

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Leonardo Marques de Abreu

**Um estudo sobre
a usabilidade de telefones celulares
com usuários de classes populares
baseado em critérios ergonômicos**

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Design da PUC-Rio como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em Design.

Orientadora: Anamaria de Moraes



Leonardo Marques de Abreu

**Um estudo sobre
a usabilidade de telefones celulares
com usuários de classes populares
baseado em critérios ergonômicos**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes & Design do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Profa. Anamaria de Moraes

Orientador

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Prof. Robson Luis Gomes dos Santos

INdT

Prof. Luiz Carlos Agner Caldas

Univercidade

Profa. Regina Celia Pereira de Moraes

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Giuseppe Amado de Oliveira

Departamento de Artes & Design - PUC-Rio

Profa. Denise Berruezo Portinari

Coordenador(a) Setorial do Centro de Teologia
e Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 13 de agosto de 2010

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Leonardo Marques de Abreu

Mestre em Design pela PUC-Rio, bacharel em Desenho Industrial, é professor de Computação Gráfica e Ergonomia dos cursos de graduação de Comunicação e de Design da ESPM (Escola Superior de Propaganda e Marketing), onde também é Chefe de Departamento das Disciplinas de Criação e Técnicas da graduação. É professor da Pós-Graduação de IHC da ESPM e da PUC-Rio.

Ficha Catalográfica

Abreu, Leonardo Marques de

Um estudo sobre a usabilidade de telefones celulares com usuários de classes populares baseado em critérios ergonômicos / Leonardo Marques de Abreu ; orientadora: Anamaria de Moraes. – 2010.

213 f. : il. (color.) ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2010.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia. 3. Interação humano-computador. 4. Celulares. 5. Celulares pré-pagos. 6. Usabilidade. 7. Classe populares. 8. Baixa renda. I. Moraes, Anamaria de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento Artes e Design. III. Título.

CDD:700

Este trabalho só foi possível com apoio e amor das mulheres da minha vida:
Andrea, minha esposa e Júlia e Carolina, minhas filhas.

Agradecimentos

À minha esposa Andrea e às minhas filhas Júlia e Carolina.

À minha mãe Stella e minha família.

À minha orientadora Anamaria de Moraes, que novamente acreditou no meu trabalho.

Aos alunos, professores, diretores e coordenadores da Spectaculu entre eles Carla, Wallace, Gringo, Ana, Kátia e Vitalina.

Aos funcionários, professores e amigos do Departamento de Artes & Design e do LEUI – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia.

Aos meus amigos professores e diretores da ESPM, em especial à minha amiga Veranise, pela ajuda estatística.

Resumo

Abreu, Leonardo Marques de; Moraes, Anamaria de. **Um estudo sobre a usabilidade de telefones celulares com usuários de classes populares baseado em critérios ergonômicos.** Rio de Janeiro, 2010. 213p. Tese de Doutorado - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nos últimos 15 anos, diversos fatores econômicos no Brasil fizeram com que um número maior de usuários pudesse ter mais acesso aos serviços de telefonia móvel. Os planos pré-pagos colaboram fortemente para a crescente alta nos índices de penetração dos acessos no Brasil. Com o aumento do poder de compra e sistemas de financiamento, os usuários brasileiros, pertencentes às classes populares, tornaram-se tão ávidos por novidades quanto usuários com melhores condições financeiras. Os usuários de classes populares buscam e utilizam mais as funções de seus telefones celulares, uma vez que, em muitos casos, não têm aparelhos com esses fins específicos, como câmera digital, *iPods*, *Playstation*, etc. Apesar da melhoria na relação de consumo, o acesso a infraestrutura e educação de melhor qualidade ainda é restrito. Neste cenário, usuários de telefones celulares pré-pagos, moradores de diversas comunidades e alunos de uma ONG na cidade do Rio de Janeiro, participaram de uma pesquisa para identificar possíveis problemas de usabilidade com seus aparelhos celulares.

Palavras-chave

Interação humano-computador; usabilidade; usabilidade de celulares; usabilidade universal; critérios ergonômicos; convergência; usuários de classes populares; baixa renda.

Abstract

Abreu, Leonardo Marques de; Moraes, Anamaria de (Advisor). **A study about cell phone usability among low income users based on ergonomic criteria.** Rio de Janeiro, 2010. 213p. Doctoral Thesis - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

In the last 15 years, different economic changes in Brazil allowed more users to have access to mobile phone services. The pre-paid plans, one of the main elements for this communication technology democratization, drove the increase of the penetration rates. With the increase of the purchase power and better financing systems, Brazilian low-income users became as eager for new services and devices as users with better financial condition. Thus, low-income users seek to fully use their mobile devices resources, since in many cases they do not have these resources in specific devices, such as digital camera, iPods, Playstation, etc. Although this group manages to consume more and better products, access to infrastructure and quality education is still too restrict. In this scenario, a research about the usability problems of mobile phones with users living in poor communities, was developed in a NGO in city of Rio de Janeiro.

Keywords

Human computer interaction; usability; mobile phone usability; universal usability; ergonomic criteria; convergence; low-income users.

Sumário

1	Introdução.....	17
1.1.	Delimitação da Pesquisa.....	19
2	Telefonia celular e desenvolvimento	26
2.1.	Democratização da tecnologia.....	26
2.2.	A telefonia celular e o desenvolvimento econômico	29
2.3.	Adequação dos aparelhos	33
2.4.	Telefonia Celular nos países do BRIC e outros.....	35
2.5.	Crise financeira mundial.....	42
2.6.	<i>Design</i> Centrado no Usuário e a Usabilidade Universal	44
2.7.	Conclusão do Capítulo.....	46
3	Perfil dos usuários de classes populares	48
3.1.	Classificação Social	48
3.2.	Gerações X, Y e Z	49
3.3.	Comportamento do consumidor de classe popular	50
3.4.	Desejos e necessidades de aparelhos celulares.....	54
3.5.	Convergência.....	55
3.6.	Projeto de celulares para o mercado global	57
3.7.	Personalização dos celulares pelas classes populares	61
3.8.	Conclusão.....	68
4	Usabilidade e critérios ergonômicos	69
4.1.	Usabilidade	69
4.2.	<i>Design</i> Centrado no Usuário	70
4.3.	Usabilidade como fator de sucesso para as empresas	72
4.4.	Critérios ergonômicos para usabilidade	75
4.5.	Conclusão.....	87
5	Métodos e técnicas da pesquisa.....	89
5.1.	Delimitação da Pesquisa.....	89
5.2.	Perfil dos sujeitos.....	90

5.3. Amostragem	90
5.4. Local de aplicação das técnicas.....	91
5.5. Estratégia de abordagem dos sujeitos	91
5.6. Entrevistas Semiestruturadas	91
5.7. Grupo Focal	95
5.8. Teste de usabilidade	98
5.9. Questionário	110
6 Análise dos Resultados	114
6.1. Entrevistas semiestruturadas.....	114
6.2. Grupo Focal.....	121
6.3. Teste de usabilidade.....	128
6.4. Pesquisa Quantitativa	167
6.5. Conclusão do capítulo.....	185
7 Conclusões.....	187
7.1. Conclusões gerais	187
7.2. Conclusão final	189
7.3. Recomendações	192
7.4. Recomendação final	199
7.5. Da capo	200
7.6. Desdobramentos da pesquisa.....	201
7.7. Lições aprendidas.....	201
8 Referências bibliográficas	202
9 Anexos	
9.1. Questionário.....	209
9.2. Autorização para gravação dos testes de usabilidade	213

Lista de figuras

Figura 1 - Nathan Stubblefield ao lado de sua invenção e em uma de suas demonstrações. (Lockte, 2001)	17
Figura 2 - À esquerda, profissionais de frete da Índia e, na imagem da direita, a divulgação do celular de profissional de frete em uma rua no Rio de Janeiro.....	29
Figura 3 - Gráfico correlacionando o PIB(produto Interno Bruto) de diversos países com o percentual de penetração dos celulares. (fonte: GSMA – GSM Association).....	30
Figura 4 – População, uso de telefones celulares e penetração, usuários de Internet e percentuais de usuários de Internet que possuem celular - nos países do BRIC em 2008 (em milhões e percentual de penetração). Fonte: eMarketer (2008)	40
Figura 5 - Assinatura de telefones celulares (em milhões) nos países do BRIC em 2009 e projeção para 2014. Fonte: eMarketer (2010)	40
Figura 6 - Pirâmide de hierarquia das necessidades de Maslow. (Karsalkian, 2004).....	51
Figura 7 - O estilo impessoal preto de alguns aparelhos celulares foi, em grande parte, visto até meados de 2000, passando em seguida para o estilo prata.	54
Figura 8 - Aparelhos celulares de “estilo neutro” de baixo custo.	55
Figura 9 - Vista superior de uma Ferrari 456M GT e um aparelho celular LG.	60
Figura 10 - Comunicação do aparelho Motofone F3 presente no <i>site</i> do fabricante Motorola.	61
Figura 11 - Fotos de capas de celulares vendidas em estandes de um Mercado Popular (Camelódromo).....	62
Figura 12 - O modelo Dolce & Gabana de um dos celulares mais cobiçados pelas classes populares, o Motorola V3.....	63
Figura 13 - Vitrine de um estande de celulares de um Mercado Popular do Rio de Janeiro.....	64
Figura 14 - Tentativas da indústria em transformar o celular em um acessório de vestuário sujeito à moda.	65
Figura 15 - Alguns aparelhos que parecem terem sido influenciados pelos acessórios.	66

Figura 16 - Modelo da Estrutura de Usabilidade existente na ISO 9241-11 (ABNT, 2008).....	69
Figura 17 - Processo de Design centrado no usuário (Bev Arends <i>apud</i> Barnum, 2002)	70
Figura 18 – Interdependências das atividades centradas no humano da ISO 9241-210 (ISO, 2010)	71
Figura 19 - Gráfico das respostas sobre fidelidade à marca do celular do respondente.(Abreu, 2005)	73
Figura 20 - Gráfico das respostas sobre mudança de marca e retorno à antiga.(Abreu, 2005)	74
Figura 21 – A tela de SMS exibindo quantidade de caracteres que ainda podem ser inseridos (o número que aparece à esquerda), quantidade de mensagens formadas (números que aparecem acima) e modo vibração habilitado (o primeiro ícone da barra) - Exemplos do critério Consistência Ação-Efeito.....	78
Figura 22 – A associação entre <i>softkeys</i> e suas legendas - Exemplo do critério Agrupamento e Distinção por localização.....	78
Figura 23 - Destaque por diferente formatação do texto - Exemplo do critério Agrupamento e Distinção por Formato.....	79
Figura 24 - Mensagem de confirmação de salvamento de dados - Exemplo do critério Feedback.....	79
Figura 25 - Contrastes de texto e ícones - Exemplo do Leitura de Cor.....	79
Figura 26 - Exemplo do critério Capacidade de Leitura.....	80
Figura 27 – “Sem notas futuras “ - Textos sintetizados e abreviados - Exemplo do critério Facilitação	80
Figura 28 - Atalho para modo silêncio localizado em uma tecla do aparelho - Exemplo do Ações Mínimas.....	81
Figura 29 - Tela limpa, sem elementos desnecessários - Exemplo do critério Densidade da Informação	81
Figura 30 - Indicação da principal tarefa da tela - Exemplo Ação Explícita do Usuário	82
Figura 31 - Opção de Interromper a qualquer momento a música - exemplo do critério de Controle do Usuário	82
Figura 32 - Várias opções para retornar ao valor padrão – Exemplo do critério Flexibilidade	83

Figura 33 - Uma tela de atalhos para usuários experientes e um menu tradicional para usuário padrão – exemplos do critério Experiências dos Usuários	83
Figura 34 - Alerta de confirmação para apagar um dado - Exemplo do critério Proteção de Erro	84
Figura 35 - Informação sobre erro ocorrido - Exemplo do critério Qualidade das Mensagens de Erro.....	84
Figura 36 - Opção de voltar uma tela - Exemplo do critério Correção do Erro.....	84
Figura 37 - Títulos padronizados em todas as telas de opções - Exemplo do critério Consistência.....	85
Figura 38 - Realiza a tarefa com a qual o comando está relacionado - Exemplo do critério Consistência Tarefa-Ação.....	85
Figura 39 - Ícones representado ferramentas, serviços e configurações do sistema do celular - Exemplo do critério Significado do Códigos.....	85
Figura 40 - Uso do termo SIM - Exemplo do critério Compatibilidade	86
Figura 41 - Opção contatos selecionada e o texto de ajuda que aparece no sistema - Exemplo do critério Ajuda e Documentação / Capacidade de Aprendizado.....	86
Figura 42 - Uso de sequência de números e seleção com janela pop-up indicando rastreamento da navegação - Exemplo do critério Navegação Visível, Track State.....	87
Figura 43 - Forma de navegação pelo sistema - Exemplo do critério Modelo claro de navegação	87
Figura 44 -. Testes de usabilidade no ciclo de vida dos produtos (Rubin, 2008).....	99
Figura 45 - Aparelhos selecionados para os testes de usabilidade.....	107
Figura 46 - Ambiente dos testes dentro da ONG Spectaculu.....	107
Figura 47 - Imagem da Câmera de filmagem utilizada para análise das tarefas.....	108
Figura 48 - Comparação dos intervalos interquartis e medianas das quantidades de toques da tarefa 1 do testes de usabilidade.....	130
Figura 49 - Comparação dos intervalos interquartis e medianas das quantidades de toques da tarefa 1 do testes de usabilidade.....	130
Figura 50 - Comparação dos intervalos interquartis e medianas das quantidades de toques da tarefa 1 do testes de usabilidade.....	131
Figura 51 - Comparação dos intervalos interquartis e medianas das quantidades de toques da tarefa 1 do testes de usabilidade.....	131

Figura 52 - Quantidade de toques realizados pelos usuários que utilizaram o celular Samsung na primeira tarefa durante os testes piloto. *Conforme manual do aparelho.....	132
Figura 53 - Quantidade de toques realizados pelos usuários na segunda tarefa durante os testes piloto. *Conforme manual do aparelho.....	132
Figura 54 - Quantidade de toques realizados pelos usuários na terceira tarefa durante os testes piloto. *Conforme manual do aparelho.....	133
Figura 55 - Quantidade de toques realizados pelos usuários na quarta tarefa durante os testes piloto. *Conforme manual do aparelho.....	133
Figura 56 - Ocorrência do problema 1 no aparelho Motorola.	147
Figura 57 - Ocorrência do problema 1 no aparelho Motorola.	148
Figura 58 - Ocorrência do problema 3 no aparelho Nokia.....	149
Figura 59 - Teclas do aparelho LG que geram o acionamento voluntário da música.....	151
Figura 60 - Ocorrência do problema 4 no aparelho LG.	152
Figura 61 - Ocorrência do problema 5 no aparelho Motorola.	152
Figura 62 - Ocorrência do problema 6 no aparelho Sony Ericsson.	153
Figura 63 - Ocorrência do problema 7 no aparelho Samsung.	154
Figura 64 - Ocorrência do problema 8 no aparelho Nokia.....	154
Figura 65 - Ocorrência do problema 9 no aparelho Nokia.....	155
Figura 66 - Ocorrência do problema 10 no aparelho Nokia.....	156
Figura 67 - Ocorrência do problema 11 no aparelho Samsung.	157
Figura 68 - Ocorrência do problema 12 no aparelho Samsung.	157
Figura 69 - Ocorrência do problema 13 no aparelho Samsung.	158
Figura 70 - Ocorrência do problema 14 no aparelho Sony Ericsson.	159
Figura 71 - Ocorrência do problema 15 no aparelho LG.	160
Figura 72 - Ocorrência do problema 17 no aparelho Motorola.	160
Figura 73- Ocorrência do problema 18 no aparelho Nokia.....	161
Figura 74- Ocorrência do problema 19 no aparelho Samsung.	161
Figura 75 - Ocorrência do problema 20 no aparelho Samsung.	162
Figura 76 - Ocorrência do problema 21 no aparelho Samsung.	162
Figura 77 - Ocorrência do problema 22 no aparelho LG.	163
Figura 78 - Ocorrência do problema 23 no aparelho Samsung.	164
Figura 79 - Ocorrência do problema 24 no aparelho Motorola.	164
Figura 80 - Ocorrência do problema 25 no aparelho Nokia.....	165
Figura 81 - Ocorrência do problema 26 no aparelho Sony Ericsson.	165

Figura 82 - Ocorrência do problema 27 no aparelho Sony Ericsson.	166
Figura 83 - Ocorrência do problema 28 no aparelho Motorola.	166
Figura 84 - Gráfico da pergunta 2.	167
Figura 85 - Gráfico da pergunta 5.	168
Figura 86 - Gráfico da pergunta 6.	168
Figura 87 - Gráfico da pergunta 7.	169
Figura 88 - Gráfico da pergunta 8.	169
Figura 89 - Gráfico da pergunta 9.	170
Figura 90 - Gráfico da pergunta 10.	170
Figura 91 - Gráfico da pergunta 11.	171
Figura 92 - Gráfico da pergunta 12.	171
Figura 93 - Gráficos das perguntas 13 e 14.	172
Figura 94 - Gráfico da pergunta 15.	173
Figura 95 - Gráfico da pergunta 16.	173
Figura 96 - Gráfico da pergunta 17.	174
Figura 97 - Gráfico da pergunta 18.	174
Figura 98 - Gráfico da pergunta 19.	175
Figura 99 - Gráfico da pergunta 20.	175
Figura 100 - Gráfico da pergunta 21.	176
Figura 101 - Gráfico da pergunta 22.	176
Figura 102 - Gráfico da pergunta 23.	177
Figura 103 - Gráfico da pergunta 24.	177
Figura 104 - Gráfico da pergunta 25.	178
Figura 105 - Gráfico da pergunta 26.	178
Figura 106 - Gráfico da pergunta 27.	179
Figura 107 - Gráfico da pergunta 28.	179
Figura 108 - Gráfico da pergunta 29.	180
Figura 109 - Gráfico da pergunta 30.	180
Figura 110 - Gráfico da pergunta 31.	181
Figura 111 - Gráfico da pergunta 32.	181
Figura 112 - Gráfico da pergunta 33.	182
Figura 113 – Os oito critérios ergonômicos com mais ocorrência de não conformidade nas quatro tarefas dos testes de usabilidade realizados na pesquisa.	193
Figura 114 – Participação dos oito critérios ergonômicos com mais ocorrências de não conformidade dentre o total.	193

Lista de tabelas

Tabela 1 - Tabela de resumos dos capítulos.	25
Tabela 2 - Boletim Mercado de Trabalho – Conjuntura e Análise nº33 de Julho 2007Conjuntura e Análise nº 33, Julho 2007 - Fonte: IPEA.	29
Tabela 3 - Quantidade de acessos da telefonia móvel mundial por Continentes em 2009. Fonte GSMA. (GSM Association)	32
Tabela 4 - Renda Média Familiar (em R\$) - Tabela CCEB antes de 2008. (ABEP, 2008).....	49
Tabela 5 - Renda Media Familiar (em R\$) - Tabela CCEB a partir de 2008, o modelo adotado na pesquisa. (ABEP, 2008).....	49
Tabela 6 - Consolidação de Critérios Ergonômicos e Heurísticas dos principais autores de IHC (Abreu, 2005)	76
Tabela 7 - Seleção dos Critérios Ergonômicos utilizados na pesquisa (Abreu, 2005).....	77
Tabela 8 - Estágios do ciclo de desenvolvimento do produto (Rubin, 2008).....	101
Tabela 9 - Características dos aparelhos selecionados para os testes de usabilidade.	106
Tabela 10 - Seleção dos Critérios Ergonômicos utilizados na pesquisa. (Abreu, 2005).....	109
Tabela 11 - Escala de grau de severidade (Barnum <i>apud</i> Agner, 2007).	109
Tabela 12 - Exemplo de mapa de navegação feita pelo usuário 14 na tarefa 1 aparelho LG.....	134
Tabela 13 - Mapa de navegação feita pelo usuário 3 na tarefa 1 no aparelho LG.....	135
Tabela 14 - Mapa de navegação feita pelo usuário 27 na tarefa 2 no aparelho Samsung.....	136
Tabela 15 - Mapa de navegação feita pelo usuário 13 na tarefa 2 no aparelho LG.....	137
Tabela 16 - Mapa de navegação feita pelo usuário 13 na tarefa 3 no aparelho LG.....	138
Tabela 17 - Mapa de navegação feita pelo usuário 16 na tarefa 3 no aparelho Motorola.....	139
Tabela 18 - Problemas de usabilidade com o aparelho LG.....	140
Tabela 19 - Problemas de usabilidade com o aparelho Motorola.....	141

Tabela 20 - Problemas de usabilidade com o aparelho Nokia.....	142
Tabela 21 - Problemas de usabilidade com o aparelho Samsung.....	143
Tabela 22 - Problemas de usabilidade com o aparelho Sony Ericsson.	144
Tabela 23 - Principais problemas de usabilidade encontrados nos aparelhos por ordem de grau de severidade.....	146
Tabela 24 – Diferentes definições dos métodos de entrada de texto preditivo encontradas entre os aparelhos utilizados na pesquisa.....	148
Tabela 25 - Diferentes definições método de entrada de texto comum encontradas entre os aparelhos utilizados na pesquisa.	148
Tabela 26 - Variação dos nomes de funções entre os aparelhos da pesquisa	159
Tabela 27 – Seleção dos Critérios Ergonômicos utilizados na pesquisa. (Abreu, 2005).....	189
Tabela 28– Escala de grau de severidade (Barnum apud Agner, 2007).	194