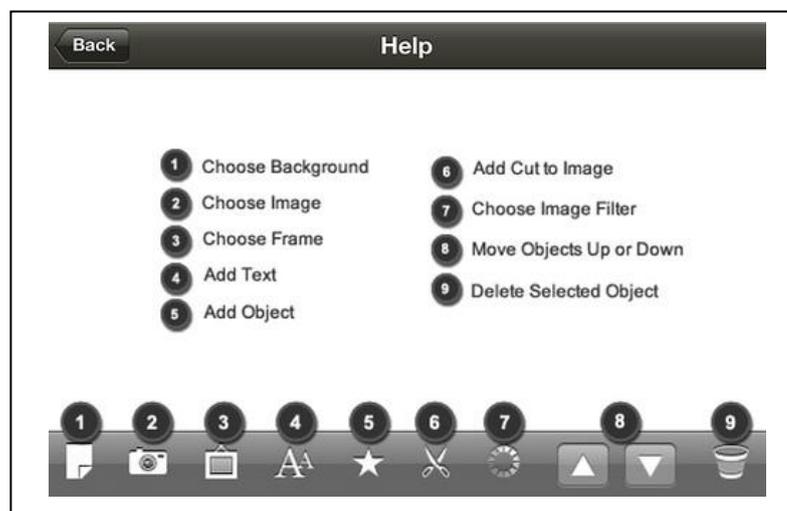


Fig. 3.18 – Padrão Ajuda
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

ANTIPADRÕES – Segundo a Wikipédia, Antipadrões são: “classes de soluções ruins frequentemente reinventadas para solucionar problemas”. Portanto, resumem-se a modelos e categorias que não devem ser seguidos, pois já se mostraram ineficientes, complexos e de difícil usabilidade (**fig. 3.19**).



Fig. 3.19 – Modelos de Antipadrões
Fonte: mobiledesignpatterngallery.com

3.3 – A pesquisa experimental

Como complemento deste trabalho foi realizada uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, pois buscava-se compreender e interpretar as características e comportamentos de um determinado grupo sem interferência ou modificação da realidade estudada. Esta pesquisa foi realizada através de um Estudo de Caso utilizando como base um tablet Galaxy Tab 2 7.0 da Samsung, equipado com versão 4.0 do Android. Esse modelo de dispositivo móvel foi escolhido dentre outros que usam o sistema Android, por ser reconhecidamente bem avaliado no mercado como um produto referencial de qualidade e satisfação entre seus usuários.

Em conformidade com a Resolução 196/96, revogada pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que considera o respeito pela dignidade humana na participação de pesquisas científicas, foi apresentado aos entrevistados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, documento no qual são fornecidas todas as informações necessárias para o esclarecimento da pesquisa a qual o convidado se propõe participar (**apêndice A**).

Em toda pesquisa deste tipo, deve-se definir: a população (elementos participantes), amostra (parte dessa população) e seus critérios e a amostragem (processo de obtenção da amostra). De acordo com Barbosa e Silva (2010, p.305):

os participantes da pesquisa devem representar o público-alvo do sistema avaliado, ou seja, que possuam características semelhantes aos usuários típicos. A definição dos perfis de participantes pode considerar fatores como idade, sexo, formação acadêmica, grau de conhecimento sobre o domínio, nível de experiência na realização de tarefas e nível de experiência no uso do sistema avaliado e de sistemas semelhantes, por exemplo.

Ainda nessa linha de raciocínio, de acordo com Turato (2008), Os sujeitos da pesquisa são aqueles que geram informações que, de alguma forma, serão usadas pelos pesquisadores. Segundo este autor, em pesquisas com abordagens qualitativas dificilmente o número de sujeitos, pode ser determinado *a priori*. Isso se dá para evitarmos a recorrência, ou seja, a repetição dos dados.

Analisando a literatura sobre o assunto, percebe-se que realmente ainda existem divergências quanto ao número de participantes nesse tipo de pesquisa. Entre os pesquisadores da área como Nielsen, Rubin e Dumas, existe recomendações que variam entre 4 a 12 participantes. De qualquer forma, caso seja necessário obter resultados estatisticamente significativos, a amostra de usuários deve ser suficientemente representativa.

Baseado nisso, nesse trabalho, foram selecionados 30 usuários entre estudantes e professores universitários, profissionais autônomos de diferentes perfis (sexo, idade e escolaridade) que testaram o equipamento e em seguida responderam o questionário. O critério do recrutamento foi configurado pelas seguintes condições:

- a) A idade mínima era de 16 anos;
- b) Todos tinham que possuir ou ser usuário do dispositivo móvel a ser testado;
- c) O tempo mínimo de experiência no uso era indeterminado;
- d) As respostas tinham como referência as interfaces do sistema Android.

Para validação deste questionário, primeiramente foi realizado um pré-teste com a finalidade de avaliar se o mesmo iria cumprir seu objetivo ou caso contrário, corrigir ou ajustar as falhas detectadas. Após essa fase, a realização do teste prático e das

respostas dos participantes, os resultados apresentados foram analisados e também serviram de base para o modelo de *guidelines* proposto ao final do trabalho.

3.4 – Utilização do questionário de avaliação

Avaliar a satisfação subjetiva do usuário tem por objetivo descobrir o que as pessoas pensam e sentem a respeito do uso de um produto, a fim de medir a qualidade percebida de uso. (SANTOS, 2004)

Existem diversas técnicas de análise contextual, esses recursos se aplicam principalmente à análise e à especificação do contexto de uso dos sistemas interativos. De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2007, p.119), “dentro de uma lógica de ‘conhecer para modificar’, elas visam, em primeiro momento, apoiar os projetistas de interfaces em sua busca de informações sobre o contexto de uso e sobre a usabilidade de um sistema existente”.

Essas técnicas variam de acordo com suas estruturas e complexidade, indo das mais elementares, como entrevistas e questionários, até as mais complexas, como a análise de tarefa ou a especificação do contexto de uso. Nesse trabalho, a técnica escolhida foi o questionário, por acreditarmos ser a mais adequada entre as técnicas, além de trazer as vantagens de: permitir coletar informações de muitos usuários; facilitar a análise de dados, possuir baixo custo e tempo de aplicação curto.

O modelo escolhido foi o do tipo Questionário de satisfação. Esse tipo de questionário se aplica principalmente a usuários experientes que utilizam o sistema com frequência, buscando informações sobre aspectos satisfatórios ou não no sistema. Podem também ser usados por usuários de uma nova versão de um sistema imediatamente após um teste de usabilidade.

Após verificar as principais alternativas existentes no mercado (**Tabela 3.2**), foi criada uma adaptação do modelo *Questionnaire for User Satisfaction* – QUIS, conforme mostrado no **apêndice B**. Esse instrumento foi desenvolvido no Laboratório para Psicologia de Automação e Processos de Decisão, em parceria com Bem Shneiderman, na Universidade de Maryland nos EUA. Foi projetado para buscar a satisfação subjetiva do usuário de computador com a interface humano-computador, e tem uma confiabilidade e validade ao longo de muitos tipos de interface.

Nome	Descrição
SUS – System Usability Scale <i>www.usability.serco.com</i>	Sistema desenvolvido pela agência inglesa de pesquisa em design SERCO, que se destina a auxiliar nas inovações de novos produtos e serviços.
SUMI – Software Usability Measurement Inventory <i>www.ucc.ie</i>	Teste para medir a qualidade do software sob o ponto de vista do usuário.
QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction <i>www.lap.umd.edu</i>	Questionário padronizado que serve para medir a satisfação do usuário quanto à usabilidade do produto.
ISONORM 9241:10 <i>www.sozialnetz-hessen.de</i>	Questionário baseado na parte 10 da norma ISO 9241 que objetiva avaliar as conformidades de produtos de software.
CSUQ – Computer System Usability Questionnaire <i>www.hcibib.org/perlman/question.cgi</i>	Formulário de satisfação desenvolvido para usuários de computadores IBM

Tabela 3.2 – Modelos de questionários de satisfação
Fonte: Cybis, Betiol e Faust (2007)

Para facilitar a comparação de respostas dos usuários, foi utilizada a escala de Likert *apud* Cybis, Betiol e Faust (2007) (**fig. 3.20**), pois a mesma é comumente utilizada para medir opiniões, atitudes, percepções e, no caso, de IHC, satisfação dos usuários com um produto ou ideia de design. O número de valores em respostas de escala é variável, porém, em escalas de Likert, utiliza-se normalmente 5 pontos.

De maneira geral, é fácil de encontrar as funções que procuro nesse dispositivo:

- concordo plenamente
- concordo parcialmente
- não concordo nem discordo
- discordo parcialmente
- discordo totalmente

Fig. 3.20 – Modelo de questão em Escala de Likert
Fonte: Cybis, Betiol e Faust (2007)

3.5 - Análise dos principais resultados

Os testes de usabilidade normalmente são analisados em termos de eficácia e satisfação. A análise dos dados em qualquer teste sempre começa com a descrição das características dos mesmos. Ressalta-se aqui que muitas incorreções encontradas nos teste de usabilidade são sintomas de outros problemas maiores e não se constituem exatamente no centro da questão.

O perfil dos usuários ilustrado no gráfico seguinte (**fig. 3.21**) mostra que a maioria (80%) tinha faixa etária entre 17 e 30 anos, nível universitário e que todos possuíam ao menos um dispositivo móvel. Do total de dispositivos, 40% eram tablets na maioria dos casos equipados com o sistema Android (60%). O tempo de experiência ficou bem dividido: 25% utilizam os equipamentos entre 6 meses e 1 ano, 25% entre 1 e 2 anos, 20% entre 2 e 5 anos e 30% a mais de 5 anos.

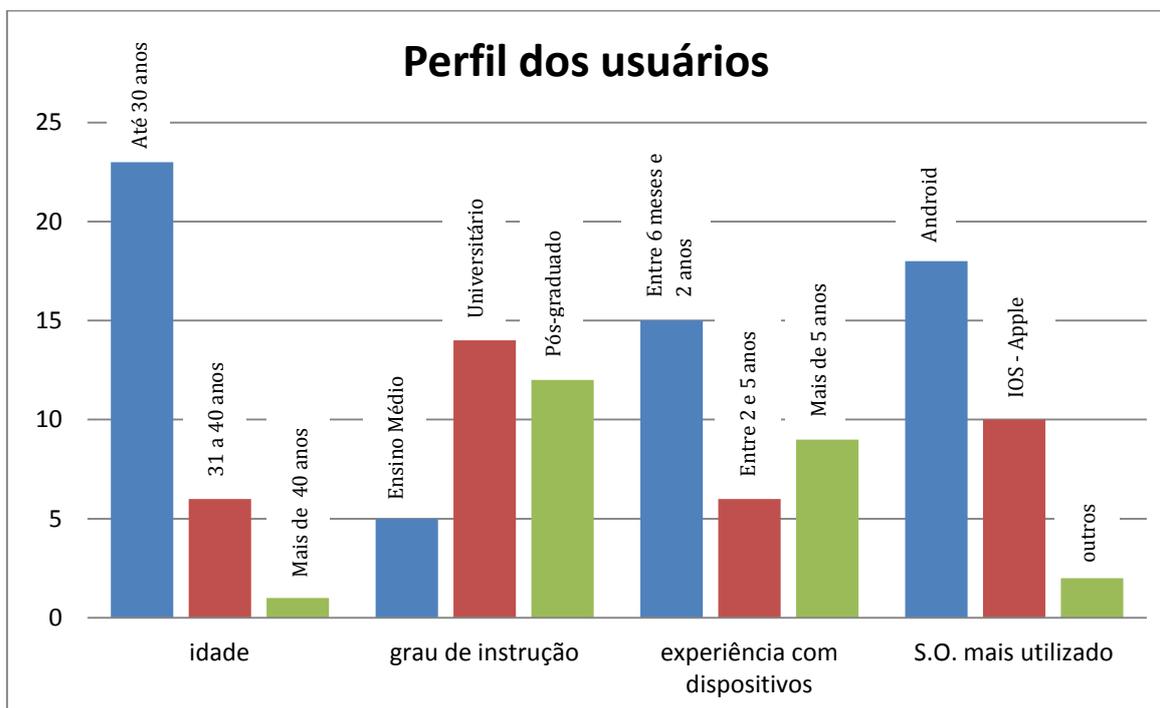


Fig. 3.21 – Gráfico de perfil dos usuários da pesquisa
Fonte: Estudo de caso

As perguntas fechadas foram medidas por uma amostragem probabilística aleatória simples onde a resposta de cada membro possui o mesmo valor. Com relação às perguntas de análise geral que incluíam a interface, uso de tecnologias e preferências dos usuários, foram observados alguns aspectos relevantes, tais como:

- a) A confiança na marca é um fator imprescindível na aquisição do dispositivo;
- b) Detalhes como tamanho do monitor, botões na tela e versões atualizadas de aplicativos dão mais segurança e conforto para os usuários;
- c) A facilidade de uso é mais importante que o aspecto visual;
- d) Os usuários preferem a autoaprendizagem a serem ensinados e costumam utilizar o mesmo aplicativo para realizar uma determinada tarefa;
- e) Os diferentes designs utilizados no sistema Android não interferem no uso do mesmo.

Quanto à usabilidade do sistema e o dispositivo analisado, as respostas foram na sua maioria positivas com relação aos os padrões de usabilidade utilizados pelo Android, assim como o design de interface adotado pela fabricante Samsung. Esses fatores em parte explicam a boa aceitação do modelo Galaxy Tab pelos consumidores.

De acordo, portanto com nível de respostas concordantes pudemos concluir que os usuários pesquisados destacaram positivamente:

- a) A boa usabilidade do sistema Android;
- b) Que a interface do dispositivo analisado cumpre bem a função de mediar à interação homem-máquina, através de um design agradável e legível;
- c) Os recursos de navegação estão claros e auxiliam os usuários na realização das tarefas;
- d) O aparelho possui também uma boa ergonomia para manuseio e transporte;
- e) O sistema traz um *feedback* ao usuário com relação a ações não realizadas;

Com relação às perguntas abertas, devido à falta de padronização nas respostas, adotamos o critério de análise de discurso, onde se verifica como algo está sendo dito no texto. Assim, as principais ideias filtradas foram: Na pergunta 1 – *Como você acha que o dispositivo pode ser melhorado?* – verificou-se que as principais recomendações foram com relação ao melhoramento na rapidez de processamento, resposta aos comandos e duração da bateria.

Com relação à pergunta 2 – *Quais os principais aspectos positivos e negativos de usabilidade utilizados no Android?* – os pontos positivos mais citados foram: facilidade de utilização, praticidade, bom design, diversidade aplicativos grátis. Já os negativos houve quase que um consenso quanto à velocidade no processamento das respostas, além disso, foram apontadas também a não compactação dos aplicativos.

Como podemos perceber a maioria das questões apontadas pelos usuários entrevistados, tem mais haver com aspectos técnicos de hardware do que propriamente a usabilidade trazida pelo software.

No que se refere ao objetivo deste trabalho, após a avaliação dos resultados alcançados que envolvem usabilidade nas respostas obtidas através desta experiência de interação humano-computador e também as bases conceituais de Nielsen e Neil, apresentarei no próximo capítulo a proposta de algumas *guidelines* aplicáveis ao sistema Android.

4. PROPOSTA DO MODELO DE GUIDELINES

Um projeto de interação móvel para ser eficiente e fácil de usar precisa levar em consideração as particularidades da experiência móvel e sua usabilidade. Além dos fatores descritos por Hiltunen (2002), vistos no capítulo 2, é extremamente importante entender a diferente dinâmica do contexto ao qual o usuário móvel está inserido.

Rapidez e praticidade são palavras-chave nesse processo, pois o usuário móvel é normalmente mais impaciente e utiliza muitos serviços que permitem a manipulação rápida da interface e o acesso à informação em poucos passos. Além disso, esse usuário costuma ser multitarefa, ou seja, executa várias atividades simultaneamente, dividindo assim sua atenção entre o uso do equipamento, as atividades e o ambiente ao seu redor.

Assim como afirma Cybis, Betiol e Faust (2007, p.247): “é necessário que a usabilidade seja adequadamente aplicada e forneça serviços que atendam às necessidades do usuário móvel, permitindo que ele seja eficaz, produtivo no uso de tempo e recursos e esteja satisfeito com o sistema.”

4.1 Desenvolvimento e características

Como bem relatam Barbosa e Silva (2010, p.264):

A literatura de IHC está repleta de conjuntos de princípios, diretrizes (*guidelines*) e heurísticas. Princípios costumam representar objetivos gerais e de alto nível; diretrizes, regras gerais comumente observadas na prática; e padrões, soluções específicas a certos contextos bem delimitados, envolvendo certos usuários desempenhando determinadas tarefas.

Existe, porém um consenso entre os pesquisadores e profissionais de IHC, que o uso desses princípios e diretrizes não devem jamais substituir as atividades de análise, design e avaliação. Esses recursos podem ser utilizados como auxílio ao design, porém não substitui o processo que inclui a busca de entendimento do problema, elaboração de soluções e avaliação dessas soluções.

Neste trabalho apresentarei uma proposta baseada no sentido em que alguns conjuntos de diretrizes são desenvolvidos especificamente para certos dispositivos e também certos ambientes de trabalho, assim as *guidelines* a seguir, são direcionadas aos *tablets* que funcionam sobre a plataforma Android.

De acordo com os conceitos das heurísticas de Nielsen e os padrões de Neil, as *guidelines* para o sistema Android são descritas a seguir:

Layout minimalista, adaptável e com conteúdo relevante – Seguindo os critérios de padrão de design do Android, os elementos de layout: fontes, cores e ícones, devem ser esteticamente bem trabalhados e escolhidos para fornecer informações diretas e conteúdo visual elegante. Os layouts devem também se adaptar a orientação de visualização horizontal e vertical da tela. Além dos aspectos estruturais, o projeto da interface deve utilizar entre outras coisas o idioma do usuário para se tornar mais rapidamente assimilado. Segundo Nielsen (1993), o projetista deve seguir as convenções do mundo real, com informações ordenadas logicamente e naturalmente.

Padronização e ordenação de telas – Consiste em organizar a interface com um modelo de design no qual as diversas telas que aparecem no dispositivo obedeçam a um padrão de fácil navegação e de preferência sejam ordenadas por funções similares dos aplicativos. Para uma maior facilidade no aprendizado e uso do sistema, Norman (1988)

recomenda assegurar a consistência da interface com o modelo conceitual embutido no sistema. Isso exige que o produto esteja consistente com a operação do modelo conceitual adequado.

Promover fácil acesso a informações do sistema – Fornecer ao usuário preferencialmente na tela principal, as informações relevantes ao funcionamento do sistema tais como: configurações, tempo disponível de bateria, sinal e tipo de rede usada, alerta sobre uso excessivo da memória, e demais informações que ajudem o usuário a se prevenir no uso do equipamento. Norman (1988) destaca a necessidade de um projeto de sistema onde exista um modelo conceitual que o usuário possa aprender rapidamente e sem dificuldades. Para isso, o design deve permitir entre outras coisas: determinar quais ações são possíveis a cada momento; tornar as coisas visíveis e avaliar o estado corrente do sistema e seguir mapeamentos naturais entre as intenções e as ações requeridas.

Promover a acessibilidade – Facilitar o acesso às configurações que melhorem a acessibilidade aos usuários comuns e aos portadores de alguma deficiência. p. ex. aumento ou redução de brilho, comando de voz, zoom provisório, comando de leitura de textos. De acordo com Beyon, Crerar e Wilkinson (2000), o usuário médio não existe! O que existe é a necessidade das interfaces acomodarem as diferenças interpessoais ou se adaptarem a elas. Interfaces adaptativas inteligentes tentarão identificar estilos cognitivos, objetivos, necessidades, preferências e deficiências dos usuários baseando-se na análise de seus padrões de comportamento.

Liberdade controlada do usuário – Permitir ao usuário a sensação de que ele está no comando para que o mesmo ganhe confiança e acelere seu aprendizado. Porém, o número de opções e decisões deve ser controlado para que o usuário não perca o controle da tarefa a ser realizada. Norman (1988), Nielsen (1993), Shneiderman (1998) e Cooper (1999) destacam a importância de manter o usuário no controle. Sempre deve ser fornecida aos usuários uma “saída” clara e rápida, mas deve ser mais fácil se manter “no caminho” do que sair dele inadvertidamente.

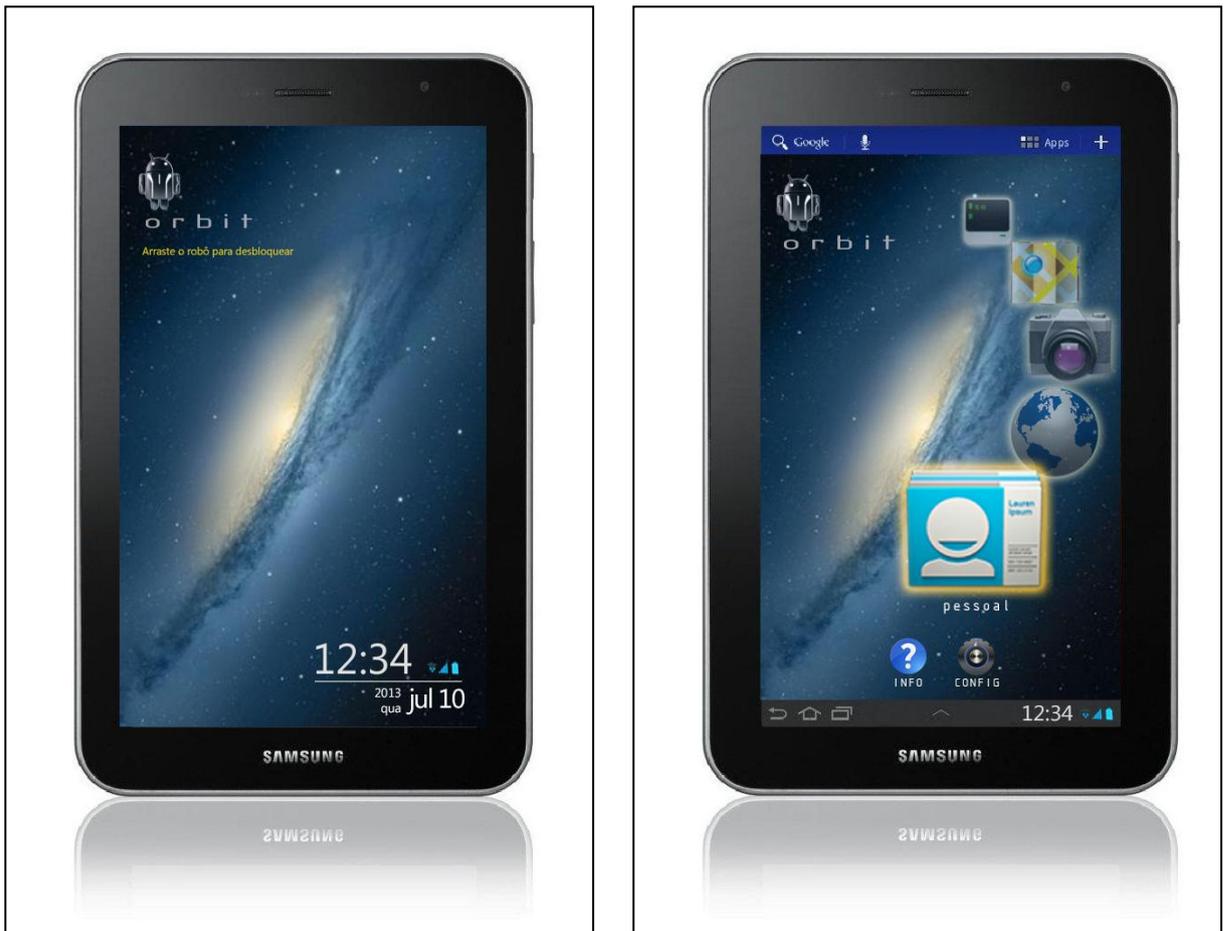
Resposta do sistema – Inclui recursos os que utilizam o princípio de usabilidade do *feedback*, onde o sistema permite ao usuário saber de maneira clara o que está acontecendo quando este executa uma ação. De acordo com Nielsen (1993) é importante fornecer um *feedback* informativo na conclusão de um grupo de ações, para proporcionar aos usuários a satisfação de terem concluído uma tarefa, um sentimento de alívio, um sinal de que podem deixar de lado planos de contingência que tiverem formulado e uma indicação de que já podem se preparar para o novo grupo de ações.

Ajuda e referências – Indicar um rápido acesso a informações de ajuda sobre o sistema, para facilitar o aprendizado e o domínio do usuário. As informações podem vir através de textos ou animações autoexplicativas. Segundo Bastien e Scapin (1993) devemos incluir, no projeto de interfaces, um critério de gestão de erros que se aplica em todas as situações, em particular as que envolvem perda de dados, dinheiro ou coloca em risco a saúde das pessoas.

4.2 Aplicação na interface

Como visto no capítulo 2, o sistema Android apesar de ser uma plataforma aberta que permite diversos estilos, possui alguns princípios de design que foram desenvolvidos pela sua equipe de experiência com o usuário. Esses princípios norteiam os padrões do sistema, que apresenta características comuns com relação a comandos por gestos, estrutura de aplicativos, elementos de navegação, layouts, configurações entre outros.

Assim seguindo as diretrizes do sistema e as *guidelines* propostas anteriormente, desenvolvemos um design de interface denominado ORBIT (**figs. 4.1-4.3**). Essa denominação se dá pelo fato das janelas do dispositivo ficarem dispostas de forma orbital, semelhante aos planetas do nosso sistema solar.



Figs. 4.1 e 4.2 – telas de abertura (esq.) e principal (dir.) da interface Orbit
Fonte: arte do autor



Fig. 4.3 – layout horizontal da interface Orbit
Fonte: arte do autor

As principais características diferenciais desta interface são:

- a) Os aplicativos foram agrupados por função ou semelhança;

Assim torna-se mais fácil o usuário encontrar um determinado aplicativo visto que o agrupamento por semelhança os distribui de forma mais simples.

- b) As janelas são denominadas como: Entretenimento, Pessoal, Conexão, Sistema e Utilitários, de acordo com os aplicativos que as compõe;

As janelas seguem o padrão Carrossel de Páginas. São identificadas nominalmente e também pelo ícone de um dos aplicativos constantes na mesma, esse conceito reforça a metáfora e é baseado na heurística *reconhecer em vez de memorizar*. Assim, a distribuição segue a seguinte ordem: a janela **Entretenimento** inclui os aplicativos música, vídeo player, câmera, galeria; **Pessoal** – notas, calculadora, alarme, planejamento, meus arquivos; **Conexão** – internet, navegadores, contatos, mensagem, play store, Samsung app; **Utilitários** – leitor QR Code, Leitor PDF, Google Maps; **Sistema** – configurações, opções acessibilidade, notícias e previsão do tempo.

- c) A disposição dos elementos foi modificada para uma melhor leitura do usuário;

Considerando uma das regras padrões de design do sistema Android, a interface deve conter apenas as informações mais importantes naquele momento e de forma clara e esteticamente agradável.

- d) As janelas são personalizáveis, porém podem ser alteradas para configuração padrão através de um comando;

Como os dispositivos móveis são basicamente de uso pessoal, essa função permite ao usuário personalizar seu aparelho com os aplicativos que mais utiliza, tendo a opção inclusive de criar e/ou reduzir o número de janelas. Existe também a opção da janela extra que seria criada pelas operadoras para incluir seus aplicativos nos aparelhos vendidos em suas lojas

e) As opções de ajuda agora estão na tela principal.

Foram inclusos dois botões. O primeiro dá acesso às informações de ajuda e o segundo permite acessar as configurações para melhoria também da acessibilidade.

Por fim, é importante considerarmos que essa proposta e sua aplicação prática é um exercício de engenharia cognitiva, isto é, onde o objetivo do designer é que o usuário seja capaz (através da interação com a imagem do sistema), construir um modelo conceitual compatível com o modelo de design. Nesse contexto, Barbosa e Silva (2010) afirmam que o aprendizado dos usuários é um importante objeto de investigação, no entanto, o foco na usabilidade da imagem do sistema promove principalmente a consideração dos aspectos operacionais da interação usuário-sistema, em detrimento a seus aspectos estratégicos.

CONCLUSÕES

Os anos 1980 marcam o início do chamado design de interação, onde os profissionais começam a ter as primeiras preocupações de como tornar as interfaces “frias” dos computadores em algo atraente aos demais usuários não especialistas no assunto. Aparece pela primeira vez o termo *usabilidade* em substituição ao termo “amigável ao usuário”. Logo alguns estudiosos lançam suas séries de normas e diretrizes para se aplicar esse novo conceito, sendo os mais conhecidos as Heurísticas de Nielsen, os critérios de Bastien e Scapin e as Regras de Ouro de Shneiderman.

Embora muitos desses conceitos sejam usados nos projetos de design de interface e interação, eles estão em parte defasados, pois foram criados para lidar com equipamentos de uso fixo, ou seja, em aplicações criadas para um ambiente desktop. Portanto, essa nova era da comunicação traz um grande desafio aos profissionais envolvidos: como lidar então com o novo conceito de interação móvel?

Além disso, do ponto de vista social, vale salientar que essa revolução digital surgida no começo dos anos 1990, moldou toda uma geração, tornando-a inquieta, exigente e ávida por novos recursos implantados nos dispositivos móveis e bastante influenciada pelos novos recursos de informação como blogs, redes sociais e notícias on line. Essa análise deve ser de vital importância na elaboração dos projetos de interface

por parte do designer, visto que cabe a este profissional também buscar entender o contexto onde seu usuário está envolvido, analisando as dificuldades e características desse ambiente de interação.

Entre as principais dificuldades encontradas está o fato de que ainda são escassas as pesquisas sobre os dispositivos móveis e em particular o *tablet* talvez por este ser o mais novo dos lançamentos em sua categoria, assim também como a literatura sobre o assunto. Em minhas pesquisas constatei que a maioria dos trabalhos nessa área ainda são voltados, na sua maioria, à análise de usabilidade em web sites. Devido a essa defasagem, acredito estar certo em minha escolha de realizar um estudo sobre esse objeto, por considerar o assunto atual e ainda pouco explorado. Outro aspecto relevante, foi o fato de não poder dispor de diversos aparelhos que utilizam o sistema Android, pois assim poderia ter realizado também uma comparação entre diferentes exemplos e perceber a relação de usabilidade destes com os usuários.

Observei também, no decorrer deste trabalho, que os tablets tiveram sua concepção repleta de ideias mirabolantes até chegar ao formato que conhecemos atualmente. É inegável a contribuição da Apple no sucesso desses dispositivos, porém, é plausível acreditar que em termos de usabilidade do software o sistema Android não deixa à desejar em nada ao IOS – Apple.

Isso me ajudou inclusive responder a pergunta de um dos objetivos específicos deste trabalho que questiona se a falta de um padrão único do Android prejudica sua interação com seus usuários? A resposta é NÃO, pois essa pluralidade tem sido muito bem usada pelos fabricantes que utilizam o sistema.

A avaliação com os usuários foi realizada em *contexto real de uso*, pois assim aumenta as chances de verificar a qualidade de uso diante de um conjunto maior e mais diversificado de situações, buscando entender melhor como os usuários se apropriam da tecnologia no seu cotidiano e quais problemas podem ocorrer em situações reais de uso.

O teste de interação entre os usuários e o dispositivo também mostrou através das respostas do questionário, que os principais aspectos considerados negativos pelos usuários são com relação a aspectos de hardware, tais como: velocidade de processamento, resposta lenta do *touchscreen*, consumo de bateria entre outros. Ou seja,

a parte de usabilidade não só do exemplo testado, mas também do sistema foi considerada satisfatória pelos participantes da pesquisa.

Estou ciente também que um único exemplar do dispositivo, por mais bem avaliado este seja, não é suficiente para representar todos os exemplos de mercado que são equipados com o Android. Por outro lado, isto serve para também estimular que outras pesquisas sejam realizadas com essa nova categoria e sirvam para o aperfeiçoamento ou complemento de pesquisas na área do design.

Percebi também que embora já um pouco inadequadas, as heurísticas trouxeram uma boa contribuição na elaboração das *guidelines*, visto que algumas de suas regras ainda podem ser aplicadas ao design de interação móvel. Já os padrões de Neil, tem sua importância pela atualização e abrangência de dispositivos estudados e as respostas apresentadas pelo questionário completaram de maneira substancial ao objetivo principal deste trabalho.

Como recomendação para trabalhos futuros afirmo que é de suma importância que continuem as pesquisas sobre avaliação de usabilidade em dispositivos móveis apresentada e discutida nesta pesquisa, a fim de complementarem e contribuam com a abordagem aqui realizada.

Sugiro por exemplo, um estudo sobre como aspectos sociais (renda, escolaridade), ou mesmo culturais (comportamento entre usuários de diferentes regiões do país) podem interferir na visão dos usuários com relação à usabilidade destes dispositivos. Outra sugestão seria testar usuários leigos e em teste de laboratórios, pois assim permitiria ao avaliador uma observação mais profunda e controlada sobre o comportamento da interação entre usuário e produto.

Por fim, vale lembrar que os sistemas interativos ocupam cada vez mais lugar no nosso cotidiano, nos apoiando nas mais diversas atividades. Cabe a área de IHC investigar a qualidade do uso desses sistemas. Conclui que a interação móvel e o seu mais novo exemplo de dispositivo – o tablet, são terrenos que precisam ser explorados e aperfeiçoados contribuindo assim para o aprendizado para área de design seja ele de interação ou não. Embora as *guidelines* aqui sugeridas sejam direcionadas para os tablets Android, acredito estar contribuindo em prol da compreensão e aplicação desse conhecimento de IHC.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

(Conforme a Resolução n. 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “*Avaliação de usabilidade do design de interfaces para tablet: guidelines para o sistema Android baseadas em Nielsen e Neil*”, do Programa de Pós-Graduação em Design da UFPE. A sua participação não é obrigatória, mas, voluntária. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

Objetivo do estudo: o objetivo principal deste estudo é apresentar uma guideline de interface para o Android, baseada na avaliação de usabilidade das interfaces deste sistema operacional utilizado em dispositivos móveis.

Procedimento: Sua participação nesta pesquisa consistirá em testar um tablet equipado com o sistema operacional Android, realizar no mesmo algumas tarefas pré-determinadas e em seguida responder a um questionário com perguntas abertas e fechadas.

Riscos: Não existem riscos relacionados à sua participação.

Benefícios: Os benefícios gerados com a sua participação estão relacionados às possíveis contribuições ao processo ensino-aprendizagem da Interação Móvel.

Confidencialidade: As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados com fins científicos.

Declaro que entendi os objetivos, condições, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa e estou de acordo em participar.

Local e Data: _____

Rubrica: _____

Pesquisador responsável: Marcelo Adriano F. da Cruz
E-mail: mcruzweb@hotmail.com

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

PARTE 1: PERFIL DO USUÁRIO

1 - Informações Pessoais

1.1 Qual a sua principal ocupação? _____

1.2 Sexo: ()M ()F

1.3 Idade: () menos de 21 anos () 21-30 () 31-40 () 41-50 () acima de 50

1.4 Grau de instrução: () ensino fundamental () ensino médio () universitário
() graduado () pós-graduado

2- Experiência com dispositivos móveis

2.1 Você possui algum dispositivo móvel ?

() não () sim. Qual (is)? _____

2.2 Há quanto tempo você utiliza seus dispositivos?

() menos de 6 meses () entre 6 meses e 1 ano () entre 1 e 2 anos

() entre 2 e 5 anos () mais de 5 anos

2.3 Qual o sistema operacional que você mais utiliza?

() IOS - Apple () Android () RIM () Microsoft () Não sei

2.4 Quais desses modelos de tablet você conhece? (marque quantas opções desejar)

() Galaxy () Xoom () Nexus () Ypy () Nenhum

2.5 As palavras / siglas a seguir são termos utilizados em dispositivos móveis. Qual (is) dela(s) você conhece? (marque quantas opções desejar)

() touchscreen () interface () USB () wi-fi () nenhuma

PARTE 2 – AVALIAÇÃO

INTERFACE, TECNOLOGIAS E PREFERÊNCIAS

QUESTÕES	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
O tamanho e resolução do monitor interferem no uso do dispositivo					
A aparência visual do dispositivo é mais importante que sua forma de usar					
Sempre que tenho oportunidade, utilizo um aparelho de outro fabricante					
Prefiro os botões físicos aos que aparecem apenas na tela					
Eu me sinto mais seguro quando uso a versão mais atual do aplicativo					
Costumo sempre usar o mesmo aplicativo para realizar uma determinada tarefa					
Não acredito que os diferentes designs utilizados no Android sejam fatores negativos no uso do sistema					
A confiança na marca é imprescindível quando decido adquirir um dispositivo					
Costumo explorar novas formas de fazer o mesmo trabalho					
Prefiro o auto-aprendizado do que alguém me ensine					

USABILIDADE DO SISTEMA E PRODUTO AVALIADO

QUESTÕES	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Os dispositivos que utilizam o sistema Android, são fáceis de usar					
A interface do dispositivo testado possui uma apresentação agradável e legível					
Acredito que existem outras interfaces melhores					
Senti falta de alguma informação importante na tela inicial do dispositivo					
De modo geral, considero rápido o acesso às configurações e realização das tarefas determinadas					
Os recursos de navegação (ícones, botões) estão claros e bem posicionados					
Os aplicativos estão bem distribuídos por categoria ou função					
O produto possui uma boa ergonomia (é leve, fácil de segurar, transportar etc.)					
O dispositivo é rápido no processamento					
O sistema informa caso alguma ação não tenha sido possível de ser realizada					

Como você acha que o dispositivo pode ser melhorado?

Quais os principais aspectos positivos e negativos de usabilidade identificados no Android?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINSON, Paul. A bitter pill to swallow: the rise and fall of the tablet computer. **Massachusetts Institute of Technology**. Design Issues: v. 24 n. 4. 2008
- BARBOSA, Simone D. J.; SILVA, Bruno S. da. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BARBROOK, Richard; CAMERON, Andy. **The Californian ideology**. Estados Unidos: Alamut, 1995.
- BÁRTOLO, José Manuel. Interfaces meta-comunicativos: uma análise das novas interfaces homem-máquina. **Actas do III Sopcom, VI Lusocom e II Ibérico** – volume I. [s.d.]
- BASTIEN, C.; SCAPIN, D. (1993). **RT-0156 – Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. Rapport technique de l'INRIA.
- BAUMAN, Zigmunt. **Sociedade e Ambivalência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.
- BEYON, D.; CRERAR, A.; WILKINSON, S. Individual differences and inclusive design (Chap2). In: STEPHANIDIS, C. (Ed.). **User interfaces for all**. New Jersey: LEA, 2000, p.21-46.
- BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo : Blucher, 2011.
- BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história sócia da mídia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2004.
- CASTELLS, Manuel. **Sociedade em rede**. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2001.
- CHALLONER, Jack (ed). **1001 invenções que mudaram o mundo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2010.
- COELHO, Luiz Antonio L.(org.). **Conceitos-chaves em design**. Rio de Janeiro: PUC-Rio. Novas Ideias, 2008.
- CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução n. 466 de 12 de dezembro de 2012.
- CORDEIRO, Tiago. Longo caminho até o iPad. **Super Interessante**. n. 296C. out. 2011. Edição Extra.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana H.; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- DEITEL, Paul et al. João E. N. Tortello (trad.). **Android para programadores: uma abordagem baseada em aplicativos**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

- EDITORA ABRIL. **Guia de smartphones e tablets**. São Paulo: Ed. Abril, 2011.
- GIANNETTI, Claudia. **Estética digital: sintopía del arte, la ciência y la tecnologia**. Barcelona: ACC L'Angelot, 2002.
- HARVEY, David. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 2000.
- HILTUNEM, M. **Mobile user experience**. Finland: Edita Publishing Inc., 2002.
- ISO 9241: **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) Part 10: Dialogue principles**, ISO, 1998.
- KAMMERSGAARD, J. Four different perspectives on Human-Computer Interaction. **International Journal of Man-Machine Studies** 28, p. 343-362, 1988.
- LEVINSON, P. **Cellphone**. New York: Palgrave, 2004.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LÉVY, Pierre. Luiz Paulo Rouanet (trad.). **A inteligência coletiva**. Por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.
- MAFFESOLI, Michel. **O tempo das tribos**. 4ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- MOURA, M. **O design de hipermídia**. 2003. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.
- NEVES, Nasson P. S. **Comunicação mediada por interface: a importância criativa e social do design de interface num mundo digitalizado em socialização**. Maceió: EDUFAL, 2006
- NEIL, Theresa. **Padrões de design para aplicativos móveis**. São Paulo: Novatec; O'Reilly, 2012.
- NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. New York: Academic Press, 1993.
- NORMAN, Donald. **Design Emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- _____. **Psychology of everyday things**. Basic Books, 1988.
- _____. **User Centered System Design**. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1986.
- OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de. **Interação humano computador – Modelagem e gerência de interfaces com o usuário**. Florianópolis: VisualBooks, 2004.

PELLANDA, Eduardo C. Comunicação móvel no contexto brasileiro. IN: LEMOS, André; JOSGRILBERG, Fabio (orgs). **Comunicação e mobilidade**: aspectos socioculturais das tecnologias móveis de comunicação no Brasil. Salvador: EDUFBA, 2009.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Hellen. **Design de interação**: além da interação homem-computador. São Paulo: Bookman, 2007.

RHEINGOLD, H. **Smart mobs**. Cambridge: Perseus Publishing, 2003.

ROCHA, Heloisa Vieira da, BARANAUSKAS, Cecília Calani. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas, SP : NIED/UNICAMP, 2003.

ROSNAY, Joel. **O homem simbiótico**. Petrópolis: Vozes, 1997.

ROYO, Javier. **Design Digital**. São Paulo: Rosari, 2008. (Col. Fundamentos do Design)

SANTAELLA, Lúcia. **Culturas e artes do pós-humano**: Da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTA ROSA, José Guilherme; MORAES, Anamaria de. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Teresópolis, RJ: 2AB, 2008.

SANTOS, R. **Satisfação do usuário e sua importância para o projeto de interfaces**. In: 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-Computador. LEUI: Rio de Janeiro, 2004.

SOARES, Letícia Perani. **Interfaces gráficas e seus elementos lúdicos**: aproximações para um estudo comunicacional. 2008. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SPIEKER, Annelore . **Smartphones e trabalho imaterial**: uma etnografia virtual sobre sujeitos usuários de dispositivos móveis convergentes. 2007. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

STRAUBHAAR, Joseph; LAROSE, Robert. **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

TELES, Fabianni Roberto. **Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem na perspectiva da usabilidade de interface**. 2010. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

TURATO, E.R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

Online

<http://tecnologia.terra.com.br/interna/0,,OI4243378-EI4801,00.html>. Acesso em 15.set.2012

<http://www.mundodostablets.com.br/artigos/a-historia-dos-tablets-viagem-o-tempo/>. Acesso em 15.set.2012